

1. INTRODUÇÃO

A crescente preocupação da sociedade com os efeitos ambientais causados na natureza pelas diferentes formas de atividades econômicas vem determinando, no Brasil e em diversas partes do mundo, a formação de abrangentes sistemas para gestão ambiental, bem como o estabelecimento de um marco regulatório voltado para o controle das atividades poluidoras.

Definido no âmbito da Política Nacional de Meio Ambiente, o licenciamento ambiental constitui um eficiente instrumento para adequar o necessário desenvolvimento dos processos produtivos aos imperativos de um meio ambiente equilibrado e saudável.

Em sua essência, os projetos de saneamento propiciam efeitos sociais e ambientais positivos. A distribuição de água potável, a coleta e o tratamento de esgotos sanitários, assim como a coleta e a disposição final adequada dos resíduos sólidos são atividades que levam a uma melhoria da saúde e do bem-estar das pessoas, assim como ajudam a reverter certos processos de grave degradação ambiental.

Mas os projetos de saneamento podem causar alguns efeitos ambientais negativos: são os impactos provocados pelas águas de lavagem dos filtros das estações de tratamento de água, pelos efluentes dos coletores, dos emissários ou das estações de tratamento de esgotos, pela acomodação do lixo urbano em aterros sanitários, etc. Nada mais natural e desejável, nesse caso, que os projetos de saneamento se submetam aos processos de licenciamento ou revisão das atividades efetiva ou potencialmente poluidoras.

Ocorrem hoje, no entanto, algumas disfunções no licenciamento ambiental dos projetos de saneamento.

Vários desses projetos, geradores de indiscutíveis benefícios sociais e com recursos já assegurados pelos órgãos de financiamento, não podem ser implementados por depender da definição, por parte do órgão licenciador, de termos de referência de estudos ambientais, ou da avaliação desses estudos.

Os níveis de organização dos órgãos ambientais, por razões estruturais ou conjunturais, são muito diversos. Isso faz com o licenciamento seja, também, tratado de forma e com rigor diferentes, implicando que nem todos os projetos considerem adequadamente os dispositivos legais e regulamentares, com eventuais efeitos ambientais negativos.

São várias as causas dessas disfunções: estrutura técnico-administrativa inadequada dos órgãos ambientais, uso político do processo de licenciamento, normas de licenciamento inadequadas, metodologias impróprias para avaliações ambientais, etc.

É importante salientar que a capacidade de gestão ambiental das empresas prestadoras de serviços de saneamento continua muito frágil e incipiente, fazendo com que o componente ambiental não seja considerado adequadamente nos programas de investimento e na operação dos sistemas. Essa situação eleva custos e dificulta o relacionamento com as entidades ambientais e tem contribuído para os entraves técnicos e legais observados, principalmente na aplicação do instrumento do licenciamento ambiental.

A SEPURB, diante desse quadro, e de forma consistente com a Política Nacional de Saneamento, cuja implementação tem como um dos eixos básicos de ação a reestruturação e modernização do Setor, está atuando em duas linhas de ação: (i) articulação com o Ministério do Meio Ambiente, dos

Recursos Hídricos e da Amazônia Legal - MMA - e entidades representativas do setor ambiental, pelo processo de discussão das principais questões do setor, com vistas a um conjunto de proposições que otimizem os procedimentos atualmente adotados; (ii) fortalecimento da gestão ambiental em saneamento, tanto por meio de programas específicos para as empresas prestadoras de serviços estaduais e municipais, quanto pela promoção de estudos, pesquisas e disseminação de técnicas ambientais apropriadas.

Dentro destas duas linhas de ação, foi e está sendo desenvolvida, no âmbito do PMSS, uma série de atividades que englobam:

- *Programa de fortalecimento da gestão ambiental nas empresas prestadoras de serviços de saneamento.* Engloba a estruturação organizacional da empresa para a gestão ambiental; a implantação de procedimentos operacionais para a gestão ambiental; e a destinação de recursos físicos, como informatização e atividades de treinamento e capacitação técnica. Essas atividades de capacitação deverão ser estendidas às entidades ambientais estaduais respectivas. O programa deverá ser implantado nas empresas estaduais e municipais que participam do PMSS II.
- *Formulação de proposta técnica de metodologia de classificação e avaliação ambiental de obras de saneamento, com vistas ao aprimoramento do processo de licenciamento.* Essa proposta procura estabelecer, em função do ambiente em que se insere e do porte e natureza do empreendimento, distintas classificações e procedimentos de análise ambiental, buscando um aprimoramento da avaliação técnica e uma conseqüente agilização do processo de licenciamento.
- *Proposta de diretrizes e procedimentos para reassentamento involuntário de famílias em projetos de saneamento.* Tem como objetivo orientar as empresas prestadoras de serviços, nos projetos que necessitam de reassentamento de famílias, para a elaboração de plano de remanejamento e reassentamento e na adequada condução do processo.
- *Elaboração de manual de especificações ambientais para o projeto, construção e operação de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.* Esse manual deverá se constituir em documento técnico, que conterá as normas e diretrizes ambientais a serem adotadas pelos programas implementados pela SEPURB. Posteriormente, pretende-se que seu uso seja estendido, a partir de amplo processo de discussão e negociação, pelas prestadoras de serviços de saneamento e pelas entidades federais, estaduais e municipais de meio ambiente.
- *Implementação gradativa de Sistema de Gestão Ambiental (SGA), de acordo com a Norma nº NBR ISO 14.001, em empresas estaduais e municipais de saneamento.*
- *Programa de treinamento em gestão ambiental para empresas de saneamento, incluindo a realização de seminários e cursos de auditoria ambiental e ISO 14.000.*
- *Estudos relativos aos aspectos ambientais na regulação do setor, etc.*

Essas proposições foram e estão sendo debatidas com o MMA, diversas empresas prestadoras de serviços e entidades ambientais estaduais, em reuniões e seminários específicos. À medida que se consolidem as proposições, é intenção da SEPURB a divulgação dos estudos e manuais elaborados e dos resultados dos programas implantados, por meio de sua publicação na Série Modernização do Setor Saneamento.

O presente documento – *Proposta Metodológica de Classificação e Avaliação Ambiental de Projetos de Saneamento* – insere-se no contexto da primeira linha de ação descrita.

Cabe às entidades ambientais definir eventuais modificações dos atuais procedimentos de licenciamento ambiental de forma a considerar as peculiaridades das intervenções de saneamento. Pretende-se que a presente proposição constitua-se em instrumento de aprimoramento desses procedimentos. Ela deve ser discutida e criticada pelas entidades ambientais, federais, estaduais e municipais, pelas prestadoras de serviços e pelos demais interessados na questão. A SEPURB tem consciência de que os aperfeiçoamentos necessários ao setor de saneamento passam, necessariamente, por ampla discussão.

A primeira versão deste trabalho foi apresentada e discutida no Seminário de Gestão Ambiental em Saneamento, promovido em abril de 1997 pelo PMSS, com a presença das empresas prestadoras de serviços participantes do Programa e as respectivas entidades ambientais estaduais.

O presente documento, referente à versão final do estudo, incorpora as observações realizadas no Seminário e as recentes medidas legais, como a Resolução CONAMA nº 237/97 e a Lei nº 9.605/98 – Lei de Crimes Ambientais. O documento está estruturado em três partes, além desta introdução:

- o capítulo 2 discute a natureza do problema do licenciamento ambiental de projetos de saneamento, ressaltando os aspectos legais e as práticas de licenciamento adotadas, o que serviu para caracterizar uma parcela das demandas associadas à necessidade de se definir um suporte metodológico para esse tipo de processo;
- o capítulo 3 apresenta um diagnóstico do processo de avaliação ambiental dos projetos de saneamento (abastecimento de água e esgotamento sanitário); o que serviu, também, por outro lado, para definir algumas das características do suporte metodológico;
- o capítulo 4 traz a proposição do suporte metodológico para classificação e avaliação ambiental dos projetos de saneamento.

Apresenta-se ao final, em anexo, termos de referência mínimos, passíveis de serem adotados pelos prestadores de serviços de saneamento para contratação dos seguintes estudos ambientais:

- **TR - A.** Solicitação de Licenciamento Ambiental. Caracterização Sumária da Intervenção e dos Impactos Ambientais - *Projetos de Abastecimento de Água*;
- **TR - B.** Solicitação de Licenciamento Ambiental. Caracterização Sumária da Intervenção e dos Impactos Ambientais - *Projetos de Esgotamento Sanitário*;
- **TR - 01.** Solicitação de Licenciamento Ambiental. Estudos Ambientais Específicos - *Estudo para Seleção de Corpo(s) Receptor(es) de Esgoto Doméstico*;
- **TR - 02.** Solicitação de Licenciamento Ambiental. Estudos Ambientais Específicos - *Estudo Hidrológico para Cálculo do $Q_{7,10}$* ;
- **TR - 03.** Solicitação de Licenciamento Ambiental. Estudos Ambientais Específicos - *Estudo de Autodepuração do(s) Corpo(s) Receptor(es)*;
- **TR - 04.** Solicitação de Licenciamento Ambiental. Estudo de Impacto Ambiental - **EIA** e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - **RIMA** - *Sistemas de Esgotamento Sanitário*.

2. A NATUREZA DO PROBLEMA

2.1. A Dimensão Legal e as Práticas Adotadas

A Constituição Federal, em seu Capítulo VI – *Do Meio Ambiente* –, entre outros requisitos, estabelece, em seu Art. 225, Parágrafo 1º, inciso IV, que cabe ao Poder Público *exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade.*

Ficou, dessa forma, estabelecido pela Constituição e pela legislação complementar que **todas as obras e atividades** capazes de provocar degradação ambiental **estariam sujeitas** ao licenciamento, por parte do órgão estadual, com exceção dos casos em que o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) deveria também atuar.

A Resolução No. 001/86 do CONAMA define (no Art. 2º) que: “Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental ... o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como:

...

V - ...troncos coletores e emissários de esgotos sanitários;

...

VII - obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, tais como: barragens para fins hidrelétricos, acima de 10 MW, de saneamento ou de irrigação, abertura de canais para navegação, drenagem e irrigação,...transposição de bacias;

Foram também estabelecidas por essa Resolução algumas atividades técnicas mínimas que deveriam ser desenvolvidas nos estudos de impacto ambiental. Essas atividades foram descritas de forma extremamente genérica e abrangente, aparentemente com o sentido de englobar todas as possíveis características do ambiente afetado, pelas mais diversas atividades alteradoras. No cumprimento desse dispositivo, os órgãos estaduais de meio ambiente passaram a preparar termos de referência, também extremamente abrangentes, sobre os serviços a serem contratados.

Em 1988, com a edição da Resolução N°. 005/88, o CONAMA limita um pouco quais seriam as obras de saneamento sujeitas ao licenciamento, ao estabelecer que deveriam estar sujeitas a estudos de impacto ambiental somente **aquelas intervenções definidas por sua capacidade de provocarem alterações significativas, a critério do órgão licenciador.**

A recente Resolução No. 237/97 precisa, em seu Anexo, as atividades e os empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental, dentre os quais se destacam:

“ ...

obras civis,

...

barragens e diques,

...

*transposição de bacias hidrográficas,
Serviços de utilidade -...
... estações de tratamento de água,
interceptores, emissários, estação elevatória e tratamento de esgoto sanitário, tratamento e destinação de resíduos industriais,...
... tratamento e destinação de resíduos sólidos urbanos, inclusive aqueles provenientes de fossas,
dragagem e derrocamentos em corpos d'água;
recuperação de áreas contaminadas ou degradadas.”*

Segundo a referida Resolução (Art. 20), caberá ao órgão estadual competente (municipal, estadual ou federal) estabelecer os critérios complementares de exigibilidade para definir o tipo de processo de licenciamento ambiental a que estaria sujeita a atividade relacionada.

A Resolução inova ao generalizar a definição de “estudos ambientais”, autorizando, assim, o desenvolvimento de avaliações de impacto mais adaptadas à natureza do problema. Inova, também, ao considerar a possibilidade de estabelecimento de procedimentos simplificados de licenciamento para as atividades e os empreendimentos de pequeno potencial de impacto ambiental, assim como ao admitir que se forme um único processo de licenciamento ambiental para pequenos empreendimentos e atividades similares e vizinhas.

Em realidade, cabe aos órgãos municipais, estaduais, e eventualmente ao IBAMA, definir a natureza das avaliações ambientais a serem empreendidas para o licenciamento de projetos de saneamento. Essas avaliações podem constituir-se **desde simples análises** de temas específicos **até complexos e completos estudos de impacto ambiental**.

No entanto, não é raro que os procedimentos exigidos para o licenciamento, ou os termos de referência preparados para contratação de EIA/RIMA, demandem estudos supérfluos e mesmo desnecessários para o processo de avaliação dos impactos prováveis sobre o ambiente causados pelo empreendimento.

Continua sendo bastante comum que se exijam, nos estudos de impacto, as mesmas tarefas para todos os tipos de empreendimentos – seja uma barragem para aproveitamento hidrelétrico, seja uma captação a fio d'água, para abastecimento de uma pequena cidade.

O resultado desses estudos de impacto, não só nos casos de saneamento, como para qualquer tipo de projeto, traz uma abrangente avaliação ambiental, baseada em um amplo e volumoso diagnóstico, no qual são consideradas, muitas vezes superficialmente, todas as imagináveis interações do projeto com o ambiente, sem que sejam particularizadas e enfatizadas aquelas que de fato interessem ao processo de avaliação.

A partir da prerrogativa do órgão licenciador de estabelecer as exigências do estudo com base nas peculiaridades regionais, confirmada na última resolução CONAMA nº 237/97, era de se supor que fossem adotados critérios e procedimentos diferenciados, específicos para cada tipo de intervenção, mas essa prática não tem sido usual.

De fato, distintas situações têm ocorrido no processo de licenciamento ambiental dos projetos de saneamento:

- vários projetos de saneamento, geradores de indiscutíveis benefícios sociais e com recursos já garantidos pelos órgãos de financiamento, aguardam definição dos termos de referência de estudos ambientais para serem implementados;
- em alguns estados, os órgãos ambientais conseguem fazer valer as regras para licenciamento; mas há outros em que, por razões estruturais ou conjunturais, os projetos de saneamento têm sido implementados sem a correta observância dos dispositivos legais e regulamentares.

Observa-se também que, como raras são as vezes em que um projeto de saneamento possa apresentar impactos ambientais de caráter regional, o licenciamento tem-se processado, normalmente, via órgão ambiental estadual.

De fato, a inexistência de normas nacionais mais precisas sobre o licenciamento ambiental de projetos de saneamento, a virtual ausência do IBAMA no processo de regulação do licenciamento desse tipo de projeto, as diferentes normas estaduais existentes sobre o assunto e os distintos estágios de desenvolvimento técnico-institucional dos órgãos ambientais estaduais têm-se constituído em fatores decisivos para ocorrência desse conjunto de situações díspares no país.

A recente Resolução No. 237/97 buscou ao menos corrigir parte do problema, ao fixar o prazo máximo de 6 (seis) meses para análise do pedido de licenciamento por parte do órgão ambiental, no caso dos processos mais simples, e de no máximo 12 (doze) meses, para os casos em que houver elaboração de EIA/RIMA ou realização de audiência pública.

Essa situação pode também ser revertida quando os dispositivos da nova Lei nº 9.605/98 passarem a ser efetivamente aplicados.

No que se refere ao empreendedor, o Art. 60 da Lei estabelece que é crime *“construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar, em qualquer parte do território nacional, estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes”*. A pena pelo crime pode ser detenção, de um a seis meses, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

No que se refere à atuação do órgão ambiental, constitui crime (Art. 67) *“conceder ao funcionário público licença, autorização ou permissão em desacordo com as normas ambientais, para as atividades, obras ou serviços cuja realização depende de ato autorizativo do Poder Público”*. A pena pode ser detenção, de um a três anos, e multa.

De todo modo, a metodologia genérica proposta não só busca levar em consideração o quadro institucional complexo do processo de licenciamento, como foi concebida levando-se em conta uma proposta de procedimentos de encaminhamento e discussão de documentos técnicos de licenciamento ambiental dos projetos de saneamento.

2.2. O Sistema de Licenciamento

Ao se analisarem as normas de licenciamento ambiental vigentes em quase todas as unidades da Federação, são considerados instrumentos de controle do processo de licenciamento ambiental: a **Licença Prévia (LP)**, a **Licença de Instalação (LI)** e a **Licença de Operação (LO)**.

De acordo com o disposto nos regulamentos estaduais, os órgãos e as entidades da administração dos Estados e Municípios somente devem aprovar projeto de construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos ou atividades utilizadoras de recursos ambientais, observado o prece-

nizado pelo licenciamento ambiental, com emissão, dependendo do caso, desses diferentes tipos de licença.

As características básicas dessas licenças são:

Licença Prévia (LP) - Licença expedida na fase inicial de planejamento da atividade, fundamentada em informações formalmente prestadas pelo interessado. A licença especifica as condições básicas a serem atendidas durante a localização, a instalação e o funcionamento do equipamento ou atividade potencialmente poluidora. A concessão dessa licença implica compromisso do empreendedor em manter o projeto final compatível com as condições do deferimento. Sua validade pode abranger um período de até 5 (cinco) anos.

Licença de Instalação (LI) - Licença expedida com base no projeto executivo final. A licença autoriza o início da implantação do equipamento ou da atividade poluidora, indicando todos os passos a serem observados, considerando-se o cronograma das obras. Sua validade pode abranger um período de até 6 (seis) anos.

Licença de Operação (LO) - Licença expedida após concluídas as obras, testados os equipamentos e verificada a eficiência dos mesmos por vistoria normalmente realizada por técnicos do órgão ambiental. A licença autoriza a operação de equipamentos ou de atividades poluidoras, subordinando sua continuidade ao cumprimento das condições de concessão das LI e LO. Este tipo de licença deverá ser solicitada tanto por atividades recém-instaladas como por instalações existentes. No caso de atividade nova, a LO deverá preceder a entrada em operação definitiva; já no caso de atividade antiga, o procedimento será definido, caso a caso, para a regularização da atividade, perante a legislação ambiental. A validade da licença abrange um período mínimo de 4 (quatro) anos e um período máximo de 10 (anos).

Há procedimentos de licenciamento um pouco distintos. Aqueles adotados na Bahia, por exemplo, envolvem sete tipos de licenças: a Licença de Localização, a Licença de Implantação e Licença de Operação, similares àquelas definidas no Regulamento Federal (respectivamente, Licença Prévia, de Instalação e de Operação); mais a Licença de Ampliação, a Licença de Reformulação de Processo e a Licença de Reequipamento – emitidas quando ocorrem modificações no porte das instalações ou no processo produtivo –, e a Licença Precária de Operação, concedida para que possam ser testados equipamentos e procedimentos de controle.

A metodologia proposta deverá, desse modo, levar em consideração essas etapas do licenciamento ambiental, definindo procedimentos e documentos em função do porte do empreendimento, da natureza da ação, da vulnerabilidade ambiental do sítio e da etapa do licenciamento.

