



**PROPOSTA COMPLEMENTAR À
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/2005
SOBRE CONDIÇÕES E PADRÕES DE LANÇAMENTO DE EFLUENTES
PARA O SETOR DE SANEAMENTO
EM ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 397/2008.**

Bases para discussão

Autor: ASSOCIAÇÃO DAS EMPRESAS DE SANEAMENTO BÁSICO ESTADUAIS - AESBE

Novembro/2009

Brasília



Índice

1. Introdução.....	3
2. Premissas e considerações básicas	3
3. Inclusão de capítulo específico para o Setor Saneamento	5
4. Considerações sobre os limites de lançamento para efluentes de sistemas de tratamento de esgotos sanitários.....	7
4.1. Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO.....	7
4.1.1. Eficiência de Remoção de DBO para lagoas de estabilização	8
4.2. Substâncias solúveis em hexano.....	9
4.3. Nitrogênio Amoniacal	10
4.4. Parâmetros orgânicos e inorgânicos	10
5. Diretrizes ambientais para gestão de efluentes aplicáveis aos sistemas de tratamento de esgotos sanitários – Gestão de Efluentes	12
5.1. Ensaio de Ecotoxicidade.....	12
5.2. Controle de qualidade de análises.....	15
6. Emissários Submarinos.....	16
6.1. Tratamento anterior ao lançamento oceânico	17
6.2. Tratamento Preliminar: mínimo recomendado	17
6.3. Tratamento Preliminar como condicionamento ao tratamento marinho	20
6.4. Tratamento Preliminar como alternativa para o atual estágio do Saneamento no Brasil	23
6.5. Algumas considerações sobre padrões de lançamento para os emissários submarinos.....	25
7. Definições'	27

PROPOSTA COMPLEMENTAR À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/2005 SOBRE CONDIÇÕES E PADRÕES DE LANÇAMENTO DE EFLUENTES PARA O SETOR DE SANEAMENTO EM ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 397/2008.

1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste documento é apresentar a proposta elaborada pela AESBE, complementar à **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/2005**, em atendimento à **Resolução Conama Nº 397/2008**¹ que em seu parágrafo 2º estabelece que o Conama *crie um grupo de trabalho para apresentar propostas complementares sobre condições e padrões de lançamento de efluentes para o setor de saneamento*.

A presente proposta foi apresentada pela AESBE e discutida nas reuniões do *Grupo de Trabalho Condições e Padrões de Lançamento de Efluentes - GT de Efluentes* - do Conama, contituído em atendimento à **Resolução Conama Nº 397/2008**, conforme mencionado.

2. PREMISSAS E CONSIDERAÇÕES BÁSICAS

O estabelecimento das propostas para as condições e padrões de lançamento para o **Setor Saneamento** partiu das seguintes premissas:

2.1. As Resoluções Conama² têm abrangência nacional. Devem obrigatoriamente ser atendidas por todos de maneira igualitária, independente das diversidades e das condições regionais do país, inclusive de recursos naturais, técnicos, financeiros, dentre outros. Com base neste fundamento, a AESBE conduziu suas discussões com vistas a propor critérios e padrões que constituam uma linha de corte, estabelecendo os padrões de base, menos restritivos, com a possibilidade da adoção de padrões mais restritivos pelos Estados e Municípios, na esfera de suas competências, conforme a legislação vigente.³

2.2. A Resolução Conama nº 357/05 é uma ferramenta de planejamento, que considera:

¹ *Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA nº 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes”.*

² *Lei 6938/1981 Política Nacional de Meio Ambiente. Art. 8º Compete ao CONAMA ... VII - estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos.*

³ *Lei 6938/1981 Política Nacional de Meio Ambiente. Art. 6º. § 1º Os Estados, na esfera de suas competências e nas áreas de sua jurisdição, elaboração normas supletivas e complementares e padrões relacionados com o meio ambiente, observados os que forem estabelecidos pelo CONAMA. § 2º Os Municípios, observadas as normas e os padrões federais e estaduais, também poderão elaborar as normas mencionadas no parágrafo anterior.*

...“a necessidade de se criar instrumentos para avaliar a evolução da qualidade das águas, em relação às classes estabelecidas no enquadramento, de forma a facilitar a fixação e controle de metas visando atingir gradativamente os objetivos propostos”.