3. AVALIAÇÃO AMBIENTAL DOS PROJETOS DE SANEAMENTO

A avaliação ambiental dos efeitos de projetos de saneamento é uma etapa importante no processo de concepção do sistema, de formulação e seleção de alternativas e de elaboração e detalhamento do projeto. A avaliação da viabilidade ambiental, assim como da viabilidade técnica de um projeto de esgotamento sanitário ou de abastecimento de água, assume caráter de forte condicionante das alternativas a serem analisadas, ocorrendo, atualmente, em muitos casos, a predominância dos critérios ambientais em relação aos critérios econômicos.

O fato de projetos de saneamento acarretarem, em geral, muitos benefícios ao bem-estar e à qualidade de vida das populações atendidas fez com que, durante muito tempo, eventuais impactos negativos sobre o ambiente natural fossem desconsiderados. O resultado dessa estratégia, em muitos estados brasileiros, foi um grande número de mananciais comprometidos, seja pelos lançamentos de efluentes, seja por retiradas excessivas de água, alterando o ecossistema e inviabilizando outros usuários **afetados**.

Com a publicação da Resolução N°. 001/86 do CONAMA, na qual sistemas de esgotamento sanitário são explicitamente citados como exemplos de atividades causadoras de **alteração ambiental significativa**, passou a ocorrer o inverso: todo projeto de saneamento tinha que passar a se submeter a licenciamento, o que exigia muitas vezes a elaboração de EIA/RIMA.

Não é tão fácil estabelecer o limite que diferencia uma alteração **insignificante** de uma alteração **significativa**. Sob o ponto de vista legal-regulamentar, porém, é necessário que essa distinção seja feita. Por isso, a Resolução No. 001/86, entre outros dispositivos, relacionou uma série de ações cuja natureza e abrangência demandariam a elaboração de EIA/RIMA. É evidente que não há muita diferença entre um projeto urbanístico de 99 ha e outro de 101 ha, mas a consulta simplista à lista exemplificativa da Resolução No.001/86 isentaria o primeiro de um estudo ambiental, mas obrigaria o segundo a apresentar um EIA para obtenção do licenciamento. Em princípio, o disposto na nova Resolução CONAMA N°. 237/97 daria liberdade ao órgão ambiental para definir a natureza e o conteúdo do estudo ambiental necessário.

No âmbito do presente trabalho, é sugerida a adoção de alguns procedimentos específicos para a avaliação ambiental de projetos de saneamento, procedimentos esses que se propõem a analisar as principais alterações potenciais no ambiente. Mesmo considerando a prerrogativa do órgão licenciador de estabelecer as exigências do estudo com base nas peculiaridades regionais, considerou-se que a metodologia proposta possa ser aplicada à maior parte dos projetos de saneamento.

As interferências e alterações mais comuns provocadas por sistemas de saneamento básico ocorrem sobre as águas superficiais, embora solo e águas subterrâneas também possam ser afetados, geralmente em menor intensidade.

A poluição das águas pode ter origem em diferentes fatores, destacando-se: as águas residuárias domésticas, os efluentes industriais, os carreamentos de sólidos decorrentes do deflúvio superficial em áreas urbanas e os resíduos de atividades agropecuárias (agrotóxicos, nutrientes e sedimentos arrastados pelas águas pluviais). Cada um desses fatores resulta em diferentes formas de poluição ou alteração das características dos recursos hídricos.

Quanto à definição de *significância* ou *insignificância* de alterações ambientais, tem-se observado a adoção de diferentes abordagens dessa questão, a partir da escolha dos projetos de saneamento que mereçam uma investigação detalhada e sistemática de seus impactos ambientais. Todas essas abordagens, porém, baseiam-se em um ou mais dos seguintes critérios:

- potencial de impacto das ações a serem executadas nas diversas fases da realização do empreendimento, em geral definido pelo **tipo ou gênero das atividades**;
- **porte do empreendimento**, que pode ser caracterizado pela área de implantação, a extensão, o custo financeiro, a intensidade de utilização dos recursos ambientais;
- **situação da qualidade ambiental da área de influência do empreendimento**, determinada por sua fragilidade ambiental¹, seu grau de saturação em relação a um ou mais poluentes e seu estágio de degradação.

A conjugação desses três fatores determina, em realidade, não só a significância dos diferentes impactos ambientais da intervenção, considerados um a um, como também a significância ambiental global da intervenção, dada pelo conjunto desses impactos. Na metodologia proposta, considerou-se a conjugação desses fatores para definir três tipos de intervenção:

Tipo c	Intervenção suscetível de acarretar conjunto irrelevante de impactos ambientais negativos;
Tipo b	Intervenção suscetível de acarretar conjunto moderado de impactos ambientais negativos;
Tipo a	Intervenção suscetível de acarretar conjunto significativo de impactos ambientais negativos.

Passa-se a discutir, com mais detalhe, os principais fatores determinantes da significância ambiental de uma intervenção de saneamento.

3.1. Especificidades dos Projetos de Saneamento

Podem ser variados os tipos de projetos de saneamento: desde simples ampliações de redes de coleta de esgoto de uma cidade ou construção de um novo reservatório urbano de água, até a implantação de um completo sistema de abastecimento de água para um novo assentamento urbano ou a construção de uma ETE (Estação de Tratamento de Esgotos) para tratar esgotos de uma cidade que já possui rede de coleta.

Do mesmo modo, há intervenções integrantes dos projetos de saneamento que podem ser qualificadas de genéricas, quando se considera o grupo de atividades da engenharia de projetos, como por exemplo: construção civil, promoção de cortes e aterros, implantação de canteiros de obras, instalação de equipamentos eletromecânicos, etc.

Para essas atividades, a avaliação dos impactos potenciais praticamente independe do tipo de projeto: a natureza da avaliação ambiental dos impactos da construção do prédio central de uma ETA pouco difere da avaliação da implantação de um edifício comercial de mesmo porte. Essa similaridade

¹ Leva-se em consideração, nessa definição, as características e especificidades ecológicas de determinados espaços, tais como: bacias contribuintes de mananciais de abastecimento público, manguezal, lagoas artificiais, várzeas, unidades de conservação, regiões de arenito, encostas a partir de 30°, ilhas costeiras e bacias contribuintes às lagunas costeiras.

entre atividades constitui a razão pela qual se privilegiará, neste trabalho, a consideração das intervenções e atividades específicas dos projetos de saneamento.

a) Sistemas de abastecimento de água

Em geral, os sistemas de abastecimento de água compreendem os seguintes componentes: captação (com/sem canal de derivação), reservatório de nível ou de regularização, adução de água bruta (estação de bombeamento e tubulações), estação de tratamento (ETA), adução de água tratada, reservatórios de superfície, reservatórios elevados e rede de distribuição.

Nem sempre esses componentes estão presentes em todos os sistemas, pois as características locais são determinantes. Pode ocorrer também, como é comum, que o empreendimento a ser analisado consista em uma ampliação ou adequação de um sistema já existente.

Os impactos prováveis são, geralmente, positivos, porque o abastecimento de água constitui serviço que assegura melhoria de saúde e de bem-estar da população. Os impactos negativos estão normalmente associados à localização do empreendimento (*vulnerabilidade da área de influência*), à má escolha de técnicas construtivas e à operação de ETAs - Estações de Tratamento de Água (como lavagem de filtros, por exemplo).

b) Sistemas de esgotamento sanitário

Os sistemas de esgotamento sanitário, de modo geral, compreendem um ou mais dos seguintes componentes: rede coletora, interceptores, estações elevatórias, estações de tratamento (várias modalidades de ETE, incluindo lagoas de estabilização, sistemas convencionais, estações compactas) e emissários para lançamento final.

Da mesma forma que ocorre com os sistemas de abastecimento de água, nem sempre todos esses componentes estão presentes em todos os sistemas. Pode ocorrer também, como é o mais comum, que o empreendimento a ser analisado consista em uma ampliação ou adequação de um sistema já existente. De maneira geral, na maioria das grandes cidades brasileiras, as redes coletoras são construídas apenas para afastar o esgoto das proximidades das residências, e o último componente a ser construído vem a ser a estação de tratamento.

Em geral, nas obras de saneamento básico, pela própria natureza das intervenções previstas, os impactos ambientais esperados sobre a população são predominantemente positivos. Trazem benefícios às condições de saúde pública da população, principalmente da parcela de menor poder aquisitivo, muitas vezes afastada dos benefícios do saneamento básico e sem condições de recorrer a meios próprios para ter acesso a água potável, ou fazer o afastamento dos esgotos.

Também sobre o meio natural, os impactos prováveis são geralmente positivos, pois o tratamento dos esgotos virá eliminar uma forte fonte poluidora. Por outro lado, o principal aspecto negativo de um sistema de esgotamento sanitário é a concentração da poluição nas redes coletoras. Assim, se não for dado o tratamento adequado, o sistema de esgotamento, embora traga conforto e melhoria para as condições de vida da população beneficiada, poderá induzir uma deterioração do corpo receptor (rios, lagos, lagoas, represas, enseadas, baías e mares), inviabilizar a vida aquática e mesmo prejudicar outros usuários da água ou outras espécies de animais ou vegetais.

Para propor procedimentos que levem a uma melhor gestão ambiental e simplifiquem as necessidades de produção de estudos e documentos, **não serão importantes, em realidade, os impactos positivos**. Estes, se fossem os únicos decorrentes das obras em foco, não exigiriam a elaboração de El-

A/RIMAs. O que tem que ser enfatizada, em realidade, é a possibilidade de ocorrência de impactos negativos.

Qualquer consideração a respeito dos impactos negativos provocados pela implantação e operação de um sistema de esgotamento sanitário deve contemplar ao menos dois tipos de áreas de influência: o local do projeto, ou área de influência direta, onde serão executadas as obras e serão maiores as interferências no meio natural; e as áreas de influência indireta, ao longo da qual se propagam os impactos. Exemplo característico desse último tipo de área é o trecho do curso d'água a jusante do lançamento dos efluentes, que necessita assimilar a carga orgânica lançada.

Assim, em uma tentativa de classificar sistemas de esgotamento quanto a seus impactos negativos, devem ser considerados: o potencial poluidor, que se refletirá basicamente na qualidade do corpo receptor; e as alterações físicas inerentes à implantação das obras do sistema. Além da população esgotada, do tipo e grau de tratamento e da correspondente carga orgânica lançada, o que determina o grau de alteração no corpo receptor é a capacidade de autodepuração deste último.

3.2. Classificação de Atividades Segundo o Porte

O porte do empreendimento constitui outro fator determinante da intensidade do impacto ambiental. Grandes projetos geram, necessariamente, impactos mais intensos do que os causados por pequenos projetos.

A título de exemplo, pode-se citar o caso de sistemas de esgotamento sanitário. Um primeiro procedimento para classificação dos sistemas de esgotamento quanto ao seu potencial poluidor pode ser a população esgotada. Assim, sistemas destinados a servir populações urbanas de menos de 20.000 habitantes poderiam ser considerados de pequeno porte; entre 20.000 e 100.000 habitantes, de médio porte; acima de 100.000 habitantes, de grande porte.

Pode-se adotar indicadores pré-definidos, como limites de classe de "porte" (população atendida, matéria-prima consumida, poluição gerada, etc.) para outras atividades de saneamento (implantação de ETAs, emissários, etc.), da mesma maneira que para a implantação de sistemas de esgotamento sanitário. Classificar-se-ia o porte do projeto a partir desses indicadores, verificando-se os outros fatores que sejam pertinentes para essa classificação.

Essa distinção de porte de empreendimento é importante, uma vez que se propõe, no âmbito do suporte metodológico de avaliação de projetos, uma abordagem específica e simplificada para as denominadas intervenções de pequeno porte.

3.3. Vulnerabilidade Ambiental

O terceiro fator determinante do nível de intensidade de uma alteração ambiental está associado às próprias condições do ambiente-suporte.

Para se avaliar esse fator, deve-se levar em conta não só as próprias unidades físicas, bióticas, socioeconômicas, culturais e políticas que compõem o ambiente, como também a natureza da interação das atividades do projeto com essas unidades ambientais.

Um procedimento de análise preliminar de impacto poderá revelar se há condições de vulnerabilidade ambiental que justifiquem ou não a realização de um estudo completo de impacto ambiental.

Deve-se promover o levantamento da situação ambiental, definindo-se a **área de influência direta** e a **área de influência indireta**, para cada alternativa de localização proposta. Apreciam-se, para ambas as áreas, as existências de:

- área de proteção ambiental (APA);
- estação ou reserva ecológica, reserva biológica;
- parque nacional, federal ou estadual;
- floresta nacional, estadual ou municipal;
- monumento natural ou histórico;
- jardim botânico ou horto florestal.

Identificam-se, para ambas as áreas, a existência e a situação de qualidade ambiental de:

- corpos d'água e respectivas faixas marginais de proteção (rios, lagos, lagoas, represas);
- nascentes e olhos d'água;
- praias e costões;
- brejos, áreas inundáveis ou alagadas;
- restingas, manguezais, dunas;
- morros, serras, linhas de cumeada;
- encostas de mais de 30% de declividade;
- encostas instáveis;
- altitudes superiores a 1.800m;
- cobertura vegetal;
- cobertura natural;
- ventos dominantes;
- níveis de ruído;
- principais usos do solo e atividades econômicas;
- assentamentos humanos não-convencionais (favelas, invasões);
- infra-estrutura e equipamentos sociais (saúde, educação, saneamento, transporte, hospitais, escolas).

3.4. Avaliação Ambiental das Intervenções

Fica claro que, dependendo da interação desses fatores, a significância das alterações ambientais associadas a uma intervenção podem ser bastante variadas. Retomando-se a conceituação adotada para qualificar essas intervenções: (Tipo **c** - conjunto irrelevante de impactos; Tipo **b** - conjunto moderado de impactos; e Tipo **a** - conjunto significativo de impactos), pode-se concluir que cada um desses tipos de intervenção necessitaria de procedimentos diferenciados de avaliação de impactos e de licenciamento ambiental.

Essa constatação explica por que a metodologia proposta considera, justamente, como base, em sua formulação, o princípio das especificidades das intervenções de tipo **c**, **b** e **a**.

4. METODOLOGIA PROPOSTA

A formulação da Proposta Metodológica de Classificação e Avaliação Ambiental de Projetos de Saneamento contempla:

- i) metodologia genérica para avaliação ambiental em processos de licenciamento ambiental de projetos de saneamento;
- ii) proposta, junto à esfera federal e às instâncias estaduais, de procedimentos de encaminhamento e discussão dos documentos técnicos de licenciamento ambiental dos projetos de saneamento;
- iii) elaboração de termos de referência-padrão para contratação de estudos ambientais de projetos de saneamento.

O suporte metodológico proposto busca atender aos objetivos definidos pelos itens “i” e “ii”. No que se refere ao item “iii”, são apresentados, nos anexos do presente relatório, seis termos de referência-padrão, suscetíveis de serem adotados na contratação dos estudos ambientais de projetos de saneamento.

O suporte metodológico desenvolvido permite, a partir de um confronto entre dados da intervenção de saneamento e características ambientais da área de influência do empreendimento, a obtenção de:

- recomendações sobre a natureza do estudo de impacto a ser elaborado e sobre os métodos a serem utilizados na avaliação;
- julgamentos sobre a significância de cada impacto potencial do empreendimento e sobre a magnitude do impacto global da intervenção;
- proposições de medidas mitigadoras, compensatórias ou complementares.

O Quadro A apresenta as características gerais do método proposto. À caracterização de uma intervenção como a, b ou c, estão associadas propostas de:

- tipos de documentos técnicos a serem formulados para o processo de licenciamento;
- procedimento de emissão das licenças prévia, de instalação e de operação (LP, LI e LO).

QUADRO A**Características Gerais do Método de Avaliação**

Tipo da Intervenção	Característica Geral da Intervenção	Documentação Técnica para Licenciamento Ambiental	Característica Geral do Processo de Licenciamento Ambiental
c	Intervenção suscetível de acarretar conjunto irrelevante de impactos ambientais negativos	1) Caracterização Sumária da Intervenção e dos Impactos Ambientais (com ou sem o Anexo <i>Avaliação dos Impactos Ambientais na(s) Área(s) de Relevante Interesse Ambiental</i>)	<p>a) Emissão de LP e de LI após aprovação do documento (1) “Caracterização Sumária”, apresentado pelo empreendedor</p> <p>b) Emissão de LO após análise dos documentos/estudos posteriores e eventual inspeção de campo</p>
b	Intervenção suscetível de acarretar conjunto moderado de impactos ambientais negativos	<p>1) Caracterização Sumária da Intervenção e dos Impactos Ambientais (com ou sem o Anexo <i>Avaliação dos Impactos Ambientais na(s) Área(s) de Relevante Interesse Ambiental</i>)</p> <p>2) Proposta de Estudos Ambientais Específicos</p> <p>3) Estudos Ambientais Específicos</p>	<p>a) Emissão de LP após aprovação dos documentos (1) “Caracterização Sumária” e (2) Proposta de Estudos, apresentados pelo empreendedor ou elaborados pelo órgão ambiental</p> <p>b) Emissão de LI após aprovação do documento (3) “Estudos Ambientais Específicos”</p> <p>c) Emissão de LO após análise dos documentos/estudos posteriores e inspeção de campo</p>
a	Intervenção suscetível de acarretar conjunto significativo de impactos ambientais negativos	<p>1) Caracterização Sumária da Intervenção e dos Impactos Ambientais (com ou sem o Anexo <i>Avaliação dos Impactos Ambientais na(s) Área(s) de Relevante Interesse Ambiental</i>)</p> <p>2) Proposta de EIA/RIMA</p> <p>3) EIA/RIMA</p>	<p>a) Aprovação dos documentos (1) “Caracterização Sumária” e (2) Proposta de EIA/RIMA, apresentados pelo empreendedor, com avaliação e eventual redefinição dos termos de referência do EIA/RIMA pelo órgão ambiental</p> <p>b) Emissão de LP após aprovação do documento (3) “EIA/RIMA”, apresentado pelo empreendedor</p> <p>c) Emissão de LI após análise dos documentos/estudos posteriores e avaliação das medidas mitigatórias/compensatórias, projetadas/implementadas</p> <p>d) Emissão de LO após análise das medidas projetadas/implementadas e de inspeção de campo</p>

Seriam cinco os tipos de documentos que poderiam ser produzidos para licenciamento ambiental dos projetos de saneamento:

- 1) um documento denominado **Caracterização Sumária da Intervenção e dos Impactos Ambientais**, a ser produzido pelo empreendedor para qualquer tipo de intervenção (**a**, **b** ou **c**).

Trata-se de documento sintético (estima-se que com não mais de quinze folhas) que apresenta panorama geral da intervenção e de seus impactos ambientais potenciais, elaborado após, no mínimo, a realização de uma inspeção *in situ*. Esse documento serviria para dar início ao processo de licenciamento, sendo que sua aprovação por parte do órgão ambiental, para as intervenções de tipo **c**, já permitiria a emissão de **LP e de LI**.

No caso de a intervenção acarretar impactos potenciais em áreas de relevante interesse ambiental (*sejam áreas definidas pela legislação ou por avaliação do próprio empreendedor ou do órgão ambiental*), haveria a redação de um **Anexo I** do documento, intitulado **Avaliação dos Impactos Ambientais na(s) Área(s) de Relevante Interesse Ambiental**.

O objetivo dessa componente do estudo é avaliar a compatibilidade do empreendimento com a natureza e a vocação da área, esta última definida, se for o caso, pelo instrumento legal ou administrativo que a instituiu como área de proteção ambiental².

- 2) Um segundo documento seria denominado de **Proposta de Estudos Ambientais Específicos**, documento técnico que proporia a realização de estudos de conteúdo menos abrangente do que o de um EIA/RIMA tradicional.

Esse documento seria produzido pelo empreendedor ou pelo órgão ambiental estadual, compreendendo proposta de conteúdo de estudos ambientais *ad hoc* a serem desenvolvidos para avaliação dos impactos ambientais da intervenção. No caso de o documento ser elaborado pelo empreendedor, é essencial a aprovação por parte do órgão ambiental.

Propõe-se a formulação desse tipo de documento para o licenciamento das intervenções de tipo **b**. A aprovação do documento **Proposta de Estudos Ambientais Específicos** por parte do órgão ambiental já permitiria a emissão da **LP** para a intervenção de tipo **b**.

- 3) O terceiro documento, **Estudos Ambientais Específicos**, seria justamente o documento técnico produzido a partir da proposta contida no documento (2), para as intervenções de tipo **b**. A aprovação do documento **Estudos Ambientais Específicos** por parte do órgão ambiental permitiria a emissão da **LI** para a intervenção de tipo **b**.
- 4) O quarto documento, específico para as intervenções de tipo **a**, seria a **Proposta de EIA/RIMA**, apresentando termo de referência para desenvolvimento do EIA/RIMA. A exemplo do documento (2), esse documento poderia ser elaborado pelo empreendedor ou pelo órgão ambiental. No caso deste ser elaborado pelo empreendedor, seria essencial a aprovação por parte do órgão ambiental.
- 5) O quinto documento constituiria o **EIA/RIMA** tradicional. A aprovação do EIA/RIMA pelo órgão ambiental permitiria, tal qual já é feito hoje, a emissão da **LP** para a intervenção de tipo **a**.

² Esse estudo deve incluir, pelo menos: *i*) a caracterização da fitofisionomias a serem alteradas, especificando sua importância ecológica, local e regional; *ii*) a avaliação das possíveis perdas de *habitats* para a fauna terrestre, aquática e alada; *iii*) a proposição das possíveis medidas atenuadoras (mitigadoras ou compensatórias) e *iv*) uma conclusão a respeito da viabilidade ambiental da intervenção em face dos impactos potenciais na(s) área(s) de interesse ambiental em questão.

Resumindo, no que se refere ao processo de licenciamento ambiental, propõe-se, para as intervenções de tipo **c**, que a Emissão de **LP** e de **LI** se dê após aprovação do documento (1) **Caracterização Sumária**, apresentado pelo empreendedor. A emissão de **LO** se processaria após análise dos documentos/estudos posteriores e de eventual inspeção de campo por parte dos técnicos do órgão ambiental.

Para o caso das intervenções de tipo **b**, propõe-se a emissão de **LP** após aprovação dos documentos (1) **Caracterização Sumária**, apresentado pelo empreendedor; e (2) **Proposta de Estudos Ambientais Específicos**, apresentado pelo empreendedor ou elaborado pelo órgão ambiental. A emissão de **LI** se daria após aprovação do documento (3) **Estudos Ambientais Específicos**, elaborado pelo empreendedor. Finalmente, a emissão de **LO** processar-se-ia após análise dos documentos/estudos posteriores e de inspeção de campo por parte dos técnicos do órgão ambiental.

No que se refere às intervenções de tipo **a**, considera-se, a exemplo do já previsto pela legislação atual, que a emissão de **LP** se daria após aprovação do documento (5) **EIA/RIMA**, apresentado pelo empreendedor. A emissão de **LI** teria lugar após análise dos documentos/estudos posteriores e avaliação das medidas mitigatórias/compensatórias, projetadas/implementadas. A emissão de **LO** se processaria após análise das medidas projetadas/implementadas e de inspeção de campo por parte dos técnicos do órgão ambiental.

O Fluxograma A apresenta os passos a serem observados no processo.

Anexos a este documento encontram-se 6 (seis) termos de referência a serem utilizados na avaliação de impactos ambientais específicos às atividades de saneamento:

(i) Caracterização sumária da intervenção e dos impactos ambientais

- **TR - A.** Solicitação de Licenciamento Ambiental. Caracterização Sumária da Intervenção e dos Impactos Ambientais - *Projetos de Abastecimento de Água*;
- **TR - B.** Solicitação de Licenciamento Ambiental. Caracterização Sumária da Intervenção e dos Impactos Ambientais - *Projetos de Esgotamento Sanitário*;

(ii) Estudos ambientais específicos

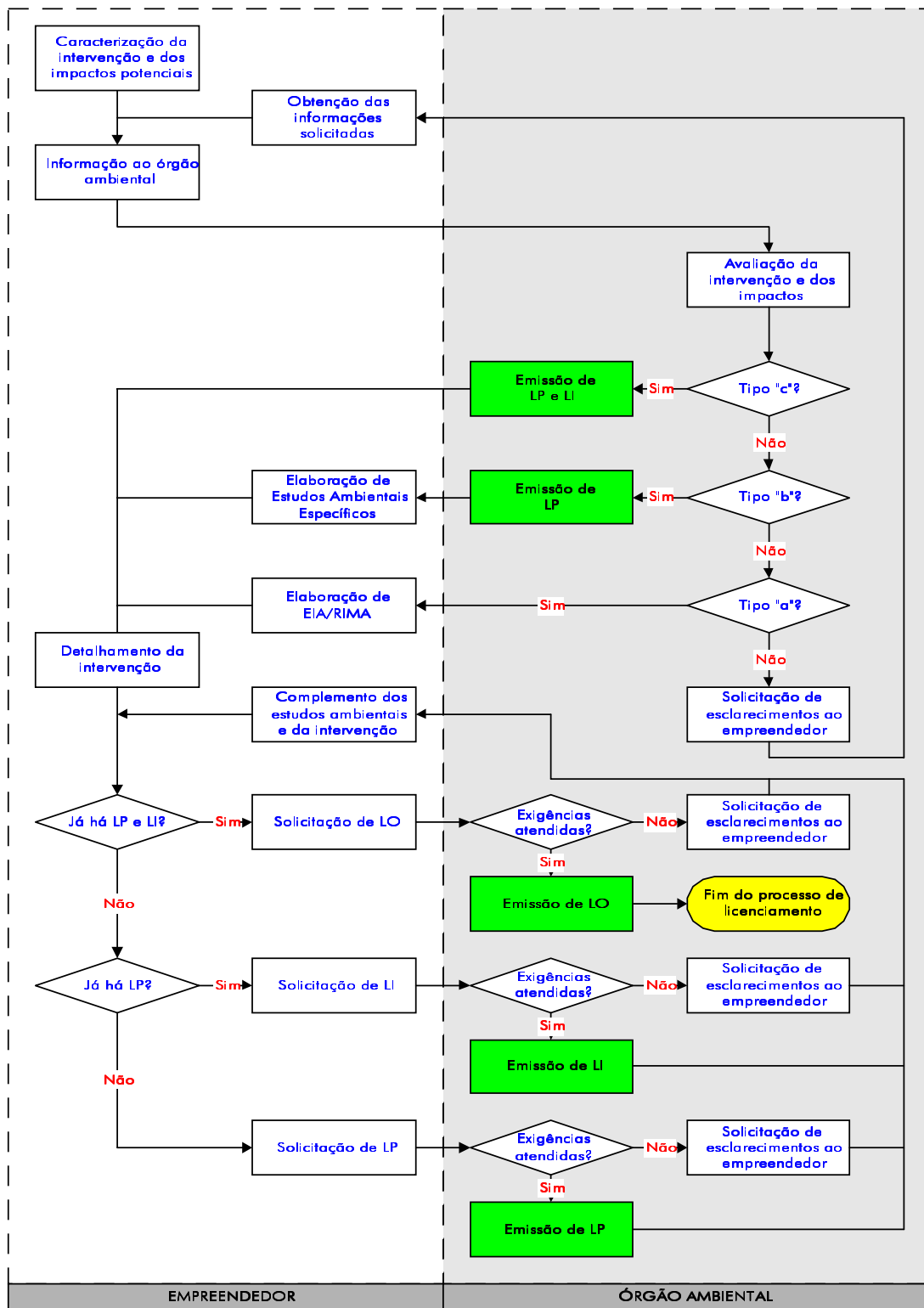
- **TR - 01.** Solicitação de Licenciamento Ambiental. Estudos Ambientais Específicos - *Estudo para Seleção de Corpo(s) Receptor(es) de Esgoto Doméstico*;
- **TR - 02.** Solicitação de Licenciamento Ambiental. Estudos Ambientais Específicos - *Estudo Hidrológico para Cálculo do $Q_{7,10}$* ;
- **TR - 03.** Solicitação de Licenciamento Ambiental. Estudos Ambientais Específicos - *Estudo de Autodepuração do(s) Corpo(s) Receptor(es)*;

(iii) Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA

- **TR - 04.** Solicitação de Licenciamento Ambiental. Estudo de Impacto Ambiental (**EIA**) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (**RIMA**) - *Sistemas de Esgotamento Sanitário*.

Ainda em relação aos Estudos Ambientais Específicos, os prestadores de serviço poderão se utilizar do Termo de Referência – TR - constante do volume 12 desta Série.

FLUXOGRAMA A Esquema Geral do Suporte Metodológico Proposto



Os termos de referência para avaliação dos impactos ambientais associados às intervenções de projetos de saneamento que podem ser qualificadas de **genéricas** serão objeto de outro estudo específico³.

4.1. Procedimentos de Licenciamento e Avaliação Ambiental

No que se refere às etapas a serem observadas para avaliação do tipo de intervenção e da natureza dos impactos potenciais, seria a seguinte a sequência proposta:

- 1) inicia-se com a caracterização das alternativas da intervenção e dos impactos ambientais dela decorrentes⁴. Consulta-se o **Fluxograma 1** para verificar se a alternativa é, a princípio, do tipo **c**.

Uma intervenção do tipo **c** seria aquela que: **i**) não interferisse com nenhuma área de relevante interesse ambiental; **ii**) não atendesse a uma população superior a 20.000 habitantes (critério de porte); **iii**) não compromettesse mais de 20% da vazão $Q_{7,10}$ de um curso d'água (no caso de captação para abastecimento público); **iv**) não se constituísse em mais de 10% da vazão $Q_{7,10}$ de um curso d'água (no caso de lançamento de esgotos tratados em um rio); **v**) não acarretasse processo de remoção de pessoas; e **vi**) não provocasse a inundação de uma área de mais de 10 ha. Caso essas condições sejam todas satisfeitas, a intervenção poderia ser classificada como de tipo **c**.

O processo de avaliação dos impactos e de licenciamento ambiental é, neste caso, descrito no **Fluxograma 2**. O fato de uma intervenção não respeitar algum desses critérios não significa necessariamente que não possa ser classificada como **c**. A critério do órgão ambiental, uma intervenção poderia ser classificada como **c** no caso de o conjunto de impactos por ela provocado seja avaliado como irrelevante. Do mesmo modo, uma intervenção inicialmente classificada como **c**, pode, no decorrer das avaliações posteriores aos pedidos de **LP** e **LI**, ser reclassificada para **a** ou **b**, no caso de obtenção de novos dados relevantes.

- 2) No caso de uma alternativa não ser classificada logo a princípio como **c**, busca-se, em um primeiro momento, classificá-la como **a** ou **b**. Passa-se, desse modo, para o **Fluxograma 3**.

Utiliza-se a **Matriz 1** para identificar os impactos potenciais da intervenção. Nas colunas, são especificadas as intervenções de base de água e esgoto. Nas linhas, são definidos os impactos ambientais potenciais, a partir de considerações de vulnerabilidade. Nas casas da matriz, aparecem símbolos *, que indicam a **possibilidade** de ocorrência de impactos **primários e diretos**⁵.

Uma vez selecionado o conjunto de impactos **I_n** a serem avaliados, busca-se, na **Matriz 2**, a sugestão de métodos para avaliação desses impactos, inclusive para o caso de uma **Avaliação Preliminar**.

³ Em realidade, os termos de referência associados à avaliação de impactos decorrentes de atividades rotineiras de engenharia (*formação de canteiro de obras, assentamento de tubulações, construção de estradas de acesso, construção civil, etc.*) constarão do **Manual de Especificações Ambientais para Projeto, Construção e Operação de Projetos Setoriais de Saneamento**, a ser elaborado no âmbito do PMSS-II.

⁴ Embora boa parte da avaliação preliminar possa ser feita a partir de consulta a dados secundários ou à literatura especializada, considera-se imprescindível a realização de uma inspeção de campo. Dependendo do tipo da intervenção e da natureza dos impactos ambientais potenciais, a inspeção pode restringir-se à área de influência direta ou se estender pela área de influência indireta da intervenção. Por outro lado, é bastante recomendável que, à ocasião da inspeção de campo, sejam contactadas lideranças e autoridades locais, objetivando tanto a obtenção de informações e a formulação de diagnóstico, quanto a avaliação de valores sociais e culturais locais.

⁵ Esse processo não fornece nenhuma indicação sobre magnitude do impacto, servindo somente como referência para entrada de dados nas outras matrizes.

Uma vez avaliados esses impactos, busca-se classificá-los como: Tipo **c** (impacto **irrelevante**), Tipo **b** (impacto **moderado**) e Tipo **a** (impacto **significativo**). Se todos os impactos forem classificados como **c**, a intervenção como um todo é classificada como **c**, o que determina a utilização do **Fluxograma 2**.

Em caso contrário, a alternativa será classificada como **a** ou **b**. Busca-se, a partir de então, caracterizar a ocorrência potencial de outros tipos de impacto. Pesquisa-se tanto a ocorrência de impactos secundários e indiretos (**J_n**) quanto a de impactos regionais e cumulativos (**K_n**). Os métodos a serem adotados para avaliação desses impactos seriam sugeridos a partir da consulta, respectivamente, a **Check Lists** (a serem detalhadas oportunamente).

No caso das intervenções de tipo **c**, não haveria, *a priori*, a necessidade de se promover esse tipo de verificação. Uma vez previamente analisados todos os impactos potenciais, promove-se a avaliação global da intervenção⁶.

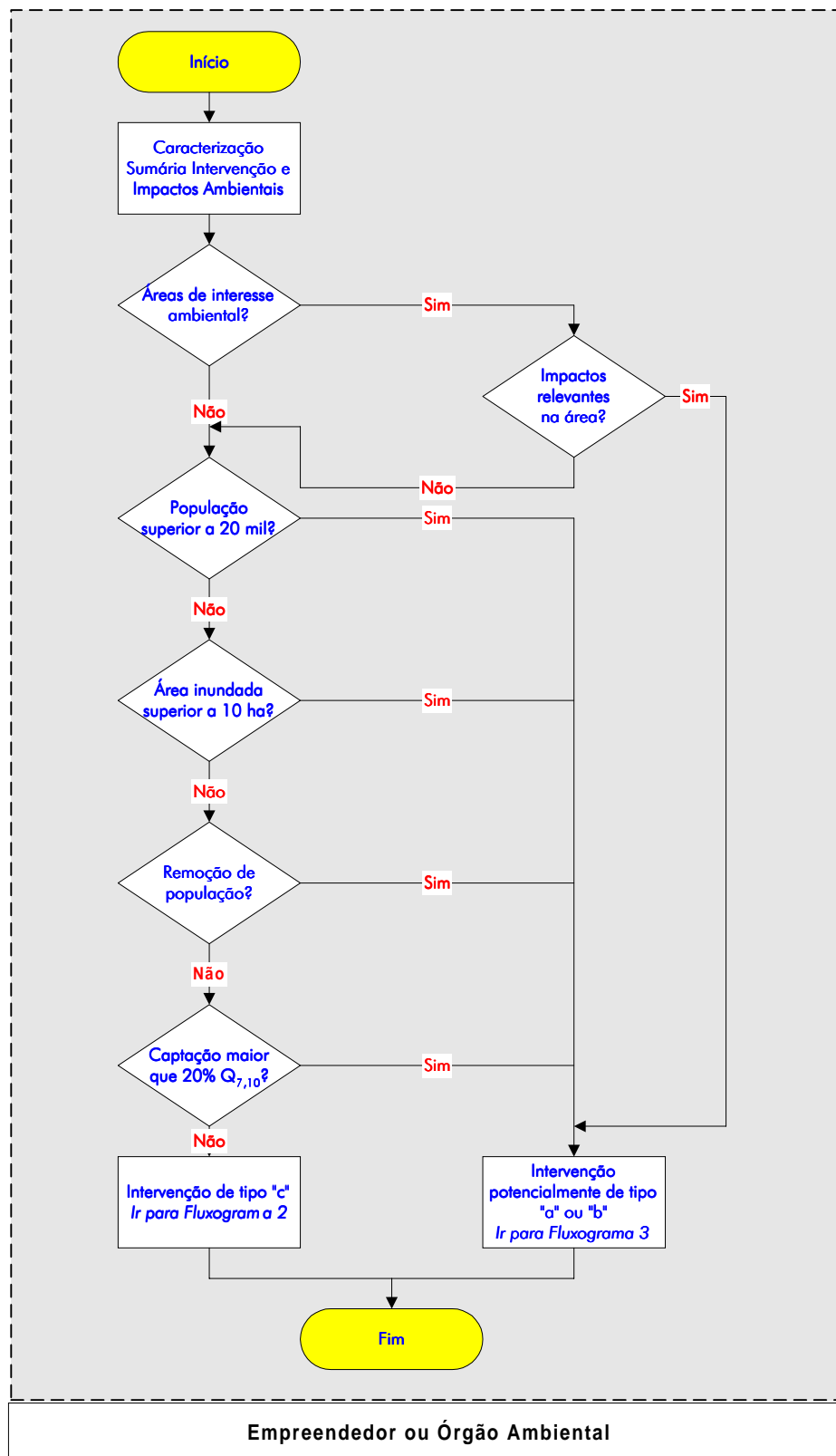
Foi adotado, como proposição para uma discussão, o seguinte critério:

- se o número de avaliações **a** de impactos for superior a 20%, a intervenção como um todo será classificada como **a**.
 - se houver pelo menos uma avaliação de impacto **a** e **b**, a intervenção como um todo será classificada como **b**, em se observando o critério anterior.
 - no caso de nenhuma avaliação de impacto **a** ou **b**, como já salientado, a intervenção como um todo será classificada como **c**.
- 3) No caso de uma intervenção de tipo **b**, passar-se-ia ao **Fluxograma 4** para se seguir o processo de avaliação dos impactos e de licenciamento ambiental. No caso de uma intervenção de tipo **a**, utilizar-se-ia o **Fluxograma 5** com o mesmo objetivo. A **Matriz 3** indica os métodos a serem utilizados para avaliação dos impactos ambientais, em nível de um **EIA/RIMA** ou de um documento do tipo (3) **Estudos Ambientais Específicos**.
- 4) A partir dessa avaliação dos impactos e da avaliação da intervenção como um todo, pode-se julgar se a implementação da intervenção é viável ou não. Caso subsistam dúvidas sobre a viabilidade ambiental do empreendimento, podem-se promover alterações no projeto ou, para o caso da ocorrência de impactos de natureza irreversível, definir medidas de caráter mitigador ou compensatório. Nesse último caso, a **Matriz 4** apresenta rol de medidas dessa natureza, associadas aos impactos potenciais.