- 2.3. O lançamento de efluentes deve obrigatoriamente atender o padrão de qualidade do corpo receptor, conforme já está previsto na Resolução Conama nº 357/2005. Art. 28⁴.
- 2.4. Os limites propostos não podem ser restritivos a ponto de levar uma grande parte das estações de tratamento de esgotos em operação no país a uma condição de não-conformidade, de não atendimento às exigências legais.
- 2.5. O estabelecimento de condições e padrões de lançamento deve considerar a possibilidade da adoção de tecnologias de baixo custo, quando as condições locais forem propícias a sua implantação e, portanto, adequadas aos padrões de qualidade requeridos. Ressalta-se que no Brasil as condições para o emprego destas tecnologias são altamente favoráveis, seja pelo clima, com elevadas temperaturas, seja pela disponibilidade de área para sua implantação, além da vantagem de que estes processos em geral são essencialmente biológicos, com baixo custo operacional.
- 2.6. Para o atendimento dos padrões de qualidade da classe em que o corpo de água está enquadrado devem ser aplicadas as metas intermediárias progressivas, previstas na Resolução Conama 357/2005, permitindo que as empresas de saneamento possam planejar e obter os recursos financeiros necessários para a adequação dos sistemas de tratamento, em atendimento às metas estabelecidas.

⁴ Resolução Conama nº 357/2005. Art. 28. Os efluentes não poderão conferir ao corpo de água características em desacordo com as metas obrigatórias progressivas, intermediárias e final, do seu enquadramento.

3. INCLUSÃO DE CAPÍTULO ESPECÍFICO PARA O SETOR SANEAMENTO

A AESBE considera fundamental a inclusão na Resolução de um capítulo específico para o setor de saneamento, conforme o Artigo 2º da Resolução Conama nº 397/2008⁵.

A opção por manter o saneamento em capítulo exclusivo é derivada de uma condição muito singular e inerente ao setor, conforme estabelece o texto constitucional brasileiro, delegando à União a competência para *"Instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos"*. A Constituição garante o direito à saúde e estabelece dentre as competências do Sistema Único de Saúde – SUS – *"participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico"*.

Com a promulgação da Lei 11.445/07 – a *"Lei do Saneamento"* - a universalização do acesso aos serviços públicos de saneamento básico passou a integrar os princípios fundamentais do saneamento, sendo também considerada a adoção de métodos, técnicas e processos que atendam as peculiaridades locais e regionais para a prestação desses serviços.

A Lei 11.445/07, com base na Resolução Conama 357/2005, também estabelece no Artigo 44 que *"o licenciamento ambiental de unidades de tratamento de esgotos sanitários e de efluentes gerados nos processos de tratamento de água considerará etapas de eficiência, a fim de alcançar progressivamente os padrões estabelecidos pela legislação ambiental, em função da capacidade de pagamento dos usuários"*.

Por outro lado, a Fundação Nacional de Saúde – Funasa – tem dentre seus objetivos estratégicos para o período 2007-2015 o desenvolvimento de modelos de gestão em saneamento voltados para municípios de pequeno e médio porte e a ampliação da oferta dos serviços de saneamento ambiental nos municípios de pequeno e médio porte, de modo a alcançar as metas do milênio em saneamento⁶.

As ações de saneamento ambiental são fundamentais para a promoção da Saúde Pública. A própria Constituição reconhece essa ligação, fortalecida pela Lei do Saneamento, ilustrada recentemente de maneira muito clara, no texto do **Pacto pelo Saneamento Básico**⁷, da seguinte forma:

⁵ Art. 2. O CONAMA criará grupo de trabalho para, no prazo máximo de 180 (cento e oitenta) dias, apresentar propostas complementares sobre condições e padrões de lançamento de efluentes para o setor de saneamento

⁶ Disponível em : [http://www.funasa.gov.br/internet/missao.asp].

⁷ MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Grupo de Trabalho Interministerial. Grupo de Acompanhamento do Comitê Técnico de Saneamento Ambiental do Conselho das Cidades. Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB. Pacto pelo Saneamento Básico. Mais

“O Brasil vive um momento único para o Saneamento Básico. O tema ganha, a cada dia, maior destaque pelo impacto na qualidade de vida, na saúde, na educação, no trabalho e no ambiente. Por outro lado, o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) responde por investimentos robustos, ao mesmo tempo em que se reforça a necessidade do planejamento para aperfeiçoar os instrumentos da ação articulada do governo federal com estados, Distrito Federal e municípios e os diversos agentes que atuam no saneamento na busca da Universalização” ...

Diante do exposto fica evidente que o *Setor Saneamento* deve constituir um capítulo a parte dentro da Resolução Conama. Ressalta-se que não é objetivo dessa proposta criar exceções para o setor de modo a viabilizar o lançamento de esgotos sanitários sem tratamento adequado nos corpos d’água, ao contrário, serão estabelecidos limites específicos de lançamento, destinados a impedir essa prática.

O que se busca é o equacionamento das variáveis ambientais, sociais, técnicas, legais e econômicas com vistas à universalização do acesso aos serviços de saneamento. Para tanto é necessário partir dos preceitos já estabelecidos pela legislação ambiental e de recursos hídricos vigente no país, que estabelecem a gestão integrada das bacias hidrográficas, o planejamento do uso e ocupação do solo, o conceito de metas progressivas e a participação da sociedade, dentre outros.