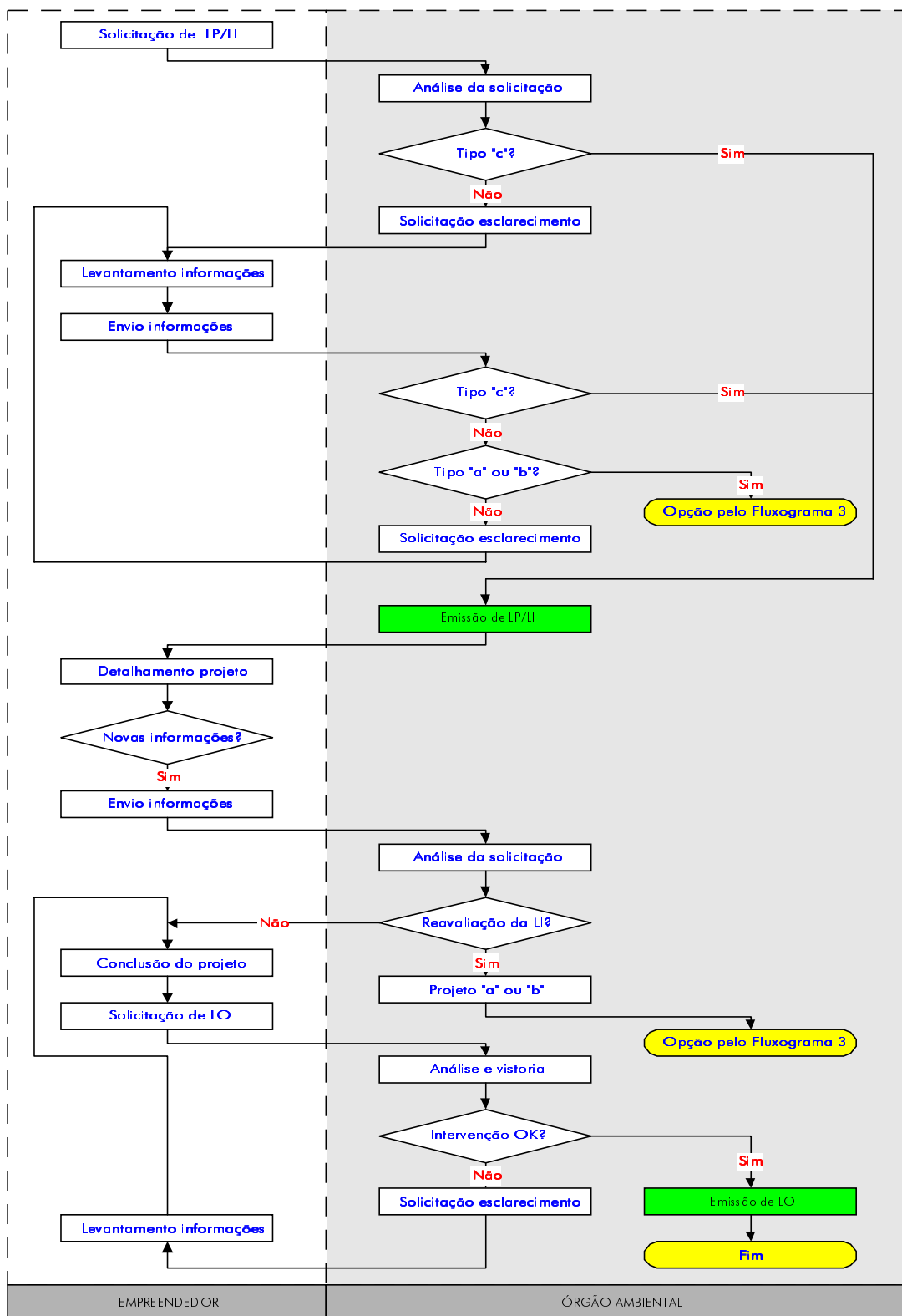
Tanto os fluxogramas quanto a estrutura das matrizes citadas são apresentados a seguir. Trata-se, evidentemente, de uma primeira proposição de metodologia, cujo objetivo é, antes de mais nada, servir de base para discussão entre os interessados na questão de licenciamento ambiental dos projetos de saneamento.

⁶ Trata-se da etapa mais complexa e polêmica da análise. Os impactos seriam expressos a partir de avaliações numéricas ou lingüísticas, adotando-se ou não pesos diferenciados para os impactos, usando-se como base métodos do tipo *Leopold*, *Batelle*. Uma eventual avaliação global do projeto (que poderia indicar a necessidade de se desenvolver um estudo clássico de impacto ambiental) poderá ser feita a partir da adoção de métodos multicritério (de tipo *ELECTRE* ou *Compromise Programming*). A adoção de uma escala lingüística em vez de uma numérica poderá ser feita a partir de método proposto por Yager (1993). São muitas as indefinições associadas a esse tipo de matriz. Entendem os consultores, no entanto, que tal matriz permite o desenvolvimento de uma abordagem analítica e reproduzível, o que facilitaria tanto a discussão do projeto e da avaliação empreendida, quanto a tomada de decisões por parte dos concessionários de serviços de saneamento e dos órgãos de licenciamento ambiental.

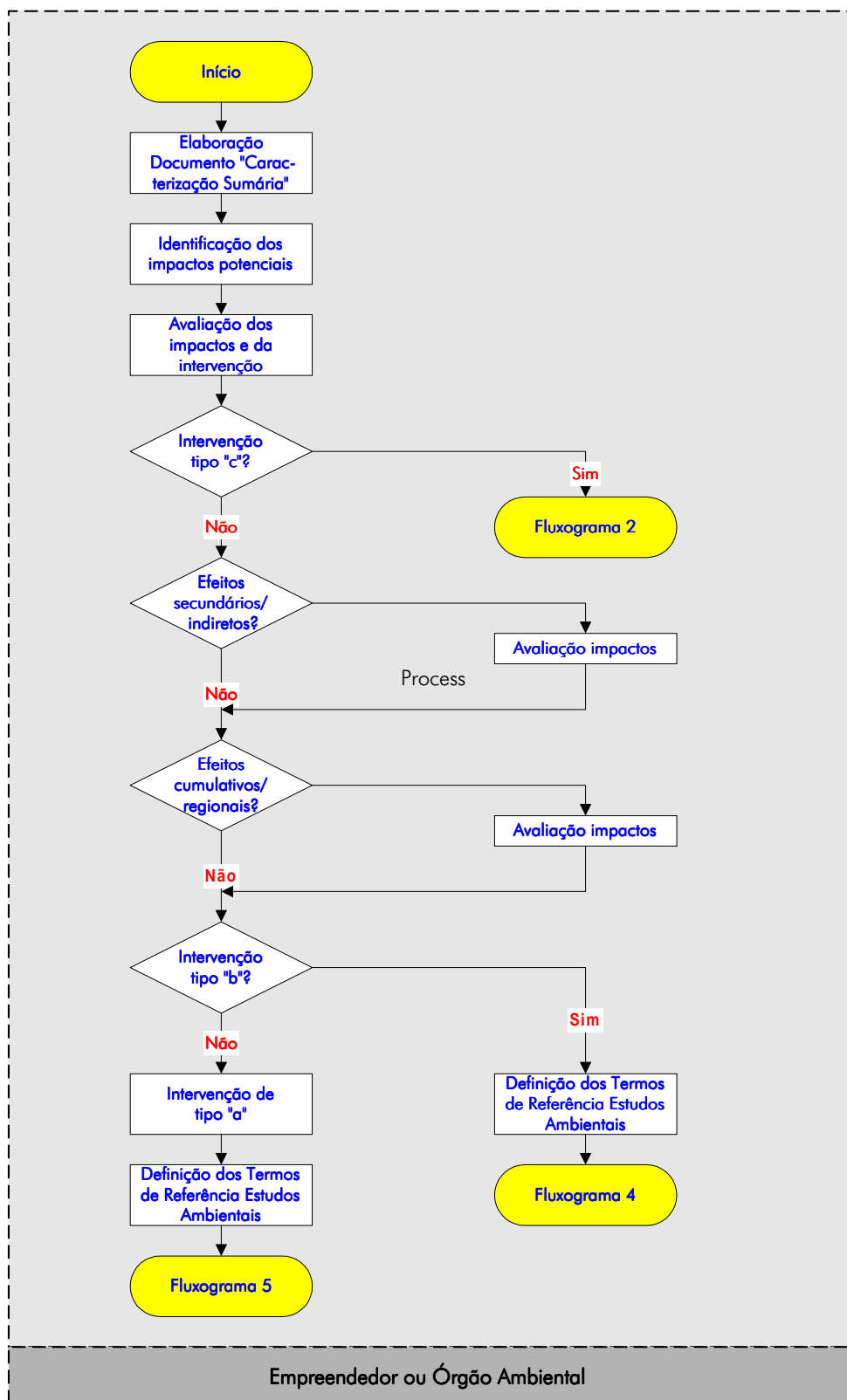
FLUXOGRAMA 1 Teste da Natureza da Intervenção



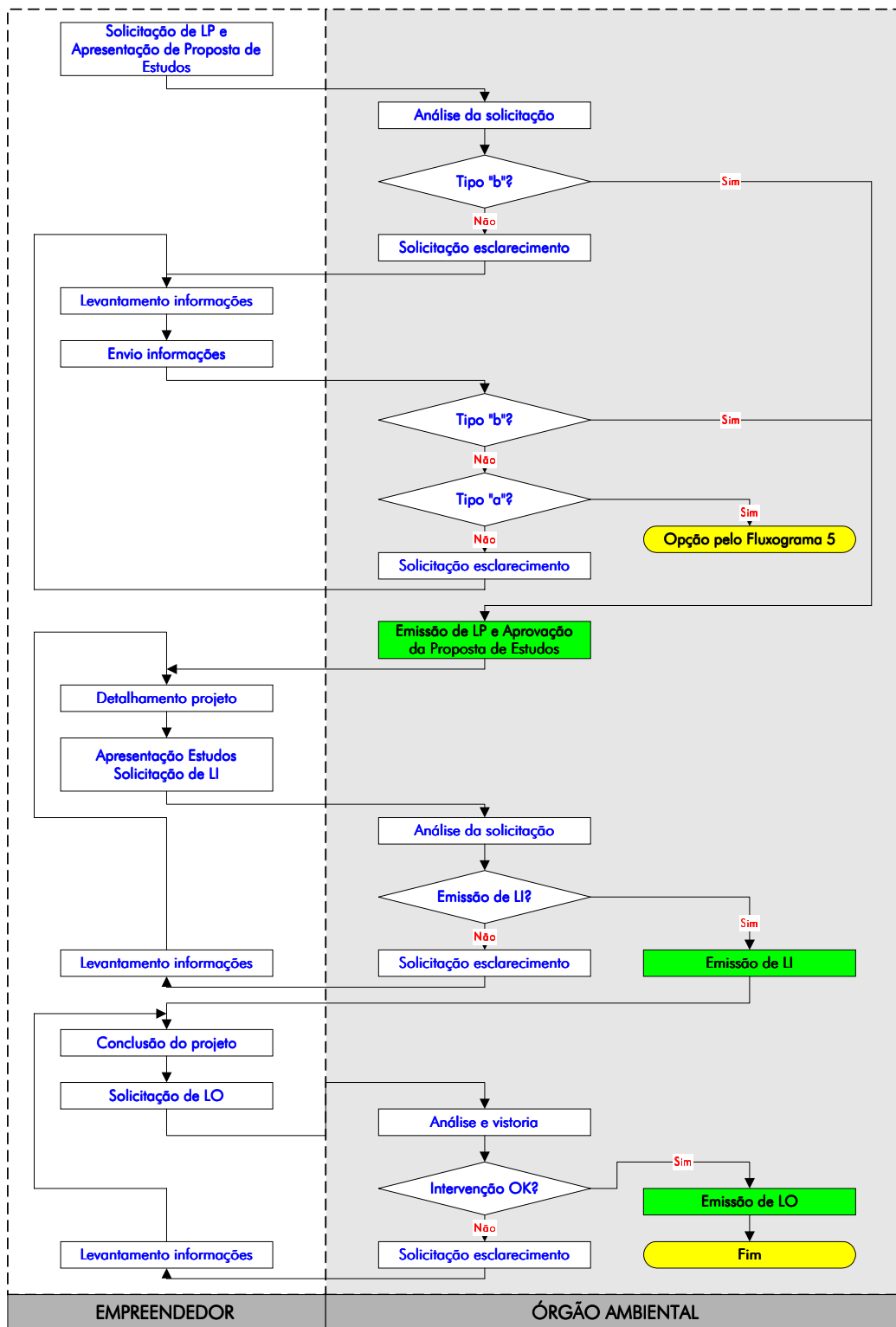
FLUXOGRAMA 2 Procedimento para Intervenção de Tipo "c"

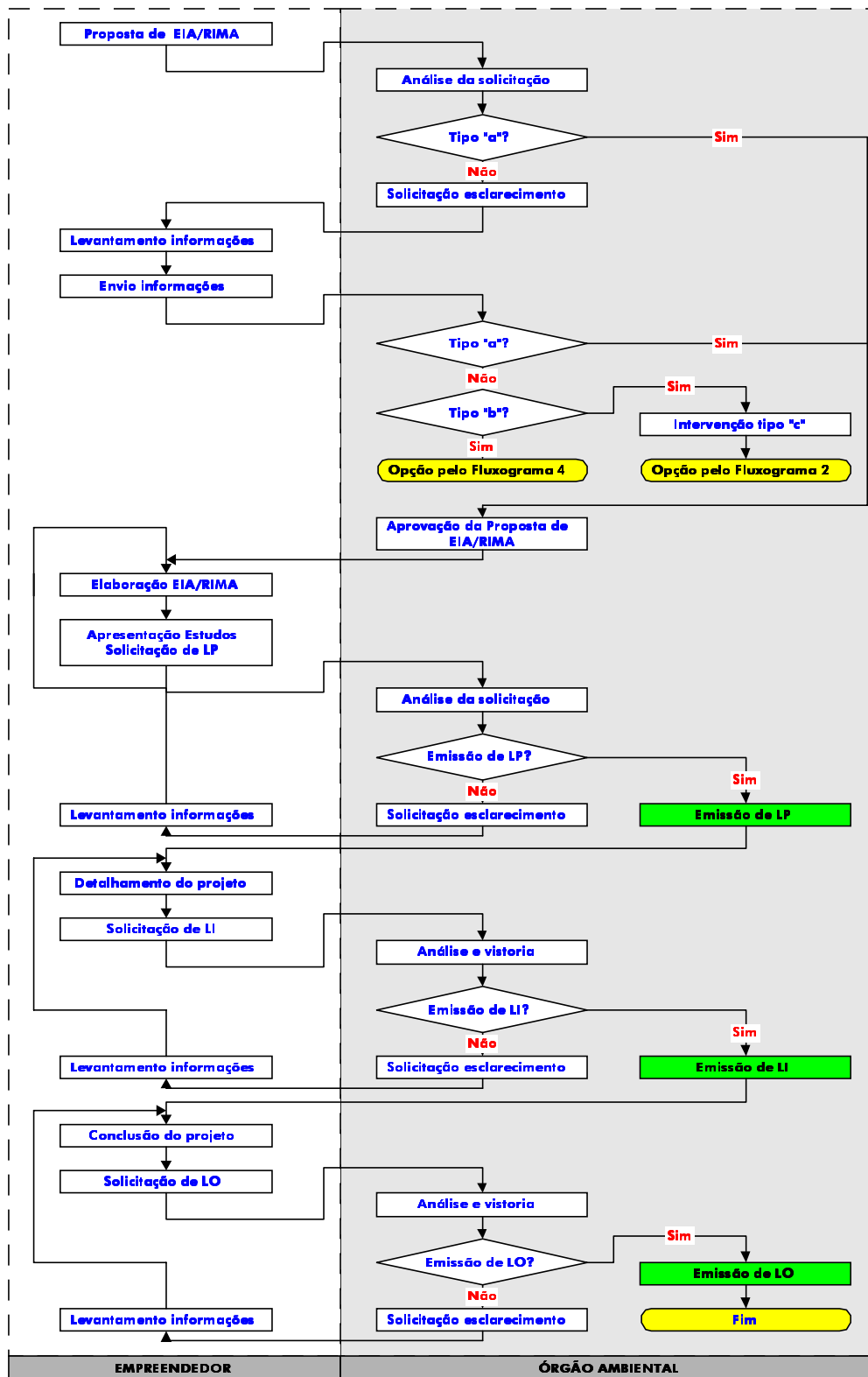


FLUXOGRAMA 3 Avaliação da Natureza da Intervenção



FLUXOGRAMA 4 Procedimento para Intervenção de Tipo "b"





MATRIZ 1 Identificação dos Impactos Potenciais

	Projeto																				
	Água										Esgoto										
	1. Instalação							Operação			Instalação					Operação					
	Barragem de nível	Barragem de regularização	Adução	Reservatórios urbanos	Redes de distribuição	Unidade de tratamento	Estação elevatória	Captação	Tratamento	Disposição de água de lavagem	Recalque/adução	Redes de coleta	Unidade de tratamento	Estação elevatória	Interceptores	Lagoa de estabilização	Emissário	Tratamento	Recalque	Disposição de lodos	Coleta
Sistema Físico-Biótico																					
Aumento da poluição do ar (poeira/gás)	*	*						*		*						*		*			
Alteração do regime hidrológico	*	*						*		*			*	*	*	*	*	*		*	
Aumento da erosão/turbidez da água	*	*	*		*	*		*	*			*	*	*	*	*	*	*		*	*
Aumento do aporte de nutrientes										*								*		*	
Aumento de metais pesados										*								*		*	
Aumento da carga orgânica										*								*		*	
Contaminação de águas subterrâneas										*								*		*	
Risco de eutrofização/salinização		*						*	*							*		*		*	
Perda de biodiversidade	*	*				*		*	*		*		*			*		*		*	
Desaparecimento de espécies	*	*				*		*	*		*		*			*		*		*	
Desequilíbrio do ecossistema	*	*	*			*		*	*		*		*			*		*		*	
Perda de cobertura natural	*	*	*			*		*	*		*		*			*		*		*	
Aumento da poluição sonora	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Ocorrência de odores desagradáveis																		*	*	*	
Sistema Socioeconômico																					
Remoção de populações	*	*	*	*		*		*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Interferência em áreas indígenas	*	*	*	*		*		*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Interferência em sítios arqueológicos	*	*	*	*		*		*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Interferência em questões culturais	*	*	*	*		*		*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Perda de qualidade de vida	*	*	*	*		*		*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Alteração na paisagem	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Aumento do risco de acidentes	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Risco de problemas sísmicos	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Aumento de vetores de doenças	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Interferência nos recursos minerais	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Perda de terras agricultáveis	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Perda de recursos florestais	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Perda de recursos pesqueiros	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Alteração na infra-estrutura existente	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Interferência com outros usos da água	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	

MATRIZ 2**Avaliação de Impactos Potenciais e Avaliação Global da Intervenção**

Impactos	Avaliação Preliminar	Tipo
Impactos primários/diretos		
Aumento da poluição do ar (poeira/gás)	Inspeção <i>in situ</i> . Avaliação do tipo de solo e da cobertura vegetal. Análise dos dados climatológicos e meteorológicos.	c, b, a
Alteração do regime hidrológico	Inspeção <i>in situ</i> e na bacia. Análise dos registros fluviométricos e pluviométricos.	c, b, a
Aumento da erosão/turbidez da água	Inspeção <i>in situ</i> e na bacia. Avaliação do tipo de solo, da cobertura vegetal, do regime de chuvas e da qualidade da água do(s) rio(s).	c, b, a
Aumento do aporte de nutrientes	Inspeção <i>in situ</i> e na bacia. Avaliação do uso da terra na bacia. Avaliação da contribuição da intervenção. Análise de amostras de água.	c, b, a
Aumento de metais pesados	Inspeção <i>in situ</i> e na bacia. Avaliação do uso da terra na bacia. Avaliação da contribuição da intervenção. Análise de amostras de água.	c, b, a
Aumento da carga orgânica	Inspeção <i>in situ</i> e na bacia. Avaliação do uso da terra na bacia. Avaliação da contribuição da intervenção. Análise de amostras de água.	c, b, a
Contaminação de águas subterrâneas	Inspeção <i>in situ</i> . Avaliação da contribuição da intervenção. Avaliação do tipo de solo, do perfil geológico, da cobertura vegetal, do regime de chuvas e da qualidade da água do(s) aquífero(s).	c, b, a
Risco de eutrofização/salinização	Avaliação da carga de sais nutrientes. Utilização de modelos simplificados de avaliação (tipo Modelo CEPIS).	c, b, a
Perda de biodiversidade	Inspeção <i>in situ</i> e na bacia. Avaliação do tipo de solo, da cobertura vegetal, da ocorrência de espécies endêmicas e de áreas de relevante interesse ambiental.	c, b, a
Desaparecimento de espécies	Inspeção <i>in situ</i> e na bacia. Avaliação do tipo de solo, da cobertura vegetal, de áreas de relevante interesse ambiental e de espécies em perigo de extinção.	c, b, a
Desequilíbrio do ecossistema	Inspeção <i>in situ</i> e na bacia. Avaliação das áreas ambientais vulneráveis ou de relevante interesse.	c, b, a
Perda de cobertura natural	Inspeção <i>in situ</i> e na bacia. Avaliação da cobertura vegetal (natural e antropizada). Avaliação da perda esperada de cobertura.	c, b, a
Aumento da poluição sonora	Inspeção <i>in situ</i> . Avaliação das proteções existentes contra a propagação de ruídos. Avaliação da poluição sonora causada por equipamentos e por técnicas construtivas.	c, b, a
Ocorrência de odores desagradáveis	Inspeção <i>in situ</i> . Avaliação das proteções existentes contra a propagação de odores. Avaliação da emissão de odores causada pelo equipamento, pela unidade do sistema ou pela técnica de tratamento adotada.	c, b, a
Remoção de populações	Inspeção <i>in situ</i> e na bacia. Consulta a fotografias aéreas, imagens de satélite e dados secundários. Consulta a habitantes e lideranças locais.	c, b, a
Interferência em áreas indígenas	Inspeção <i>in situ</i> e na bacia. Consulta à FUNAI.	c, b, a
Interferência em sítios arqueológicos	Inspeção <i>in situ</i> e na bacia. Consulta a dados secundários. Consulta ao SPHAN, a órgãos estaduais e a universidades.	c, b, a
Interferência em questões culturais	Inspeção <i>in situ</i> e na bacia. Consulta a habitantes e lideranças locais.	c, b, a
Perda de qualidade de vida	Inspeção <i>in situ</i> e na bacia. Levantamentos junto a habitantes e lideranças locais.	c, b, a
Alteração na paisagem	Inspeção <i>in situ</i> . Levantamentos topográficos expedidos. Levantamentos junto a habitantes e lideranças locais.	c, b, a
Aumento do risco de acidentes	Inspeção <i>in situ</i> e na bacia. Levantamento da infra-estrutura existente. Consulta a habitantes e lideranças locais.	c, b, a
Risco de problemas sísmicos	Inspeção <i>in situ</i> e na bacia. Avaliação do perfil geológico e da geomorfologia. Levantamentos topográficos expedidos. Levantamento da população em área de risco e da infra-estrutura instalada. Consulta a habitantes e lideranças locais.	c, b, a
Aumento de vetores de doenças	Inspeção <i>in situ</i> e na bacia. Consulta a Secretarias Estaduais e Municipais de saúde, e a dados secundários. Levantamentos epidemiológicos simples.	c, b, a
Interferência nos recursos minerais	Inspeção <i>in situ</i> e na bacia. Consulta a fotografias aéreas, imagens de satélite e dados secundários (Secretarias Estaduais e DNPM). Consulta a habitantes e lideranças locais.	c, b, a
Perda de terras agricultáveis	Inspeção <i>in situ</i> e na bacia. Consulta a fotografias aéreas, imagens de satélite, dados secundários e Secretarias Estaduais de Agricultura. Consulta a habitantes e lideranças locais.	c, b, a
Perda de recursos florestais	Inspeção <i>in situ</i> e na bacia. Consulta a fotografias aéreas, imagens de satélite, dados secundários, Secretarias Estaduais e IBAMA. Consulta a habitantes e lideranças locais.	c, b, a
Perda de recursos pesqueiros	Inspeção <i>in situ</i> e na bacia. Consulta a fotografias aéreas, imagens de satélite, dados secundários, Secretarias Estaduais e IBAMA. Consulta a habitantes e lideranças locais.	c, b, a
Alteração na infra-estrutura existente	Inspeção <i>in situ</i> e na bacia. Consulta a fotografias aéreas, imagens de satélite, dados secundários, Prefeituras, Companhias de Energia e de Telecomunicações, e Secretarias Estaduais de Transporte. Consulta a habitantes e lideranças locais.	c, b, a
Interferência com outros usos da água	Inspeção <i>in situ</i> e na bacia. Consulta a fotografias aéreas, imagens de satélite, dados secundários, Prefeituras, Companhias de Energia, prestadoras de serviços de saneamento, Secretarias Estaduais de Agricultura e IBAMA. Consulta a habitantes e lideranças locais.	c, b, a
Avaliação Global da Intervenção		(c, b, a)

Propõe-se proceder à avaliação global da intervenção a partir de critério simplificado do tipo: se o número de avaliações “a” de impactos for superior a 20 % do total dos impactos potenciais identificados, a intervenção como um todo seria classificada como “a”; caso contrário, se houver pelo menos uma avaliação “a” ou “b” para os impactos, a intervenção como um todo seria classificada como “b”. Finalmente, a intervenção como um todo seria classificada como “c” no caso de o conjunto de impactos ser classificado como “c”.

MATRIZ 3

Avaliação da Magnitude dos Impactos e da Intervenção

Impactos	Termos de Referência para Avaliação
Impactos primários/diretos	
Aumento da poluição do ar (poeira/gás)	a constar do Manual de Especificações Ambientais
Alteração do regime hidrológico	TR-03 e, eventualmente, outros TRs ainda não elaborados
Aumento da erosão/turbidez da água	a constar do Manual de Especificações Ambientais
Aumento do aporte de nutrientes	TR a ser elaborado
Aumento de metais pesados	TR a ser elaborado
Aumento da carga orgânica	TR-03 e TR-04
Contaminação de águas subterrâneas	a constar do Manual de Especificações Ambientais
Risco de eutrofização/salinização	TR a ser elaborado
Perda de biodiversidade	TR a ser elaborado
Desaparecimento de espécies	TR a ser elaborado
Desequilíbrio do ecossistema	TR a ser elaborado
Perda de cobertura natural	TR a ser elaborado
Aumento da poluição sonora	a constar do Manual de Especificações Ambientais
Ocorrência de odores desagradáveis	a constar do Manual de Especificações Ambientais
Remoção de populações	TR-01
Interferência em áreas indígenas	TR a ser elaborado
Interferência sítios arqueológicos	TR a ser elaborado
Interferência em questões culturais	TR a ser elaborado
Perda de qualidade de vida	TR a ser elaborado
Alteração na paisagem	a constar do Manual de Especificações Ambientais
Aumento do risco de acidentes	a constar do Manual de Especificações Ambientais
Risco de problemas sísmicos	TR a ser elaborado
Aumento de vetores de doenças	TR a ser elaborado
Interferência nos recursos minerais	TR a ser elaborado
Perda de terras agricultáveis	a constar do Manual de Especificações Ambientais
Perda de recursos florestais	TR a ser elaborado
Perda de recursos pesqueiros	TR a ser elaborado
Alteração na infra-estrutura existente	a constar do Manual de Especificações Ambientais
Interferência com outros usos da água	TR-02, TR-03 e TR-04
Impactos secundários/indiretos	
J ₁	
J ₂	
J ₃	
J ₄	
•	
•	
J _n	
Impactos regionais./cumulativos	
K ₁	
K ₂	
K ₃	
K ₄	
•	
•	
K _n	

Nota: Os Termos de Referência associados à avaliação de impactos decorrentes de atividades rotineiras de engenharia (formação de canteiro-de-obras, assentamento de tubulações, construção de estradas de acesso, construção civil, etc.) constarão do “Manual de Especificações Ambientais para Projeto, Construção e Operação de Projetos Setoriais de Saneamento”, a ser elaborado pelo PMSS-II.

MATRIZ 4**Medidas Mitigadoras e Compensatórias de Impacto**

Impactos	Medidas Mitigadoras
Impactos primários/diretos	
Alteração do regime hidrológico	Manutenção de descarga mínima no curso d'água.
Aumento da turbidez da água	Especificações ambientais na construção e operação do sistema.
Aumento do aporte de nutrientes	Controle das fontes com implantação de sistemas adequados de coleta e tratamento.
Aumento de metais pesados	Controle das fontes com implantação de sistemas adequados de coleta e tratamento.
Aumento da carga orgânica	Controle das fontes com implantação de sistemas adequados de coleta e tratamento.
Risco de eutrofização / salinização	Remoção da vegetação da área a ser inundada, controle dos usos da água e da terra a montante, adequação das normas operacionais da barragem e programa permanente de monitoramento.
Problemas localizados decorrentes de obras civis	Especificações ambientais na construção e operação do sistema.
Perda de biodiversidade / desaparecimento de espécies	Criação de áreas legalmente protegidas com valor ecológico comprovado, como medida de compensação.
Aumento da poluição sonora	Especificações ambientais na construção e operação do sistema; localizar estações elevatórias e de tratamento distantes de residências e habitações.
Ocorrência de odores desagradáveis	Adoção de tecnologia apropriada; Localizar estações elevatórias e de tratamento de esgotos distantes de residências e habitações.
Reassentamento de populações	Relocação das populações em localidades com infra-estrutura física e social equivalente ou melhor e com condições de emprego; indenizações com valor justo; programa de assistência social.
Interferência em sítios religiosos	Assegurar o registro do patrimônio e avaliar o risco de sua remoção; avaliar alterações de projeto com vistas à preservação do patrimônio; promover campanhas de valorização e difusão do patrimônio.
Interferência em sítios arqueológicos / histórico/cultural	Assegurar o registro do patrimônio e avaliar o risco de sua remoção; avaliar alterações de projeto com vistas à preservação do patrimônio; promover campanhas de valorização e difusão do patrimônio.
Interferência em áreas indígenas	Criar plano de desenvolvimento indígena.
Aumento de vetores de doenças	Adoção de cuidados sanitários no uso do manancial de abastecimento ou do corpo receptor; adoção de regras operativas adequadas; campanhas de saúde pública junto à população.
Perda de terras agricultáveis	Indenização correta aos agricultores (proprietários ou posseiros) e/ou compensação em permuta com outras terras.
Perda de recursos florestais	Criação de áreas legalmente protegidas com valor ecológico comprovado, como medida de compensação.
Perda de recursos pesqueiros	Povoamento do reservatório; manutenção de descarga mínima para jusante; controle da pesca predatória.
Alteração na infra-estrutura existente	Remanejamento e reconstrução da infra-estrutura afetada.
Interferência com outros usos da água	Planejamento e controle da distribuição entre os diferentes usos. Apoiar a formação de associação de usuários / Comitê de Bacia.
Impactos secundários / indiretos	
J_1	
J_2	
•	
J_n	
Impactos regionais / cumulativos	
K_1	
K_2	
•	
K_n	

ANEXOS
TERMOS DE REFERÊNCIA MÍNIMOS PARA
CONTRATAÇÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS

**TEMA - CARACTERIZAÇÃO SUMÁRIA DA
INTERVENÇÃO E DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

SOLICITAÇÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

CARACTERIZAÇÃO SUMÁRIA DA INTERVENÇÃO E DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

PROJETOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA (TERMO DE REFERÊNCIA - TR-A)

1 - INTRODUÇÃO

O presente Termo de Referência tem como objetivo apresentar as principais informações técnicas que as Prestadoras de Serviços de Saneamento devem apresentar às Entidades Ambientais Estaduais na solicitação de licenciamento ambiental de projetos de abastecimento de água.

A solicitação de licenciamento deve ser realizada na fase de concepção do empreendimento compreendida pelos estudos de Concepção Geral, Estudo de Viabilidade ou Projeto Básico.

A documentação técnica a ser apresentada constitui-se de relatório-síntese, contendo uma caracterização sumária da intervenção e uma avaliação preliminar dos possíveis impactos ambientais.

2 - CARACTERIZAÇÃO SUMÁRIA DA INTERVENÇÃO

Em geral, os sistemas de abastecimento de água compreendem os seguintes componentes: captação (com/sem canal de derivação), barragem de nível ou de regularização, adução de água bruta (estação de bombeamento e tubulações), estação de tratamento (ETA), adução de água tratada, reservatórios de superfície, reservatórios elevados e rede de distribuição. Nem todos esses componentes estão presentes em todos os sistemas.

Pode ocorrer, também, como é comum, que o projeto a ser analisado constitua uma ampliação ou adequação de um sistema já existente.

Inicialmente, portanto, a intervenção deve ser caracterizada quanto ao seu tipo: implantação de sistema completo ou ampliação/complementação de sistema, citando as unidades previstas.

As informações a seguir especificadas devem ser adaptadas em função do tipo de intervenção.

2.1 - Descrição da Situação Atual

Deve-se promover a descrição da situação existente, referente ao sistema onde estão previstas as intervenções em análise, notadamente quanto aos seguintes aspectos:

- descrição sucinta das diversas unidades componentes do sistema existente, quais sejam: manancial utilizado, obras hidráulicas de captação, estações elevatórias, adutoras, estações de tratamento, rede de distribuição e tipo de ligações domiciliares;

- demanda de água atual e à época da entrada em operação do novo sistema proposto;
- capacidade de produção dos mananciais atualmente explorados e das unidades de tratamento e reservação de água;
- índices de perda física de água nas unidades de tratamento, reservação e de distribuição;
- análise das possibilidades de redução dos índices de perdas, dos investimentos requeridos e o reflexo na disponibilidade de água;
- análise do consumo de água e das possibilidades de obtenção de redução mediante racionalização de consumo.

2.2 - Descrição Geral das Intervenções

Deverá ser apresentada uma descrição das intervenções previstas no Projeto. No que diz respeito à concepção dos sistemas e intervenções físicas, os seguintes aspectos deverão ser considerados:

- localização do(s) empreendimento(s), constando a localização geográfica, a localização em termos de bacia hidrográfica, indicação das sub-bacias e dos corpos de água diretamente influenciados pela(s) intervenção(ões) e mapa de localização geral;
- parâmetros adotados na concepção do(s) sistema(s), principalmente horizonte do projeto, população de projeto (de início e final de plano), consumo *per capita* de água para as diversas áreas urbanas a serem beneficiadas, contribuição *per capita* de esgotos; coeficientes do dia e da hora de maior consumo de água e de maior contribuição de esgotos;
- descrição geral do(s) sistema(s), destacando o funcionamento previsto, notadamente quanto à compatibilidade entre suas unidades componentes;
- esquema geral do(s) sistema(s) sobre planta de urbanismo, indicando a localização de cada uma de suas unidades;
- plano de implantação do(s) sistema(s), ressaltando os aspectos de cronograma (em nível geral) da implantação de cada etapa do projeto, indicando as áreas atendidas com as respectivas populações beneficiadas em cada etapa; programa de implantação da(s) unidade(s) de tratamento, contendo:
 - a época em que serão implantadas as diversas fases de captação de água e de tratamento de esgotos;
 - as eficiências de cada etapa de tratamento e as percentagens dos esgotos da área de projeto que serão tratadas em cada etapa.

2.3 - Descrição do Projeto de Abastecimento de Água, destacando-se as seguintes informações básicas:

- manancial abastecedor;
- usos atuais e potenciais a montante e a jusante da captação;
- qualidade da água e compatibilidade com o sistema de tratamento atual e previsto.
- Obras hidráulicas de captação:

no caso de barragem de regularização, detalhar características principais, como altura, equipamentos de controle, sistema construtivo, área inundada, volume acumulado e vazão regularizada;

- estações de recalque;
- adutoras de água bruta;
- estações de tratamento de água;
- reservatórios;
- redes de distribuição;
- ligações domiciliares;
- custos estimados de cada unidade do sistema, total, por economia e por habitante.

Este item deve abordar as características físicas das unidades e incluir mapas e plantas, de forma a permitir a compreensão da interconexão entre essas unidades.

2.4 - Resumo das Alternativas Técnicas e Locacionais Estudadas para os Sistemas

Em existindo alternativas técnicas e locacionais, devem ser enfatizados os seguintes aspectos:

- alternativas de mananciais abastecedores;
- alternativas de localização e de tipos de captação;
- existência e localização de estações de bombeamento;
- alternativas de adução;
- alternativas de tratamento e localização da estação;
- alternativas de etapas de implantação.

Para cada alternativa estudada, devem ser enumeradas as razões por que foram preteridas em relação à alternativa escolhida, considerando tanto as razões de ordem técnica quanto econômica.

3 - AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Os estudos ambientais, nesta fase de caracterização sumária, deverão conter uma avaliação preliminar dos principais aspectos ambientais relacionados ao projeto proposto, com base nas informações existentes. Deverão ser considerados os impactos potenciais significativos (*principalmente os negativos*) nos meios natural e socioeconômico, descrevendo as eventuais medidas mitigadoras ou compensatórias.

Apresentam-se, a seguir, os principais pontos a serem analisados no estudo. A avaliação deve ser apresentada em no máximo 5 (cinco) páginas.

3.1 - Características Ambientais da Região

Deverá ser apresentada uma breve descrição das principais características ambientais da região onde se localiza o empreendimento, considerando os aspectos do meio natural, como: fisiografia, vegetação dominante, regime de chuvas, regime dos cursos d'água, geologia e geomorfologia; e do sistema socioeconômico, como: níveis de renda, emprego, escolaridade, saúde, etc.