A expectativa do setor saneamento é adotar uma estratégia que possa garantir a qualidade ambiental requerida e os usos pretendidos para a água em consonância com o seu maior desafio, que é buscar a universalização do atendimento.

4. CONSIDERAÇÕES SOBRE OS LIMITES DE LANÇAMENTO PARA EFLUENTES DE SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ESGOTOS SANITÁRIOS

As condições e padrões estabelecidos para os corpos d'água por meio de sua classificação possibilitam assegurar a qualidade da água em função de seus usos, não havendo necessidade da fixação de padrões de lançamento de efluentes. A contextualização de cada fonte de poluição na região a ser implantada, considerando-se as condições de diluição e de enquadramento dos corpos d'água é fundamental e transcende as questões ambientais. Se levadas em consideração essas variáveis, haverá possibilidade de planejamento e otimização da aplicação dos recursos necessários para o atendimento aos padrões legais.

O estabelecimento de limites de lançamento pode demandar um montante significativo de recursos para o atendimento aos padrões fixados. Dependendo das condições locais esses investimentos podem ser desnecessários, por exemplo, em corpos d'água onde as condições de diluição são favoráveis. Entretanto, o setor saneamento entende a importância operacional da fixação desses limites, para fins de fiscalização, uma vez que eles se configuram em ferramenta essencial de controle da poluição.

4.1. Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO

A DBO foi adotada como parâmetro de controle e foi proposta de modo a conferir aos sistemas a obrigatoriedade de remover carga orgânica, como garantia em relação ao lançamento de esgoto bruto nos corpos d'água. Ressalta-se, como já foi mencionado anteriormente, que é facultada às agências ambientais estaduais a opção pela exigência de padrões mais restritivos, mediante justificativa técnica.

O limite foi estabelecido a partir de um levantamento de dados da literatura especializada, referentes à eficiência de remoção de DBO pelos processos convencionais de tratamento de esgotos. Os dados levantados contemplaram os seguintes processos:

- ✓ Lagoas de Estabilização
- ✓ Reatores Anaeróbicos
- ✓ Lodos Ativados
- ✓ Filtros Biológicos
- ✓ Emissários Submarinos
- ✓ Disposição no Solo

A partir da avaliação dos dados levantados, optou-se por adotar valores semelhantes aos mencionados em estudos desenvolvidos pela *FINEP para os Reatores Anaeróbios de Fluxo Ascendente – RAFA*⁸.

Os valores adotados são: Concentração de DBO no efluente igual a 120 mg/L ou eficiência de remoção de DBO $\geq 60\%$.

O limite para DBO, fixado em 120 mg/L, pressupõe a realização de tratamento biológico. A Resolução Conama nº 357 estabelece limite para materiais sedimentáveis em até 1 mL/L em teste de 1 hora em cone Imhoff, limite este que pode ser facilmente atendido mediante processos físicos, usualmente adotados nos sistemas de tratamento em nível primário.

4.1.1. Eficiência de Remoção de DBO para lagoas de estabilização

Serão consideradas amostras filtradas do efluente para a determinação da eficiência de remoção de carga poluidora em termos de DBO 5 dias, 20°C, aplicável aos sistemas de tratamento por lagoas de estabilização.

A adoção da amostra filtrada para a determinação da eficiência de remoção de carga poluidora em tratamentos por lagoas de estabilização foi estabelecida por ser mais representativa desse processo de tratamento.

A presença de algas nos efluentes das lagoas de estabilização é inerente a esse processo de tratamento, que tem por princípio a interação entre algas e bactérias, apresentando desta forma, uma elevada concentração de sólidos suspensos em seu efluente.

Estudos destinados a comparar os resultados entre amostras brutas e filtradas⁹ para avaliação do conteúdo orgânico de lagoas de estabilização, apontam que **a presença de algas pode causar um atraso na degradação do efluente** (atraso na DBO inicial de 24 horas), pois as algas possuem parede celular.

Esses estudos apontam também que o conteúdo filtrado foi muito mais impactante nas primeiras 24 horas. Sendo assim, o **conteúdo filtrado causa uma DBO imediata maior**, presumindo-se então, que a parcela filtrada é mais representativa.

⁸ Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP - Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Adotam o valor de DBO do efluente do Reator UASB entre 60 e 120 mg/L e Eficiência de remoção de DBO entre 55 e 75%.

⁹ ARAUJO DA SILVA, F.J.; Carvalho Ferreira, A. U.; Freitas, V.C.A. Comparação entre amostras brutas e filtradas para avaliação do conteúdo orgânico de efluentes de lagoas de estabilização. *Revista Tecnologia Fortaleza*. Fortaleza, nº 21, p.85-90, Dez - 2000.