3.2 - Avaliação Ambiental da Intervenção

3.2.1 - Avaliação dos principais impactos

Deverá ser realizada uma análise dos potenciais impactos positivos e negativos do(s) empreendimento(s), se possível por fase de implantação e operação, incluindo:

a) Alteração no regime hidrológico do manancial

Deve ser avaliada a alteração do regime hídrico do manancial, em especial nos períodos de estiagem. Deve-se considerar a vazão mínima natural estimada (média das mínimas, mínima com 90% de permanência ou $Q^{7,10}$), a vazão derivada pela captação e a vazão remanescente.

b) Interferência com outros usos

Devem ser relacionados outros usuários da água na bacia, a montante e a jusante da captação proposta e vazão derivada (real ou estimada) por esses usuários; lançamentos de efluentes (se existirem) e uso do manancial como corpo receptor para diluição; existência de atividades a montante com possível prejuízo para a qualidade da água captada (indústria, agricultura intensiva, com uso de agrotóxicos, p. ex.).

c) Impactos decorrentes de localização das obras

Devem ser analisadas interferências em áreas protegidas por lei (áreas de preservação permanente, parques e reservas, áreas de proteção ambiental, etc.), áreas indígenas, de relevante interesse ecológico ou cultural, assim como possíveis interferências significativas com outras obras de infra-estrutura e áreas de uso público intenso. Deve ser analisada, também, a necessidade de relocação de famílias da área urbana, no caso das obras de adução, reservação, tratamento, etc. e, na área rural, no caso de obras de captação e barramento com reservatório de regularização. No caso de interferência da intervenção com área de interesse ambiental, haveria necessidade de se proceder à avaliação específica de impacto na área, tal qual descrito no Anexo I.

d) Alteração no quadro socioeconômico

Os impactos positivos podem ser resumidos na melhoria das condições de vida da população a ser abastecida (conforto e bem-estar), redução na incidência de moléstias de veiculação hídrica, diminuição das faltas ao trabalho e da necessidade de internações para tratamento médico, aumento da produtividade e outros benefícios decorrentes dessa melhoria, geração de empregos nas fases de construção e operação dos sistemas.

Com exceção da geração de empregos, que pode ser quantificada com razoável precisão, os demais impactos positivos são de difícil mensuração, embora seja reconhecido que são inerentes a todos os projetos desse tipo. Devem, no entanto, se possível, ser apresentadas informações numéricas sobre o quadro atual e a reversão esperada.

3.2.2 - Medidas de mitigação previstas

Sempre que ficar caracterizada a existência de potencial impacto negativo significativo, devem ser indicadas as medidas a serem adotadas para sua atenuação.

Como conclusão dessa avaliação, deverão ser indicados quais componentes necessitarão passar por estudos mais aprofundados, para assegurar as medidas que terão de ser adotadas em fases posteriores de implementação da intervenção.

Nas localidades onde, eventualmente, esteja prevista somente a implantação de sistemas de abastecimento de água, deve-se comentar a existência e tipo de sistema de esgotamento sanitário e quais as alternativas de disposição dos esgotos provenientes do aumento de oferta de água potável, as quais possam satisfatoriamente justificar a ausência de um sistema coletivo de coleta e tratamento de esgotos.

3.2.3 - Monitoramento ambiental

Sempre que possível e pertinente, deverão ser indicados os monitoramentos recomendáveis a serem implementados nas diversas fases, de modo a assegurar o controle dos impactos e das ações para sua mitigação.

3.3 - Estimativa de Custos

Sempre que os custos para mitigação dos impactos ambientais negativos, decorrentes das situações sem e com projeto, envolverem outros custos além daqueles relativos às próprias obras propostas para solução da situação-problema e de sua adequação para atendimento a exigências legais, estes deverão ser estimados e considerados na comparação de alternativas.

ANEXO I

No caso de a intervenção acarretar impactos potenciais em áreas de relevante interesse ambiental (*sejam áreas definidas pela legislação ou por avaliação do próprio empreendedor ou do órgão ambiental*), há a necessidade de redação de um **Anexo I** do documento, intitulado **Avaliação dos Impactos Ambientais na(s) Área(s) de Relevante Interesse Ambiental**. O objetivo dessa componente do estudo é avaliar a compatibilidade do empreendimento com a natureza e a vocação da área, esta última definida, se for o caso, pelo instrumento legal ou administrativo que a instituiu como área de proteção ambiental. Esse estudo deve incluir, pelo menos: **i)** a caracterização da fitofisionomias a serem alteradas, especificando sua importância ecológica, local e regional; **ii)** a avaliação das possíveis perdas de *habitats* para a fauna terrestre, aquática e alada; **iii)** a proposição das possíveis medidas atenuadoras (mitigadoras ou compensatórias); e **iv)** uma conclusão a respeito da viabilidade ambiental da intervenção em face dos impactos potenciais na(s) área(s) de interesse ambiental em questão.

SOLICITAÇÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

CARACTERIZAÇÃO SUMÁRIA DA INTERVENÇÃO E DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

PROJETOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA (TERMO DE REFERÊNCIA - TR-B)

1 - INTRODUÇÃO

O presente Termo de Referência tem como objetivo expor as principais informações técnicas que as Prestadoras de Serviços de Saneamento devem apresentar às Entidades Ambientais Estaduais na solicitação de licenciamento ambiental de projetos de esgotamento sanitário.

A solicitação de licenciamento deve ser realizada na fase de concepção do empreendimento compreendida pelos estudos de Concepção Geral, Estudo de Viabilidade e/ou Projeto Básico.

A documentação técnica a ser apresentada constitui-se de relatório-síntese contendo uma caracterização sumária da intervenção e uma avaliação preliminar dos possíveis impactos ambientais.

2 - CARACTERIZAÇÃO SUMÁRIA DA INTERVENÇÃO

Os sistemas de esgotamento sanitário, de modo geral, compreendem um ou mais dos seguintes componentes: rede coletora, interceptores, estações elevatórias, estações de tratamento (*várias modalidades de ETE, incluindo lagoas de estabilização, sistemas convencionais, estações compactas*) e emissários para lançamento final. Da mesma forma que ocorre com os serviços de abastecimento de água, nem sempre todos esses componentes estão presentes em todos os sistemas.

Pode ocorrer, também, como é o mais comum, que o projeto a ser analisado constitua uma ampliação ou adequação de um sistema já existente.

Inicialmente, portanto, a intervenção deve ser caracterizada quanto ao seu tipo: implantação de sistema completo ou ampliação/complementação de sistema, citando as unidades previstas.

As informações a seguir especificadas devem ser adaptadas em função do tipo de intervenção.

2.1 - Descrição da Situação Atual

Deve-se promover a descrição da situação existente, referente ao sistema onde estão previstas as intervenções em análise, notadamente quanto aos seguintes aspectos:

- descrição das diversas unidades componentes do sistema: interceptores, estações elevatórias e emissários, estações de tratamento, processos e níveis de tratamento operados e respectivas eficiências;
- percentual e volume dos esgotos que são coletados e tratados;
- estado de conservação e condições operacionais das várias unidades que compõem o sistema;
- equipamentos, instalações e pessoal de operação, controle e manutenção;
- características do corpo receptor e suas condições atuais imediatamente a montante e a jusante do ponto de lançamento dos esgotos, em relação a, pelo menos, os seguintes parâmetros: demanda química e bioquímica de oxigênio, oxigênio dissolvido, sólidos totais e colimetria.

2.2 - Descrição Geral das Intervenções

Deverá ser apresentada uma descrição das intervenções previstas. No que diz respeito à concepção dos sistemas e às intervenções físicas, os seguintes aspectos deverão ser considerados:

- localização do(s) empreendimento(s), constando a localização geográfica, a localização em termos de bacia hidrográfica, indicação das sub-bacias e os corpos de água diretamente influenciado(s) pela(s) intervenção(ões) e mapa de localização geral;
- parâmetros adotados na concepção do(s) sistema(s), principalmente horizonte do projeto; população de projeto, de início e final de plano; consumo *per capita* de água para as diversas áreas urbanas a serem beneficiadas; contribuição *per capita* de esgotos; coeficientes do dia e da hora de maior consumo e de maior contribuição de esgotos;
- descrição geral do(s) sistema(s) destacando o funcionamento previsto, notadamente quanto à compatibilidade entre suas unidades componentes;
- esquema geral do(s) sistema(s) sobre planta de urbanismo, indicando a localização de cada uma de suas unidades e os fluxos de vazões;
- plano de implantação do(s) sistema(s), ressaltando os aspectos de cronograma (em nível geral) da implantação de cada etapa do projeto, indicando as áreas atendidas com as respectivas populações beneficiadas em cada etapa; programa de implantação da(s) unidade(s) de tratamento, contendo:
 - a época em que serão implantadas as diversas fases de captação de água e de coleta e tratamento de esgotos; e
 - as eficiências de cada etapa de tratamento e as percentagens dos esgotos da área de projeto que serão tratadas em cada etapa.

2.3 - Descrição do Componente de Esgotamento Sanitário, destacando-se as seguintes informações básicas:

- Coletores troncos e interceptores.
Extensão por diâmetros e por área servida, análise de risco de rompimento, entupimento ou transbordamento e áreas a serem afetadas.
- Estações de bombeamento (ou de recalque) de esgotos

Localização e justificativas para a existência das estações, apresentando a impossibilidade técnica de se proceder à contribuição de esgotos por gravidade para o tratamento; características das estações, características da linha de recalque, análise de risco para os casos de interrupção do fornecimento de energia elétrica ou de defeitos nos equipamentos.

- Unidades de tratamento

Localização, processos de tratamento e níveis de eficiência, justificativas para a localização e sua adequação para o entorno da estação, no que se refere à distância de áreas urbanas; tratamento e destino final dos lodos, destino final dos efluentes líquidos da estação, etc.

- Emissários

Extensão por diâmetro e por área servida, tipo de esgoto a ser transportado, análise de risco de rompimento, entupimento ou transbordamento e áreas a serem afetadas, etc.

- Corpo receptor

Indicação do corpo receptor, justificando sua escolha sob os seguintes aspectos:

- compatibilidade com a qualidade final dos esgotos afluentes, em termos de capacidade de autodepuração e vazão de diluição;
- usos atuais e potenciais da água a jusante do ponto de lançamento dos esgotos.

Descrição das obras de lançamento, difusores, proteção contra erosão, etc.

- Custos estimados de cada unidade do sistema, total, por economia e por habitante.

Este item deve abordar as características físicas das unidades e incluir mapas e plantas, de forma a permitir a compreensão da interconexão entre essas unidades.

2.4 - Resumo das Alternativas Técnicas e Locacionais Estudadas para os Sistemas

Em existindo alternativas técnicas e locacionais, devem ser enfatizados os seguintes aspectos:

- existência e localização de estações elevatórias;
- alternativas de transporte e tratamento e suas relações com a dependência de energia elétrica;
- alternativas de etapas de implantação do projeto;
- alternativas de corpo(s) receptor(es) final(ais) de esgotos; e
- alternativas de processos de tratamento e localização da estação de tratamento.

Para cada alternativa estudada, devem ser enumeradas as razões pelas quais foram preteridas em relação à alternativa escolhida, considerando tanto as razões de ordem técnica quanto econômica.

3 - AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Os estudos ambientais, nesta fase de caracterização sumária, deverão conter uma avaliação preliminar, no nível das informações existentes, dos principais aspectos ambientais relacionados ao projeto proposto. Deverão ser considerados os impactos potenciais significativos (*principalmente, os negativos*) nos meios natural e socioeconômico, descrevendo as eventuais medidas mitigadoras ou compensatórias.

Apresentam-se, a seguir, os principais pontos a serem analisados no estudo. A avaliação deve ser apresentada em no máximo 5 (cinco) páginas.

3.1 - Características Ambientais da Região

Deverá ser apresentada uma breve descrição das principais características ambientais da região onde se localiza o empreendimento, considerando os aspectos do meio natural, como: fisiografia, vegetação dominante, regime de chuvas, regime dos cursos d'água, geologia e geomorfologia; e do sistema socioeconômico, como: níveis de renda, emprego, escolaridade, saúde, etc.

3.2 - Avaliação Ambiental dos Empreendimentos

3.2.1 - Avaliação dos principais impactos

Em geral, nas obras de saneamento básico, pela própria natureza das intervenções previstas, os impactos ambientais esperados sobre a população são predominantemente positivos, com reflexos sobre as condições de saúde pública da população. Esses benefícios ocorrem principalmente sobre a parcela de menor poder aquisitivo, sem condições de recorrer a meios próprios para ter acesso a água potável ou fazer o afastamento dos esgotos.

Também sobre o meio natural, os impactos prováveis são, em geral, predominantemente positivos, pois o tratamento dos esgotos virá eliminar uma forte fonte poluidora. Por outro lado, o principal aspecto negativo de um sistema de esgotamento sanitário refere-se ao fato de as redes coletoras concentrarem a poluição. Assim, se não for dado o tratamento adequado, o sistema de esgotamento, embora traga conforto e melhoria para as condições de vida da população beneficiada, poderá induzir uma deterioração do corpo receptor, inviabilizar a vida aquática e mesmo prejudicar outras espécies que se utilizam desse recurso, incluindo comunidades humanas.

A consideração a respeito dos impactos negativos provocados pela implantação e operação de um sistema de esgotamento sanitário deve contemplar dois tipos de áreas de influência: o local do projeto, ou área de influência direta, onde serão executadas as obras e serão maiores as interferências no meio natural; e a área de influência indireta, na qual podem ocorrer impactos significativos. Um exemplo de parcela dessa área indireta é, no caso, o trecho do curso d'água a jusante do lançamento dos efluentes, que necessita assimilar a carga orgânica lançada.

Assim, deverá ser realizada a análise dos potenciais impactos positivos e negativos dos empreendimentos, se possível por fase de implantação e operação, incluindo:

a) Alteração do regime hídrico e da qualidade da água do corpo receptor

O tipo e grau de tratamento e a correspondente carga orgânica lançada, associada à capacidade de autodepuração do corpo receptor, é o que determina o grau de alteração no corpo hídrico. A primeira e mais simples constatação sobre a alteração provocada pelo lançamento de efluentes sanitários é com relação à capacidade de diluição do corpo hídrico. A partir da confrontação entre as concentrações de DBO (demanda bioquímica de oxigênio) e de OD (oxigênio dissolvido), tanto nos efluentes sanitários quanto no corpo receptor, pode-se calcular quais serão as concentrações da mistura, logo após o lançamento.

Devem ser consideradas, na avaliação: a carga referente à concentração média e aquela referente ao dia de maior contribuição, para os efluentes; e a vazão média de estiagem ou a vazão $Q^{7,10}$ (vazão

média das mínimas de sete dias consecutivos, com período de retorno de 10 anos), para o curso d'água. No caso de haver outro lançamento na mesma bacia, a montante ou a jusante do ponto considerado, utiliza-se o conjunto das cargas. O resultado dessa diluição deve ser considerado, preliminarmente, como um indicador do grau de alteração esperado. Caso essa alteração seja insuficiente para provocar um descumprimento aos limites da Classe 2 (ou de outra classe, se o rio em foco tiver sido objeto de classificação específica) da Resolução N° 20/86 do CONAMA, em condições de estiaagem crítica, pode-se considerar o lançamento de efluentes como de fraco potencial poluidor, não se exigindo, nesse caso, maiores cuidados.

Esse tipo de comparação permite avaliar, de forma preliminar, se haveria, e durante quanto tempo, descumprimento dos limites estabelecidos em legislação, e orientar a escolha de um processo de tratamento com o suficiente grau de remoção de carga orgânica. Um segundo procedimento pode envolver a estimativa, mais precisa, da capacidade de autodepuração do corpo receptor, em face do lançamento previsto. A forma mais direta e usual de se avaliar essa capacidade de autodepuração de um corpo hídrico é a determinação dos níveis de oxigênio dissolvido que esse corpo apresentará, após receber o lançamento dos efluentes orgânicos. Existe uma série de modelos que permitem uma avaliação desse tipo.

É importante destacar que o lançamento de efluentes sanitários nos cursos d'água, assim como o lançamento de qualquer carga poluidora, deve ser considerado com seus efeitos cumulativos. A análise isolada de um determinado sistema de esgotamento não é suficiente para avaliar seus efeitos sobre um curso d'água, sendo sempre necessário considerar os demais lançamentos na mesma bacia hidrográfica. No caso dessa avaliação preliminar não permitir uma conclusão tecnicamente segura, deve ser previsto, para a fase posterior de projeto, um estudo mais aprofundado, juntamente com o detalhamento do projeto.

b) Interferências com outros usos do corpo receptor

Deve ser avaliado o comprometimento dos principais usos da água do corpo receptor a jusante do lançamento previsto do efluente sanitário.

c) Interferências com áreas de fragilidade ambiental e/ou intensamente utilizadas, áreas protegidas por legislação, etc.

Deve ser avaliado e descrito se as obras, principalmente as de grande porte, interferem em áreas de fragilidade ambiental, intensamente utilizadas, ou de interesse ambiental, e se áreas protegidas por lei irão sofrer alterações para implantação das obras do sistema, como aterros, escavações e outras obras de terraplenagem. O critério para avaliar a fragilidade ambiental deve ser técnico (nascentes ou cabeceiras de cursos d'água, solos hidromórficos ou colapsíveis, encostas muito íngremes, sítios de interesse arqueológico, etc.) e legal (áreas de preservação permanente definidas no Código Florestal, áreas indígenas, unidades de conservação, p. ex.). No caso de interferência da intervenção com área de interesse ambiental, haveria necessidade de se proceder à avaliação específica de impacto na área, tal qual descrito no Anexo I.

d) Problemas localizados decorrentes de obras civis

Deve ser analisada a necessidade de remoção de famílias em função da localização das obras de interceptores, tratamento e emissários.

Com relação a problemas específicos de um sistema de esgotamento, como a produção de odores fétidos, deve ser avaliada e indicada a adoção de critérios de projeto ou de localização, para minimizá-los. Sempre que ficar caracterizada a existência de potencial impacto negativo significativo, devem ser indicadas as medidas a serem adotadas para sua atenuação.

e) Alteração no quadro socioeconômico, etc.

Deverão ser descritos os principais impactos do ponto de vista social e econômico da população a ser atendida pelo sistema. Sempre que possível, devem ser apresentadas informações numéricas sobre o quadro atual e a reversão esperada.

3.2.2 - Medidas de mitigação previstas

Sempre que ficar caracterizada a existência de potencial impacto negativo significativo, devem ser indicadas as medidas a serem adotadas para sua atenuação.

Como conclusão dessa avaliação, deverão ser indicados os componentes que necessitarão passar por estudos mais aprofundados, para assegurar as medidas que deverão ser adotadas em fases posteriores de implementação da intervenção.

3.2.3 - Monitoramento ambiental

Sempre que possível e pertinente, deverão ser indicados os monitoramentos recomendáveis a serem implementados nas diversas fases, de modo a assegurar o controle dos impactos e das ações para sua mitigação.