Esses estudos avaliaram a **influência da biomassa de algas sobre a DBO** e os resultados mostraram que a DBO filtrada é o parâmetro mais adequado para avaliar o desempenho de lagoas na remoção de matéria orgânica. Também descrevem que:

- *“Na Europa, o limite de sólidos suspensos para efluentes de lagoas de estabilização é de até 150 mg/L. Nos Estados Unidos o valor médio máximo está em torno de 80 mg/L (EEC, 1991; Middlebrooks et al., 1982). Nos dois casos os valores são bem maiores que os requeridos para outros sistemas de tratamento, 35 e 30 mg/L, na Europa e EUA, respectivamente.*
- *“Na comunidade europeia o conteúdo orgânico de efluentes de lagoas deve ser determinado em amostras filtradas. Os limites para as demandas bioquímica e química de oxigênio (DBO e DQO) não devem exceder a 25 e 125 mg/L, respectivamente. Tal abordagem ainda não é considerada no Brasil.”*

Outros autores ainda consideram que:

- - *“Os sólidos suspensos contidos em efluentes de lagoas de estabilização são diferentes daqueles presentes em efluentes de lodos ativados, filtros biológicos e digestores anaeróbios (Cosser, 1982)”*
- - *“Os sólidos provenientes de outros tipos de lançamento são mais putrescíveis e causam uma demanda imediata de oxigênio maior”.*

Diante do exposto consideramos que para a avaliação da **remoção de carga orgânica** como DBO, deve ser considerada a **amostra filtrada** para o efluente e limite de 60% de remoção.

Para a avaliação da **concentração de DBO** no efluente tratado deverá ser considerada a **amostra bruta** e mantido o valor de 120 mg/L.

4.2. Substâncias solúveis em hexano

Foi proposto um novo parâmetro de controle para os óleos e graxas: **substâncias solúveis em hexano**, com limite máximo fixado em até 100 mg/L (cem miligramas por litro).

A substituição foi proposta com base nos seguintes fatores:

- Facilidade analítica
- Atende satisfatoriamente as demandas operacionais
- A exemplo do Estado de São Paulo¹⁰

¹⁰ Decreto Estadual nº 8468 de 08 de setembro de 1976. Artigo 18.

4.3. Nitrogênio Amoniacal

Conforme estabelecido pela Resolução Conama nº 397/08, deverá ser mantida a isenção de atendimento aos limites de Nitrogênio para o setor saneamento¹¹. Ressalta-se que por ocasião elaboração da Resolução nº 397/08, o tema “remoção de nutrientes” foi discutido em profundidade no Conama. Apresenta-se a seguir um trecho do parecer elaborado pela Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES - encaminhado ao Conama na ocasião, apenas para ilustrar a manutenção desse critério:

*...“Dessa forma, considerando que a Resolução CONAMA 357 tem abrangência nacional, permanecendo esse padrão de lançamento, qualquer cidade do país deverá implantar sistemas de tratamento de esgotos mais avançados e onerosos, em nível terciário (para remoção de nutrientes), independentemente da localização geográfica, condições sócio-econômicas e porte da cidade e da capacidade de diluição, enquadramento e metas progressivas do corpo d’água receptor. Nesse aspecto, o padrão de lançamento de 20 mg/L para o Nitrogênio Amoniacal Total inviabiliza as metas progressivas, tanto do enquadramento dos cursos d’água como dos níveis de tratamento de esgotos
Como bem alerta o conselheiro José Cláudio Junqueira, “...em um país como o Brasil, em que cerca de 80% do esgoto é lançado “in natura”, exigir no efluente de lançamento, principalmente nos pequenos municípios, nível de atendimento para um parâmetro que eleva sensivelmente os custos, inviabilizando qualquer iniciativa, seria contraproducente. A história do tratamento de esgotos em países desenvolvidos ensina que o melhor caminho para a melhoria ambiental é primeiramente a universalização dos tratamentos primários, seguidos dos secundário e a instalação do terciário nos pontos críticos para garantir a qualidade das águas dentro dos padrões de sua classe”. Essa preocupação se evidencia em face dos recursos financeiros e do tempo necessários para a universalização do tratamento dos esgotos em nível secundário, conforme as projeções do Ministério das Cidades”...*

4.4. Parâmetros orgânicos e inorgânicos

A Tabela X¹² da Resolução Conama 357/05 apresenta os padrões de lançamento de efluentes para parâmetros inorgânicos e orgânicos. A proposta para o setor saneamento é a de que sejam considerados apenas os parâmetros que são aplicáveis aos sistemas de tratamento de esgotos sanitários, a critério do órgão ambiental, em função das características locais,

¹¹ Resolução CONAMA nº 397/08. § 7º O parâmetro nitrogênio amoniacal total não será aplicável em sistemas de tratamento de esgotos sanitários.

¹² Resolução Conama nº 357/2005. Artigo 34. §5º Padrões de lançamento de efluentes.

mediante fundamentação técnica, não sendo aplicável, no entanto, o parâmetro nitrogênio amoniacal total, conforme descrito no item anterior (4. 3.).