3.3 - Estimativa de Custos

Sempre que os custos para mitigação dos impactos ambientais negativos, decorrentes das situações sem e com projeto, envolverem outros custos além daqueles relativos às próprias obras propostas para solução da situação-problema e de sua adequação para atendimento a exigências legais, estes deverão ser estimados e considerados na comparação de alternativas.

ANEXO I

No caso de a intervenção acarretar impactos potenciais em áreas de relevante interesse ambiental (*sejam áreas definidas pela legislação ou por avaliação do próprio empreendedor ou do órgão ambiental*), há a necessidade de redação de um **Anexo I** do documento, intitulado **Avaliação dos Impactos Ambientais na(s) Área(s) de Relevante Interesse Ambiental**. O objetivo dessa componente do estudo é avaliar a compatibilidade do empreendimento com a natureza e a vocação da área, esta última definida, se for o caso, pelo instrumento legal ou administrativo que a instituiu como área de proteção ambiental. Esse estudo deve incluir, pelo menos: **i)** a caracterização da fitofisionomias a serem alteradas, especificando sua importância ecológica, local e regional; **ii)** a avaliação das possíveis perdas de *habitats* para a fauna terrestre, aquática e alada; **iii)** a proposição das possíveis medidas atenuadoras (mitigadoras ou compensatórias); e **iv)** uma conclusão a respeito da viabilidade ambiental da intervenção em face dos impactos potenciais na(s) área(s) de interesse ambiental em questão.

TEMA - ESTUDOS AMBIENTAIS ESPECÍFICOS

SOLICITAÇÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

ESTUDOS AMBIENTAIS ESPECÍFICOS

ESTUDO PARA SELEÇÃO DE CORPO(S) RECEPTOR(ES) DE ESGOTO DOMÉSTICO

DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA (TERMO DE REFERÊNCIA - TR-01)

1 - OBJETO

O presente Termo de Referência tem como finalidade definir os estudos que objetivam a caracterização das alternativas de disposição final dos esgotos domésticos a serem gerados com a implantação de unidades de abastecimento de água ou de coleta e tratamento de esgotos.

2 - ESCOPO DOS SERVIÇOS

A avaliação das alternativas para implantação dos sistemas de esgotamento sanitário deverá abordar os aspectos a seguir listados:

2.1. Identificação dos principais corpos receptores de esgoto da bacia e indicação da alternativa escolhida, tendo em vista a sua compatibilidade com a qualidade final dos esgotos afluentes, em termos de capacidade de autodepuração e de vazão de diluição do corpo receptor.

2.2. Definição dos pontos de lançamento, com a descrição de todas as obras necessárias à proteção do corpo receptor.

2.3. Avaliação das alternativas de disposição de esgoto no solo, levando em consideração os fatores de qualidade e quantidade disponíveis, método de aplicação, a taxa e a quantidade total anual, características das camadas do solo e nível do lençol freático ou do aquífero subterrâneo.

2.4. Usos da água, atuais e potenciais, a jusante do ponto de lançamento. Devem ser levantados os usos atuais e analisados os planos e programas que possam interferir com o empreendimento, particularmente projetos de abastecimento público, desenvolvimento agrícola e pecuário, de irrigação, industriais e agroindustriais, novos assentamentos urbanos.

2.5. Alternativa recomendada para o tratamento de esgoto. Em cada bacia deve ser indicado o processo de tratamento mais adequado, em função do não-comprometimento da qualidade da água do corpo receptor, tendo em vista a classificação do curso hídrico baseada na Resolução No. 020/86 do CONAMA.

2.6. Descrição sumária do processo de tratamento recomendado, com indicação do destino de cada parcela dos esgotos (óleos e graxas, fração líquida, lodos e sedimentos), justificativas de localização, produtos químicos usados e sua função no processo.

2.7. Descrição sumária das alternativas técnicas e locacionais, principalmente no que se refere aos seguintes aspectos:

- existência e localização de estações elevatórias;
- alternativas de transporte e tratamento e suas relações com a dependência de energia elétrica;
- alternativas de etapas de implantação do projeto;
- alternativas de corpos receptores finais de esgotos;
- alternativas de processos de tratamento e localização da estação de tratamento.

2.8. Indicação das medidas a serem tomadas nas fases de construção e operação do sistema de esgotamento sanitário, de forma a minimizar os aspectos negativos prováveis do empreendimento.

SOLICITAÇÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

ESTUDOS AMBIENTAIS ESPECÍFICOS

ESTUDO HIDROLÓGICO PARA CÁLCULO DO ($Q_{7,10}$)

DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA (TERMO DE REFERÊNCIA - TR-02)

1 - OBJETO

O presente Termo de Referência tem como finalidade estabelecer objetivos e o conteúdo de estudos hidrológicos específicos que possam auxiliar na avaliação ambiental do empreendimento. Os estudos têm por objetivo a caracterização das disponibilidades hídricas do curso d'água que servirá como (MANANCIAL) / (CORPO RECEPTOR), de forma que seja possível avaliar as vazões naturais no rio e a sua capacidade de servir para (ABASTECIMENTO PÚBLICO) / (DILUIÇÃO DE ESGOTOS) da cidade. Essa avaliação deverá ser feita basicamente por meio da caracterização do regime sazonal do rio, determinação das vazões médias e vazões mínimas médias diárias de sete dias consecutivos e dez anos de período de retorno ($Q_{7,10}$), no trecho compreendido desde (A CAPTAÇÃO) / (O LANÇAMENTO) até sua foz.

2 - ESCOPO DO TRABALHO

Os estudos a serem desenvolvidos deverão abranger os seguintes tópicos:

2.1 - Análise de Estudos Existentes

Coleta, seleção e análise criteriosa de estudos hidrometeorológicos eventualmente existentes sobre a bacia de interesse. Caso existam estudos regionais de vazões mínimas, verificar a validade e a atualidade desses estudos para a determinação de $Q_{média}$ e $Q_{7,10}$.

2.2 - Avaliação da Rede Hidrometeorológica Existente

Coleta de dados das estações pluviométricas e fluviométricas na bacia do rio de interesse e nas suas vizinhanças.

Avaliação da representatividade dos dados dessas estações para os objetivos dos estudos, em função da(s) zona(s) climática(s) em que se encontram as estações e a bacia de interesse, fazendo inferências sobre a imprecisão da estimativa quando são transferidos os dados registrados nas estações para a área da bacia.

Seleção da(s) estação (ões) de referência para caracterização do trecho de interesse.

2.3 - Análise de Consistência das Séries de Dados Fluviométricos

Verificação de erros grosseiros nos registros e revisão das análises que constam de eventuais estudos anteriores.

Análise de fluviogramas ou com métodos próprios (com vetor regional, PROHD) para correção e preenchimento de falhas das séries fluviométricas.

2.4 - Avaliação da Disponibilidade Hídrica em Situação de Estiagem

Homogeneização das séries de dados das diferentes estações, se for o caso, e definição do período de análise.

Cálculo da vazão média de longo período ($Q_{\text{média}}$) para cada estação.

Análise de regressão entre área de drenagem e $Q_{\text{média}}$. Regionalização de vazões médias.

Definição das séries de vazões mínimas de sete dias consecutivos, em cada ano.

Análise de frequência das vazões mínimas de sete dias consecutivos, e determinação de $Q_{7,10}$ para cada estação de referência. Regionalização de $Q_{7,10}$.

Determinação de $Q_{\text{média}}$ e de $Q_{7,10}$ no trecho do rio de interesse.

SOLICITAÇÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

ESTUDOS AMBIENTAIS ESPECÍFICOS

ESTUDO DE AUTODEPURAÇÃO DO(S) CORPO(S) RECEPTOR(ES)

DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA (TERMO DE REFERÊNCIA - TR-03)

1 - OBJETO

O presente termo de referência tem como finalidade definir o tipo de estudo a ser desenvolvido para avaliar a capacidade de auto depuração de um curso d'água, sujeito ao lançamento de esgoto (tratado ou não).

2 - JUSTIFICATIVA

A capacidade de um curso d'água em receber e assimilar satisfatoriamente uma carga de matéria orgânica, sem que sejam comprometidas as suas características físicas, químicas e biológicas, é chamada genericamente de capacidade de autodepuração bioquímica.

A forma mais direta e usual de se avaliar essa capacidade de autodepuração de um corpo hídrico é a determinação dos níveis de oxigênio dissolvido que esse corpo apresentará, após receber o lançamento dos efluentes orgânicos. Existem vários modelos matemáticos que permitem uma avaliação desse tipo, dos quais os mais comuns são os das séries SIMOX e QUAL.

Para os objetivos do presente Termo de Referência, em que se busca uma maneira expedita de avaliação de impactos, os teores de oxigênio dissolvido podem ser estimados por meio da formulação clássica de *Streeter-Phelps*, programável em qualquer planilha eletrônica ou mesmo em uma calculadora:

$$D_t = \frac{K_d \times L}{K_r - K_d} \times (10^{-K_d \times t} - 10^{-K_r \times t}) + D_o \times 10^{-K_r \times t} \quad (1)$$

onde:

D_t = Déficit de oxigênio no tempo t (mg/l)

K_d = Coeficiente de Desoxigenação (dia^{-1})

K_r = Coeficiente de Reaeração (dia^{-1})

L = DBO carbonácea final na mistura água + esgoto (mg/l)

D_o = Déficit inicial de oxigênio na mistura (mg/l)

L = $\text{DBO}_5 \times K_T$

$$e \quad K_T = \frac{1}{(1 - 10^{-K_d \times 5})}$$

O coeficiente de desoxigenação K_d , no caso de esgotos que receberam tratamento, é adotado como sendo $K_d = 0,10 \text{ dia}^{-1}$. No caso de lançamento de esgotos "in natura", esse coeficiente passa a ser $K_d = 0,17 \text{ dia}^{-1}$.

O coeficiente de reaeração K_r pode ser estimado inicialmente a partir da formulação estabelecida por O'CONNOR:

$$K_r = 1,71 \frac{V^{1/2}}{H^{3/2}}$$

Sendo:

K_r = dado em dia^{-1}

V = a velocidade média do curso d'água, em m/s

H = a profundidade média, em metros.

3 - ESCOPO DO TRABALHO

A aplicação desse modelo exige a consideração de uma série de parâmetros, cuja determinação é apresentada a seguir.

A demanda bioquímica de oxigênio dos esgotos domésticos, em estado bruto, pode ser avaliada a partir da contribuição unitária de 54 gramas de DBO por habitante x dia, quando não há informação medida disponível. No caso dos tratamentos de nível secundário, admite-se uma remoção em torno de 80 % da carga orgânica. Quando houver informação precisa de projeto, utilizam-se outras taxas de remoção.

O oxigênio dissolvido no efluente deve ser sempre considerado igual a zero. A vazão de esgotos utilizada nos cálculos deve ser aquela determinada a partir dos dados de projeto ou de operação do sistema, se houver.

A determinação das vazões nos corpos receptores pode ser feita a partir da vazão $Q_{7,10}$ (ver TR-03) definida para um curso d'água da bacia e extrapolada por relação entre áreas de drenagem, caso não exista informação mais precisa.

A seção de escoamento considerada, assim como os valores de velocidade média e profundidade média, podem ser definidas com base nas séries de medições de descarga feitas no próprio rio ou cursos d'água da mesma bacia. Para um curso d'água qualquer, geralmente são verificadas as seguintes expressões:

$$V = a \times Q^b$$

$$H = c \times Q^d$$

Os valores dos parâmetros a , b , c e d são obtidos por regressão matemática entre os valores das fichas de medição de descarga. Se não forem disponíveis essas medições, pode-se estimar V e H por medida direta no curso d'água, em situação de estiagem.

Os valores de oxigênio dissolvido e da demanda bioquímica de oxigênio no curso d'água devem ser determinados por meio de análises de laboratório, a partir das amostras coletadas nas campanhas de monitoramento rotineiras, ou especificamente para esse fim.

O oxigênio dissolvido de saturação é função da pressão parcial do gás e da temperatura. Como a pressão é função da altitude, o teor de saturação pode ser estimado por meio de:

$$OD_{sat} = \frac{100 - 0,012 H}{100} \times C_s$$

$C_s = 9,2$ mg/l, para $T = 20^\circ\text{C}$, a uma altitude ao nível do mar.

O tempo de percurso t , a partir do lançamento, é obtido para determinadas distâncias ao longo do corpo receptor, considerando-se a velocidade média em condições de estiagem.

Utilizando-se a expressão (1) para uma série de valores de t , com os valores dos demais parâmetros calculados de forma conveniente, conforme descrito, são obtidos os déficits de oxigênio D_t , naquelas seções correspondentes. Diminuindo-se D_t da concentração de saturação, C_s , obtêm-se os valores estimados de oxigênio dissolvido ao longo do curso d'água, depois do lançamento dos efluentes, já consideradas as reações de desoxigenação e de reaeração.

Se os teores de oxigênio dissolvido estiverem sempre acima dos limites mínimos estabelecidos pela Resolução 020/86, o lançamento de efluentes previsto não estará alterando a classe do rio. A repetição desse tipo de simulação, para diferentes parâmetros, estabelecidos de forma adequada, permite, por outro lado, avaliar qual o grau de tratamento (remoção de DBO) necessário para que uma determinada carga de esgotos, gerados por uma certa população, possa ser lançada em um corpo hídrico.

É importante destacar que o lançamento de efluentes sanitários nos cursos d'água, assim como o lançamento de qualquer carga poluidora, deve ser considerado com seus efeitos cumulativos. A análise isolada de um determinado sistema de esgotamento não é suficiente para avaliar seus efeitos sobre um curso d'água, sendo sempre necessário considerar os demais lançamentos na mesma bacia hidrográfica.

**TEMA - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL-EIA
E RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL-RIMA**

SOLICITAÇÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)

SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA (TERMO DE REFERÊNCIA - TR-04)

1 - OBJETO

O presente Termo de Referência tem como finalidade definir o conteúdo de um EIA (*Estudo de Impacto Ambiental*) e respectivo RIMA (*Relatório de Impacto Ambiental*) para projetos de esgotamento sanitário.

2 - ESCOPO DO TRABALHO

O conteúdo do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), a serem elaborados com base no presente Termo de Referência, seguem basicamente as diretrizes da legislação ambiental federal.

O documento a ser produzido como resultado do EIA conterá uma avaliação geral e detalhada da capacidade de suporte dos recursos naturais da(s) bacia(s) hidrográficas a ser(em) estudada(s), nos aspectos mais abrangentes de ocupação humana da área, e uma avaliação específica dos locais das maiores intervenções físicas. No documento, deverão estar descritos os fatores ambientais da área, assim como os impactos provavelmente decorrentes das obras de esgotamento sanitário previstas para serem implantadas.

O RIMA, documento sintético para divulgação das conclusões do EIA, conterá apenas os principais aspectos observados, sendo de caráter eminentemente prático e conclusivo, traduzindo claramente os resultados e as conclusões emitidas no EIA.

3 - CONTEÚDO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

O estudo de impacto ambiental de um sistema de esgotos sanitários deve proporcionar uma visão clara e objetiva dos efeitos que esse sistema poderá acarretar sobre o meio ambiente. Os seguintes fatores ambientais são geralmente afetados pela implantação de um sistema de esgotos sanitários:

- corpo receptor dos esgotos, seja ele o solo ou um corpo hídrico;
- a fauna e a flora que interagem com o corpo receptor;

- os componentes do meio socioeconômico que fazem uso dos recursos hídricos do corpo receptor, a jusante do local de lançamento dos esgotos;
- os componentes do meio socioeconômico que serão beneficiados pelo sistema;
- os solos, a vegetação e a fauna dos locais de implantação das obras (*dependendo do porte destas e da sensibilidade ambiental da área, podem ser esses os impactos mais relevantes, mas não é comum que assim seja*); e
- a população nas vizinhanças da estação de tratamento ou do local de disposição final do lodo resultante.

As características tecnológicas, as dimensões, a localização e a confiabilidade de cada unidade que compõe o sistema de esgotos constituem aspectos relevantes para se avaliarem os efeitos que esse sistema trará sobre o meio ambiente, que com ele interage. Assim, o Estudo de Impacto Ambiental deve ser encarado como instrumento verificador da adequação dessas unidades ao ambiente em que serão instaladas e operadas.

O relatório final do Estudo de Impacto Ambiental do Sistema de Esgotos Sanitários deverá conter, basicamente, os seguintes itens específicos:

3.1 - Descrição do Empreendimento, Contemplando os Seguintes Aspectos:

- parâmetros adotados na concepção do sistema, principalmente horizonte do projeto; população de projeto, de início e final do plano; contribuição “*per capita*” de esgotos; coeficiente de retorno e coeficiente do dia e da hora de maior contribuição de esgotos;
- descrição geral do sistema, destacando o funcionamento previsto, particularmente quanto à compatibilidade entre suas unidades componentes;
- esquema geral do sistema sobre planta de urbanismo, indicando a localização de cada uma de suas unidades e os fluxos de vazões;
- plano de implantação do sistema, ressaltando os aspectos de cronograma (em nível geral) da implantação de cada etapa do projeto, indicando as áreas atendidas com as respectivas populações beneficiadas em cada etapa; programa de implantação da(s) unidade(s) de tratamento, contendo:
 - a época em que serão implantadas as diversas fases de tratamento;
 - as eficiências de cada etapa de tratamento e as percentagens dos esgotos da área de projeto que serão tratadas em cada etapa;
 - a época em que será completado o sistema de tratamento de esgotos, tornando-o integralmente compatível com as condições do corpo receptor; e
 - a época a partir da qual esse sistema estará com sua capacidade ultrapassada, em decorrência do crescimento populacional estimado, sendo necessário então contar com outras unidades.

3.2 - Descrição das Unidades do Sistema, Destacando-se as Seguintes Informações Básicas:

- coletores troncos e interceptores

Extensão por diâmetros e por área servida; destino dos esgotos em casos de rompimento, entupimento ou transbordamento; identificação de locais sensíveis à poluição que poderiam ser atingidos pelos esgotos em casos de rompimento, entupimento ou transbordamento nos coletores troncos e interceptores.

- Estações de bombeamento (ou de recalque) de esgotos

Localização e justificativas para a sua existência, mostrando a impossibilidade técnica ou inviabilidade econômica de se adotarem as alternativas de transporte dos esgotos por gravidade; bacia de drenagem de esgotos que contribui para a estação; vazões afluentes de bombeamento (mínima, média e máxima); altura geométrica e manométrica de recalque; características da linha de recalque, diâmetro, material, etc.; local de descarga dos esgotos; alternativas para os casos de interrupção do fornecimento de energia elétrica ou de defeitos nos equipamentos, capacidade de acumulação do poço de sucção e destino dos esgotos extravasados; destino final dos esgotos bombeados;

- Estação de tratamento

Localização; processos de tratamento e níveis de eficiência; fluxograma do processo de tratamento; destino de cada parcela dos esgotos (lodos, líquidos e gases); justificativas para a localização e sua adequação para o entorno da estação, no que se refere às distâncias de áreas urbanas (notadamente as residenciais); posição em relação aos ventos; medidas adotadas no projeto quanto à exalação de odores, proliferação de insetos e outros inconvenientes para as populações vizinhas; tratamento e destino final dos lodos; destino final dos efluentes líquidos da estação; produção e possibilidade de aproveitamento dos gases gerados no processo de tratamento; especificação e quantificação de produtos químicos usados no processo de tratamento.