Ressalta-se também que os parâmetros da Tabela X são normalmente atendidos pelas estações de tratamento de esgotos sanitários e a sua manutenção na legislação demandará a realização de monitoramentos pouco efetivos, uma vez que não é comum a ocorrência de variação dos valores obtidos no tratamento de esgotos sanitários para os parâmetros em questão. Deste modo, optou-se por deixar a cargo do órgão ambiental a possibilidade de solicitar a avaliação de parâmetros específicos em função das características locais.

5. DIRETRIZES AMBIENTAIS PARA GESTÃO DE EFLUENTES APLICÁVEIS AOS SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ESGOTOS SANITÁRIOS – GESTÃO DE EFLUENTES

As propostas apresentadas neste item são derivadas das discussões havidas no GT LANÇAMENTO DE EFLUENTES - Condições e padrões de lançamento de efluentes do Conama – o GT Efluentes, que estabeleceu um subgrupo para discutir critérios gerais para avaliação da ecotoxicidade de efluentes.

Uma vez que as estações de tratamento do sistema público de esgotos não foram projetadas para remover toxicidade, a efetividade dos ensaios de ecotoxicidade requer a identificação e o controle na fonte geradora dos agentes responsáveis por ela. Deste modo, esses ensaios assemelham-se mais a uma ferramenta de gestão do que a uma ferramenta de controle.

Com base nessa premissa, o setor de saneamento considera que o estabelecimento de limites legais de ecotoxicidade, desprendido de uma ação para redução da toxicidade nas fontes geradoras, mas somente para fins de controle dos efluentes das estações de tratamento, configura-se numa ação de cunho apenas punitivo, sem aduzir benefício ambiental algum.

O controle das fontes geradoras demanda ações de gestão na bacia contribuinte para a estação de tratamento de esgotos, que necessariamente deverão ser compartilhadas entre as Companhias de Saneamento e Órgãos Ambientais.

A partir dessas observações, optou-se pela adoção destes ensaios para o setor de saneamento, não como ferramenta de controle, mas apenas como uma ferramenta de gestão de efluentes, conforme diretrizes apresentadas a seguir.

Dentro desse item “Gestão de Efluentes” também será abordada a questão referente aos sistemas de gestão da qualidade em laboratórios ambientais.

5.1. Ensaios de Ecotoxicidade

Nos dias de hoje, é fundamental compreender, avaliar, monitorar e prever os possíveis efeitos tóxicos que os diversos produtos químicos, drogas e pesticidas eventualmente presentes nos efluentes líquidos possam vir a causar no meio ambiente.

Os testes de toxicidade dão assim uma contribuição significativa à proteção dos ecossistemas, pois têm como principal finalidade fornecer informações relativas à potencialidade dos efluentes em causar prejuízos aos ecossistemas e, além disso, avaliar a extensão desses impactos negativos sobre a biota nos diversos cenários possíveis.

Muitos países já têm leis e regulamentos que exigem a avaliação de toxicidade, principalmente para os novos produtos químicos, como parte de um procedimento de avaliação de risco dos produtos antes de sua liberação para uso.

Na Europa, o método utilizado para controlar o lançamento de substâncias tóxicas é o gerenciamento de riscos, em um nível tão detalhado quanto possível para viabilizar a prática.¹³

Para garantir que a utilização dos testes de toxicidade seja profícua, é necessário desenvolver e utilizar uma metodologia que permita, a partir dos diversos resultados obtidos, a definição de ações efetivas para a proteção dos ecossistemas.

No controle da poluição ambiental, como em todos os demais aspectos, é imprescindível conciliar a utilização da melhor tecnologia e o menor custo possíveis, de maneira a proporcionar a efetividade das ações de controle, pois de outra maneira, não se viabilizará a realização das mesmas.

Na prática, infelizmente, é muito difícil reconhecer até que ponto o conhecimento científico e as técnicas disponíveis podem dar respostas claras e inequívocas às questões, com custos compatíveis aos benefícios advindos de seu uso.

Com esse foco, a comunidade e o governo terão que decidir se será adequado ou não se adotar o princípio da precaução utilizado na proposta apresentada, sem a comprovação de essas técnicas conseguirem estabelecer a correlação entre os efeitos constatados e as possíveis causas desses problemas, e ainda definir as ações a serem tomadas para sua mitigação, especialmente no caso dos esgotos sanitários.

Assim, sugere-se, num primeiro momento, que se concentrem as ações na introdução de medidas preventivas mais efetivas no controle do recebimento de efluentes potencialmente tóxicos, antes de se demandar uma prova desse fato sem a certeza de sua ocorrência. Desse forma, acredita-se que os potenciais riscos ao meio ambiente poderão ser melhor avaliados, considerando mecanismos de controle, e assim conseguir o real benefício almejado pela sociedade.