- Emissário

Extensão por diâmetro e por área servida; tipo de esgoto a ser transportado - se tratado ou bruto; destino dos esgotos em casos de rompimento, entupimento ou transbordamento; identificação de locais sensíveis à poluição que poderiam ser atingidos pelos esgotos em casos de rompimento, entupimento ou transbordamento dos emissários; justificativa para escolha do trajeto proposto no projeto, com especial atenção às travessias subaquáticas.

- Disposição final

Indicação do corpo receptor, justificando sua escolha sob os seguintes aspectos:

- compatibilidade com a qualidade final dos esgotos afluentes, em termos de capacidade de autodepuração e vazão de diluição;
- usos atuais e potenciais da água a jusante do ponto de lançamento dos esgotos;
- descrição das obras de lançamento, difusores, proteção contra erosão, etc.

- A descrição das unidades do sistema

Este item deve abordar as características físicas das unidades e incluir mapas e plantas, de forma a permitir a compreensão da interconexão entre essas unidades, particularmente sua localização em relação a outros possíveis usuários da água.

3.3 - Descrição Sumária da Operação do Sistema, Enfatizando:

- Insumos necessários, tais como energia elétrica, combustíveis e produtos químicos. As prováveis fontes de obtenção dos insumos devem ser citadas, comentando-se a segurança quanto a sua disponibilidade atual e futura.
- As principais falhas capazes de gerar efeitos sobre meio ambiente na fase de operação do sistema, tais como exalação de odores, proliferação de insetos, poluição do solo ou da água (inclusive subterrânea), riscos para a saúde pública.

Devem ser indicadas as medidas ou dispositivos constantes do projeto ou dos procedimentos operacionais que permitam evitar falhas ou minimizar seus efeitos.

3.4 - Área de Influência do Empreendimento

A área de influência do empreendimento deve ser descrita e assinalada em mapa, discriminando três situações:

- a) local do projeto, considerado como sendo o espaço físico onde serão implantadas as obras e onde o meio natural será necessariamente alterado;
- b) área de influência direta, que compreende a bacia de drenagem e o corpo receptor dos esgotos, próxima ao lançamento, que será impactada negativamente, bem como as áreas urbanas que serão beneficiadas pelo sistema de esgotamento sanitário;
- c) área de influência indireta do empreendimento, que compreende as regiões que sofrerão parcialmente ou difusamente os reflexos do empreendimento, inclusive o corpo receptor a jusante do lançamento.

3.5 - Descrição dos Sistemas ou Processos de Esgotamento Existentes (se houver), Atendendo à Comunidade-Alvo do Empreendimento, Notadamente Quanto aos Seguintes Aspectos:

- a) interceptores, estações elevatórias e emissários existentes;
- b) estações de tratamento existentes, processos e níveis de tratamento operados e respectivas eficiências;
- c) percentual e volume dos esgotos que são coletados e tratados;
- d) estado de conservação e condições operacionais das várias unidades que compõem o sistema;
- e) equipamentos, instalações e pessoal de operação, controle e manutenção; e
- f) corpo receptor e suas condições atuais imediatamente a montante e a jusante do ponto de lançamento dos esgotos, em relação aos parâmetros:
 - demanda química ou bioquímica de oxigênio;
 - cloretos;

- condutividade;
- teores de fósforo e nitrogênio totais;
- oxigênio dissolvido;
- sólidos totais;
- colimetria.

3.6 - Resumo das Alternativas Técnicas e Locacionais Estudadas para o Sistema

Devem ser enfatizados os seguintes aspectos:

- a) existência e localização de estações elevatórias;
- b) alternativas dos transportes e tratamento e suas relações com a dependência de energia elétrica;
- c) alternativas de etapas de implantação do projeto;
- d) alternativas de corpos receptores finais de esgotos; e
- e) alternativas de processos de tratamento e localização da estação de tratamento.

Para cada alternativa estudada, devem ser enumeradas as razões pelas quais foram descartadas em relação à alternativa escolhida, sejam essas razões de ordem técnica ou econômica.

3.7 - Diagnóstico Ambiental da Área de Influência do Empreendimento, Compreendendo os Seguintes Tópicos Principais:

A) descrição e diagnóstico do meio físico - solo, geologia, geomorfologia, ar e aspectos climáticos, abordando os aspectos:

- ocorrência ou susceptibilidade dos solos a erosões;
- características geotécnicas do local do projeto e sua compatibilidade com as obras que se pretende implantar;
- ocorrência de sítios arqueológicos ou espeleológicos de interesse, seu estado de preservação e os eventuais riscos a que estarão submetidos caso seja implantado o empreendimento;
- estado de preservação dos componentes do meio físico e eventuais processos de degradação em curso;
- variação sazonal das temperaturas, horas de insolação e precipitação; e
- regime dos ventos ao longo do ano, velocidade e direção predominante.

B) descrição e diagnóstico do corpo hídrico que servirá de corpo receptor, após o tratamento dos esgotos, discriminando:

- vazões máximas, médias e mínimas (vazões mínimas com 90% de permanência e $Q_{7,10}$);
- profundidades e velocidades de escoamento, em função das vazões veiculadas; e
- níveis atuais de OD (Oxigênio Dissolvido) e de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio).

C) descrição e diagnóstico do meio biótico na área de influência do empreendimento, com ênfase nos fatores que serão afetados pela implantação e operação do sistema, notadamente quanto aos aspectos:

- flora existente na área que, de alguma forma, será afetada pelo empreendimento;
- fauna dependente do corpo d'água ou da flora que será afetada pelo empreendimento;
- *habitats*, nichos ecológicos e outras relações entre os vários fatores bióticos que poderão ser afetados pelo empreendimento;
- vetores de doenças que poderão ser favorecidos com a implantação do empreendimento;
- espécies raras ou em extinção ou de notável importância para o patrimônio genético, ocorrentes na área e os riscos a que estarão submetidos com ou sem a implantação do empreendimento; e
- estado de preservação dos fatores bióticos na área de influência do empreendimento e processos de degradação em curso.

D) Descrição e diagnóstico do meio socioeconômico na área de influência do empreendimento, notadamente quanto aos aspectos:

- estudo demográfico da área a ser beneficiada pelo empreendimento, indicando a evolução populacional até o horizonte do projeto;
- descrição e avaliação da infra-estrutura de serviços públicos existentes na área a ser beneficiada, para os serviços de saneamento básico (abastecimento de água, esgotos sanitários, drenagem urbana, limpeza urbana, coleta e disposição de lixo e controle de vetores) e de saúde;
- levantamento e análise dos indicadores socioeconômicos da área de influência do projeto, notadamente os indicadores de saúde, tais como mortalidade infantil, incidência e prevalência de doenças relacionadas à carência de saneamento básico, mortalidade geral e suas causas principais; e
- levantamento e análise das populações e indicadores socioeconômicos das áreas afetadas pelo empreendimento, com ênfase nos seguintes aspectos: atividades de subsistência e sua relação com os fatores ambientais afetados pelo empreendimento; necessidade de deslocamento em decorrência do empreendimento; características culturais e sociais que serão afetadas pelo empreendimento; riscos à saúde pública decorrentes da implantação do empreendimento.

3.8 - Legislação Ambiental Federal e Estadual Aplicável ao Empreendimento

Deve ser levantada e analisada a legislação ambiental e correlata - leis, decretos, portarias, resoluções, normas e outras que se apliquem ao empreendimento. O estudo deve incluir a legislação de unidades federadas vizinhas, no caso destas serem afetadas, de alguma forma, pelo empreendimento.

Os aspectos legais que digam respeito diretamente ao empreendimento devem ser destacados, indicando-se os caminhos para que sejam atendidos. Devem ser abordados, especificamente, os limites das classes da Resolução No. 020/86 do CONAMA, assim como dispositivos locais que tragam alguma restrição ou diretriz adicional para localização das obras, como Planos Estaduais de Saneamento, de Recursos Hídricos ou de Meio Ambiente, e Planos Diretores municipais, entre outros.

Deve ficar claramente apontado, ao final do estudo, se esses dispositivos foram respeitados ou se há necessidade de alguma adequação, como um re-enquadramento de cursos d'água, por exemplo.

3.9 - Análise dos Planos e Programas Governamentais Que de Alguma Forma Interfiram com o Empreendimento

Os planos e programas governamentais - federais, estaduais, municipais e de unidades federadas - que interfiram com o empreendimento devem ser relacionados e analisados, ressaltando-se as eventuais sobreposições e conflitos, bem como as formas, se existirem, de resolvê-los. Devem-se destacar os planos e programas relacionados ao uso da água e do solo, tais como:

- projetos de desenvolvimento agrícola e pecuário;
- projetos de irrigação;
- abastecimento público de outras áreas (inclusive já em funcionamento);
- projetos industriais e agroindustriais com uso intensivo de água; e
- projetos de novos assentamentos urbanos ou ampliação dos existentes.

Na análise dos planos e programas co-localizados, deve-se dar especial atenção para a análise de compatibilização dos usos da água e seus eventuais conflitos ao longo do tempo. Deve-se ressaltar os casos de outros empreendimentos ou atividades que possam ser afetados pela alteração da qualidade da água do corpo receptor.

3.10 - Prognóstico da Evolução do Meio Ambiente na Área de Influência do Empreendimento

O prognóstico da evolução do meio ambiente na área de influência do empreendimento objetiva proporcionar uma visão estimativa de como evoluirão os vários fatores ambientais ali localizados, nas seguintes situações:

- na ausência do empreendimento, ou seja, mantidas as condições atuais de evolução, inclusive, se for o caso, as tendências de degradação;
- na hipótese de implantação do empreendimento, tomadas as medidas mitigadoras para seus efeitos negativos sobre os vários fatores ambientais; e
- na hipótese de implantação do empreendimento, caso não sejam tomadas essas medidas mitigadoras.

Os prognósticos podem ser feitos mediante a proposição de um ou mais cenários de evolução, devidamente fundamentados, e serão um dado importante no processo decisório sobre a conveniência do empreendimento e sobre as melhores formas de conduzi-lo, sob o ponto de vista ambiental.

3.11 - Identificação e Análise dos Impactos Ambientais do Empreendimento

A identificação e análise dos impactos ambientais deve abordar os seguintes temas, no mínimo:

- provável efeito da implantação das obras sobre o meio físico-biótico:
sempre que possível, quantificando as alterações inevitáveis ("12 ha de floresta de preservação permanente - matas de galeria, parcialmente destruídas para passagem do interceptor"), o que permite estimar possíveis medidas compensatórias.

- Possibilidade de produção de odores agressivos na estação de tratamento:

em uma abordagem prática, deve ser usado, principalmente, o conhecimento adquirido a partir de experiências em outros locais.

O processo adotado é usado há muito tempo ou trata-se de tecnologia ainda em desenvolvimento?

Estações com processos semelhantes deram resultados positivos ou negativos, em condições climáticas similares?

O processo de tratamento é facilmente afetado por variações de temperatura, de carga afluentes, de insolação, entre outras ocorrências sazonalmente comuns?

Existem medidas eficazes que previnam/evitem a ocorrência de maus odores?

- Principais aspectos a serem avaliados - efeito sobre o corpo receptor:

a avaliação dos impactos ambientais gerados pela implantação dos sistemas de esgotamento sanitário deverá abordar detalhadamente os aspectos descritos a seguir, além de eventuais problemas específicos da bacia:

identificação dos possíveis corpos receptores de esgoto da bacia (corpo hídrico ou solo) e indicação da alternativa escolhida, tendo em vista a sua compatibilidade com a qualidade final dos esgotos afluentes, em termos de capacidade de autodepuração e vazão de diluição e de dispersão. Caso o corpo receptor final seja um rio, o processo mais significativo a ser analisado é sua capacidade de autodepuração. No caso das cargas orgânicas serem lançadas, direta ou indiretamente, em um reservatório (existente ou planejado), o principal processo a ser analisado é o risco de eutrofização;

identificação dos usos da água, atuais e potenciais, a jusante do ponto de lançamento. Devem ser enfatizados os usos atuais e analisados os planos e programas que possam interferir com o empreendimento, ou seja: projetos de desenvolvimento agrícola e pecuário, de irrigação, de abastecimento público, industriais e agroindustriais e, ainda, de novos assentamentos urbanos;

definição da alternativa de tratamento de esgoto mais recomendável. Em cada bacia deve ser indicado o processo de tratamento mais adequado em função do não-comprometimento da qualidade da água do corpo receptor e seu provável aproveitamento para outros usos, no futuro; e

avaliação das alternativas de disposição de esgoto no solo, levando em consideração fatores de qualidade e quantidade, método de aplicação, incluindo a taxa e a quantidade total anual, características das camadas do solo e nível do lençol subterrâneo. Deve ser caracterizado o sistema de disposição no solo escolhido, assim como as experiências anteriores que respaldam essa solução, com seus principais fatores condicionantes.

- Benefícios advindos com a implantação do empreendimento, particularmente na fase de operação, sob os aspectos ambientais e de saúde para a população-alvo.

3.12 - Definição das Medidas a Serem Tomadas em Função dos Impactos Ambientais Previstos

Os impactos ambientais previstos para cada conjunto de fatores (físico, biótico e antrópico) devem ser agrupados em negativos e positivos e, para cada conjunto, devem ser definidas as medidas que o empreendedor deve tomar para:

- minimizar os efeitos negativos do empreendimento ou compensar sua ocorrência; e
- maximizar e ressaltar os efeitos positivos do empreendimento, de forma a garantir o máximo de benefício que ele possa proporcionar.

As medidas devem ser relacionadas e especificadas de forma clara e objetiva, definindo-se as fases do empreendimento em que elas devem ser tomadas e o resultado esperado.

Deve-se lembrar que as medidas propostas no Estudo de Impacto Ambiental, caso este seja aprovado, adquirem força de compromisso, ficando o empreendedor sujeito às sanções da Lei caso estas não sejam implementadas.

3.13 - Proposta de Programa de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental do Empreendimento

Com base no diagnóstico ambiental e na previsão dos efeitos e impactos decorrentes do empreendimento, deve ser apresentada, como parte do Estudo Prévio de Impacto Ambiental, uma proposta de PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO AMBIENTAL, contendo os seguintes tópicos mínimos:

- identificação e proposição de indicadores de impactos para os três conjuntos de fatores ambientais (físico, biótico e antrópico).

Os indicadores de impacto ambiental devem ser índices, parâmetros ou características dos fatores ambientais, para os quais haja ou possam ser obtidos dados comparativos anteriores à implantação do empreendimento. Como indicadores de impacto ambiental para sistemas sanitários, podem-se citar:

- a turbidez da água e os teores de nutrientes para o corpo d'água escolhido como receptor dos esgotos;
- teor de oxigênio dissolvido e a demanda química e bioquímica de oxigênio do corpo receptor, no local de lançamento dos esgotos;
- os teores de fósforo e nitrogênio do corpo receptor dos esgotos;
- a condutividade e o teor de cloretos das águas do corpo receptor;
- as espécies e populações de algas como indicador dos efeitos do lançamento dos esgotos sobre a biodiversidade no corpo hídrico receptor dos esgotos;
- a incidência e a prevalência de doenças de transmissão hídrica; e
- a mortalidade infantil e geral e suas causas principais, como indicador dos efeitos do empreendimento sobre a saúde pública e o bem-estar da comunidade a ser atendida.

Os indicadores de impacto deverão ter claramente definidas suas seguintes características principais:

- forma de obtenção de seus valores, tanto antes quanto após a implantação do empreendimento;
- significados e modos de interpretação;
- periodicidade na coleta e na interpretação dos dados;
- locais e formas de obtenção dos dados; e
- formulação matemática para tratamento dos dados, caso necessário.

3.14 - Conclusão sobre a Viabilidade Ambiental do Empreendimento

Como fecho do Estudo Prévio de Impacto Ambiental, a equipe encarregada de sua elaboração deverá apresentar parecer sobre viabilidade ambiental do empreendimento e em que condições esta viabilidade ocorrerá.

4 - CONTEÚDO DO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)

O Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) constituir-se-á em um extrato do Estudo Prévio de Impacto Ambiental, destinado a informar o público em geral sobre o empreendimento, seus efeitos e impactos sobre o meio ambiente. Ele deve ser um texto à parte do estudo principal e, dado seu objetivo, ser elaborado segundo os seguintes princípios:

- deve ser conciso, atendo-se às conclusões, sem entrar em detalhes técnicos e formulações teóricas de difícil compreensão para não especialistas;
- deve ser redigido em linguagem comum, evitando o emprego de termos e expressões do jargão técnico;
- sempre que possível, a linguagem escrita deve ser complementada com recursos visuais como mapas, esquemas, fotografias, etc.

O RIMA deve ter o seguinte conteúdo mínimo:

- a identificação do empreendedor;
- os objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais;
- a descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais, especificando, para cada uma delas, nas fases de construção e operação, a área de influência, as matérias-primas e mão-de-obra, os processos e técnicas operacionais, os prováveis efluentes, emissões, resíduos de energia, e os empregos diretos e indiretos a serem gerados;
- a dependência de energia que o projeto implicará e a coerência com as possibilidades atuais e futuras de fornecimento;
- um resumo dos principais usos da água na área de influência do projeto, seus conflitos e compatibilidade com a disposição final dos esgotos;

- influência da disposição final dos esgotos na qualidade do corpo receptor, na biota aquática e ribeirinha, tendo em vista a eficiência de tratamento da Estação de Tratamento e as medidas necessárias para minimizar os efeitos negativos;
- síntese dos resultados dos estudos de diagnóstico ambiental da área de influência do projeto;
- os resultados da análise dos efeitos ambientais resultantes do empreendimento e seu impacto ambiental, indicando a metodologia empregada na sua avaliação;
- a caracterização ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas alternativas, bem como a hipótese de sua não realização;
- relação e descrição sumária das medidas recomendadas para minimizar os efeitos negativos e maximizar os positivos, na hipótese de implantação do projeto, ressaltando os resultados esperados;
- síntese do programa de acompanhamento e monitoramento ambiental, relacionando os indicadores de impacto selecionados, sua descrição e formas de aplicação e avaliação ao longo do tempo;
- indicação clara das recomendações e restrições destinadas a tornar o projeto mais adequado ao meio ambiente com que interagirá;
- conclusão sobre a viabilidade ambiental do projeto e, se for o caso, das condicionantes para torná-lo viável; e
- o Programa de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos.

Cabe ressaltar, ainda, a respeito do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do RIMA, os seguintes aspectos:

- o EIA não tem limite de volumes, devendo reunir as informações, dados e estudos que a equipe julgar conveniente para avaliar suficientemente a viabilidade ambiental do projeto;
- o EIA é um documento essencialmente técnico, devendo por esta razão ser tratado com rigor técnico, partindo do pressuposto de que ele será manuseado por especialistas; e
- o RIMA é um documento dirigido ao público em geral, ou seja, à coletividade que será afetada pelo projeto; por esta razão, deve ser redigido em linguagem acessível a essa coletividade e ser apresentado em, no máximo, um volume.