Para a redução da toxicidade é necessário identificar e controlar as fontes geradoras de águas residuárias com características potencialmente tóxicas ao corpo receptor. Sob esse enfoque, considera-se que os efluentes de sistemas de tratamento de esgotos sanitários são passíveis de realização de teste de ecotoxicidade no caso de interferência de ESGOTO INDUSTRIAL, a critério do órgão ambiental competente, mediante fundamentação técnica.

¹³ Fonte: D. Connell, P. Lam, B. Richardson e R. Wu – Introduction to ecotoxicology (1999)

A adoção dos ensaios de ecotoxicidade para o monitoramento de efluentes é uma ferramenta eficiente voltada para a proteção aos corpos d'água. Esses ensaios também têm como objetivo subsidiar ações de gestão da bacia contribuinte aos referidos sistemas, indicando a necessidade de controle na fonte. Essas ações devem ser compartilhadas entre as empresas de saneamento, o órgão ambiental e as fontes geradoras, a partir da avaliação criteriosa dos resultados obtidos nos monitoramentos.

Como ainda não há nenhuma iniciativa prevista para o estabelecimento desse programa de ação conjunta entre os setores envolvidos, as operadoras dos sistemas de saneamento irão realizar esses ensaios com a finalidade de:

- *Elaborar diagnóstico*
- *Formatar indicadores e banco de dados*
- *Buscar a excelência técnica na execução dessas análises e na interpretação dos resultados*
- *Subsidiar a concepção de um Programa integrado entre o estado, a indústria, as empresas de saneamento e as agências ambientais de redução de ecotoxicidade nas fontes geradoras*

O órgão ambiental competente deverá especificar os organismos e os métodos de ensaio a serem utilizados, bem como a frequência de eventual monitoramento, com base nas condições locais e mediante fundamentação técnica.

Condições de contorno:

- Nos corpos de água em que as condições e padrões de qualidade previstos nesta Resolução não incluem restrições de toxicidade a organismos aquáticos, os ensaios de ecotoxicidade não serão aplicáveis
- A critério do órgão ambiental, em condições excepcionais que justifiquem a sua realização, poderão ser realizados ensaios ecotoxicológicos para sistemas de esgotos que não se enquadram nas características previstas anteriormente (passíveis de recebimento de esgotos industriais)

O setor de saneamento entende que a introdução desses ensaios como **ferramenta de controle** requer a existência de um PROGRAMA/PLANO/AÇÃO PÚBLICA* que estabeleça procedimentos integrados entre o estado, a indústria, as empresas de saneamento e as agências ambientais.

** Utilizando-se o estudo da EPA (Estados Unidos, 1991) como referência, verifica-se o programa para redução de toxicidade, desenvolvido por eles, define que a avaliação da **redução de toxicidade** consiste em "um estudo*

*específico conduzido em um processo conhecido", que tem por **objetivo identificar os agentes responsáveis pela toxicidade de um efluente, isolar as fontes, controlá-las e avaliar a eficácia desse controle.***

Para averiguar a redução da toxicidade em estações de tratamento de esgotos sanitários, foi desenvolvido um Programa específico, que contemplou o trabalho conjunto entre a EPA, os Estados, as Indústrias e as Concessionárias de Serviços de Saneamento.

O trabalho realizado obteve êxito, a partir das relações de parceria estabelecidas.

5.2. Controle de qualidade de análises

Este item é também derivado das discussões do GT Efluentes e foi inserido na presente proposta em função das proposições encaminhadas pelo Subgrupo denominado "Novos parâmetros".

Com a finalidade de buscar a confiabilidade dos resultados analíticos, o setor saneamento considera os seguintes aspectos no que se refere à qualidade dos laudos laboratoriais e amostragem:

- As coletas devem ser realizadas de acordo com as normas específicas para este fim e devem ser declaradas no laudo analítico.
- Os laboratórios responsáveis pela realização dos ensaios deverão manter programa de garantia da qualidade ou ser acreditado ou certificado por órgãos competentes para esse fim.
- É recomendável o início imediato do processo de acreditação dos laboratórios prestadores de serviços de amostragem e análises de efluentes, encarregados do monitoramento dos efluentes dos sistemas de tratamento em operação.

6. EMISSÁRIOS SUBMARINOS

Entende-se que os emissários submarinos têm como principal objetivo a disposição dos esgotos dos municípios litorâneos de forma a proteger a região de banho e minimizar os impactos do lançamento através da máxima e rápida diluição através de difusores. Pela legislação brasileira, para a proteção da zona balnear, a disposição oceânica deve atender os limites de balneabilidade da Resolução Conama nº 274/00, e o efluente lançado deve atender a Resolução Conama nº 357/05.

Devido à particularidade dos sistemas de disposição oceânica, atualmente, as condições deste lançamento ficam submetidas às exigências do órgão ambiental competente, o qual estabelece a carga poluidora máxima a ser lançada. Neste sentido, o órgão ambiental estabelece o nível de tratamento requerido (pré-condicionamento, tratamento primário ou tratamento secundário), assim como procura fixar as dimensões da zona de mistura.

No entanto, o Artigo 34 da Resolução Conama nº 357/05 estabelece os padrões de lançamento das estações de tratamento de modo geral, sendo que para o atendimento aos limites estabelecidos no referido artigo, o nível mínimo de tratamento necessário é em nível primário.

Portanto, o objetivo desta proposta de alteração do Artigo 34 no que se refere aos emissários subamarinos, é fixar um padrão de emissão para os esgotos sanitários a serem dispostos em águas litorâneas, considerando a particularidade desse processo de tratamento.

De acordo com Grace (1978)¹⁴, “efluentes de esgotos” são comumente lançados em corpos d’água como rios, lagos, estuários, mares e oceanos. A diluição do efluente no corpo d’água receptor pode completar o tratamento iniciado em terra e a carga a ser lançada é tanto menor quanto maior for o grau de tratamento em terra. Assim, para o controle da poluição das águas, deve ser fixado em primeiro lugar, o padrão de qualidade específico do corpo receptor, de acordo com seus usos e, em segundo lugar, o padrão de lançamento do efluente. No primeiro caso devem ser especificados padrões mínimos para a qualidade da água fora da zona de mistura, pois esta região não deve estar sujeita ao padrão de qualidade da água, no entanto, fora dela, o padrão não deve ser ultrapassado.

Neste contexto, está se propondo estabelecer o nível mínimo de tratamento requerido antes do lançamento oceânico.

¹⁴ GRACE, R. A. **Marine outfall systems – planning, design, and construction**. New Jersey. 1978.

6.1. Tratamento anterior ao lançamento oceânico

Em relação ao tratamento prévio ou anterior ao lançamento oceânico, a questão a ser abordada não se refere à especificação do tipo de tratamento a ser aplicado, posto que cada local possua suas peculiaridades. Portanto, as soluções devem ser distintas e analisadas caso a caso, com anuência dos órgãos ambientais dos Estados.

Partindo-se dessa premissa optou-se por estabelecer as características e condições que um efluente deve atender antes do lançamento oceânico, numa abordagem abrangente, em nível nacional. Deste modo, foi considerado o tratamento mínimo requerido para tornar o efluente adequado ao lançamento por emissário, nas situações gerais e favoráveis de disposição em águas costeiras.

É importante salientar que, entende-se por “situações gerais e favoráveis”, os ambientes costeiros de mar aberto, com hidrodinâmica de correntes marítimas e profundidades de lançamento com capacidade de diluição e dispersão dos efluentes. Situações como baías, enseadas, canais e ambientes de baixa dinâmica devem ser analisados de forma particular.

6.2. Tratamento Preliminar: mínimo recomendado

O tratamento prévio recomendado equivale ao Tratamento Preliminar, que visa à remoção de sólidos grosseiros, areia e sólidos flutuantes, por meio de processos físicos de remoção como gradeamento, crivos, caixas de areia, peneiras estáticas, rotativas ou de escada.

As condições de lançamento de efluentes devem ser limitadas aos parâmetros aqui propostos, visto que os demais parâmetros limitantes do Artigo 34 do CONAMA 357/05, não são aplicáveis para efluentes após o tratamento preliminar.

Justifica-se este tratamento mínimo, visto que sólidos grosseiros e flutuantes, assim como a areia não devem adentrar à tubulação difusora, pois podem causar entupimentos ou assoreamentos, prejudicando não apenas as instalações, mas também a eficiência do sistema de tratamento, implicando na redução das diluições no mar.

Os sólidos flutuantes prejudicam a penetração de luz na coluna d'água, o que pode interferir na cadeia trófica da biota marinha, assim, sua remoção é importante. Além disso, a remoção dos sólidos grosseiros e flutuantes evita impactos estéticos nas águas marinhas e nas zonas de praia.

De acordo com um dos maiores especialistas em disposição oceânica, Eng. Russel Ludwig, quando as águas residuárias são descarregadas em mar aberto através de um emissário

propriamente projetado e equipado com adequado sistema de difusão, apenas os flutuantes persistentes precisam ser removidos antes da descarga. Neste caso, constituintes como DBO, sólidos e suspensão, oxigênio dissolvido, salinidade e nutrientes não são significantes (LUDWIG, s/data)¹⁵.

A Organização Mundial da Saúde publicou em 1999 o “Protocolo de Anápolis”, inserido em uma série denominada “Proteção do Meio Ambiente do Homem – Água, Saneamento e Saúde”. Este documento comenta os sistemas de disposição oceânica, finalizando dessa forma: “o pré-tratamento mínimo deve considerar o emprego de milipeneiras com aberturas de 1,0 a 1,5 mm, de modo a remover os sólidos flutuantes e assim evitar impactos estéticos na zona de praia. Considerando essas mesmas preocupações estéticas, a remoção de óleos e gorduras deve ser implementada nas fontes, especialmente se apresentarem fortes concentrações nos efluentes de forma que não possam ser suficientemente reduzidas pela diluição vertical. Em determinados casos, a fim de reduzir potenciais impactos ambientais nas vizinhanças da área de descarga, poderá ser requerido um pré-tratamento mais avançado” (BOTAFOGO, 2004)¹⁶.

Quanto à necessidade de níveis de tratamento mais elevados, os sistemas devem ser estudados caso a caso. Os estudos de disposição oceânica de esgotos sanitários através de emissários submarinos requerem o conhecimento das características geométricas e dinâmicas do corpo d’água receptor. As características geométricas são estabelecidas através do conhecimento da batimetria de fundo e dos contornos da linha de costa. As características dinâmicas são estabelecidas através do conhecimento da hidrodinâmica das correntes marítimas, assim como o pleno entendimento da variabilidade inerente aos oceanos e às suas tendências de longo termo.

Assim, cada sistema a ser implantado apresenta uma característica com relação ao efluente a ser lançado e aos aspectos oceanográficos, o que confere uma conjugação de soluções que só pode ser analisada caso a caso, devendo levar em consideração particularmente os aspectos econômicos e ambientais. Na matriz de avaliação ambiental devem ser considerados todos os potenciais impactos envolvidos, tanto no mar quanto em terra. Um importante impacto em terra sobre a comunidade e o ambiente terrestre se refere à geração e a destinação final do lodo, na medida em que se aumenta o nível do tratamento das estações.

¹⁵ LUDWIG, R.G. **Manual sobre Planejamento de Emissários Submarinos preparado pela Encibra S.A.** s/data.

¹⁶ BOTAFOGO, F. Emissários submarinos: o protocolo de Anápolis e os sistemas de disposição oceânica de esgotos. **Revista Brasileira de Saneamento e Meio Ambiente – BIO.** p. 36-38. Out/Dez, 2004.

As avaliações sobre o grau de impacto da disposição oceânica devem ser feitas através dos programas de monitoramento ambiental, de tal forma que as medidas corretivas possam ser tomadas, caso as condições de lançamento afetem de forma significativa o ecossistema local.

Cabe lembrar que, além de atender ao padrão de lançamento proposto, a concentração de poluentes do efluente lançado através do emissário submarino deve atender ao padrão de classe estabelecido pelo CONAMA 357/05, fora da zona de mistura legal. Essa é a razão pela qual o tratamento em terra proposto não tem como escopo a redução de concentração dos parâmetros estabelecidos para ETEs com tratamento exclusivamente em terra.

Assim, as eficiências de remoção recorrentes no pré-condicionamento em função da abertura das malhas das peneiras, recomendado para disposição marinha em costa aberta com alta capacidade hidrodinâmica é semelhante à apresentada na Tabela 1.

Tabela 1: Eficiência esperada na remoção de poluentes em Estações de Pré-condicionamento

<i>Parâmetro</i>	<i># 1,5 mm</i>	<i># 1,0 mm</i>	<i># 0,50 mm</i>
<i>DBO</i>	<i>7%</i>	<i>10%</i>	<i>15%</i>
<i>SST</i>	<i>5%</i>	<i>17%</i>	<i>30%</i>
<i>Sólidos sedimentáveis</i>	<i>6%</i>	<i>23%</i>	<i>57%</i>
<i>Óleos e graxas</i>	<i>26%</i>	<i>33%</i>	<i>47%</i>
<i>Sólidos flutuantes</i>	<i>70%</i>	<i>96%</i>	<i>99%</i>

Fonte: Ludwig, R.G.¹⁷, Sabesp, CEPIS¹⁸ (2000)

Dos parâmetros típicos acima, que norteiam a eficiência de um tratamento exclusivamente em terra, para fins de disposição oceânica em ambiente marinho favorável, apenas os sólidos flutuantes são relevantes, conforme exposto anteriormente, uma vez que a DBO se reduz a concentrações desprezíveis após a diluição inicial, em questão de segundos, e a competência de transporte de sólidos suspensos totais - SST e sedimentáveis - SS mais leves é inquestionável. As altas concentrações de óleos e graxas devem ser controladas nas respectivas fontes.

¹⁷ LUDWIG, R.G. **Emissário Submarino Planejamento e Projeto**. Encibra S/A. s/data.

¹⁸ CEPIS. **Milli-Screen – Pre-treatment systems**. Division of Health and Environment. 2000.

6.3. Tratamento Preliminar como condicionamento ao tratamento marinho

A Figura 1 a seguir apresenta um tratamento por disposição oceânica típico, conforme o discutido neste documento.

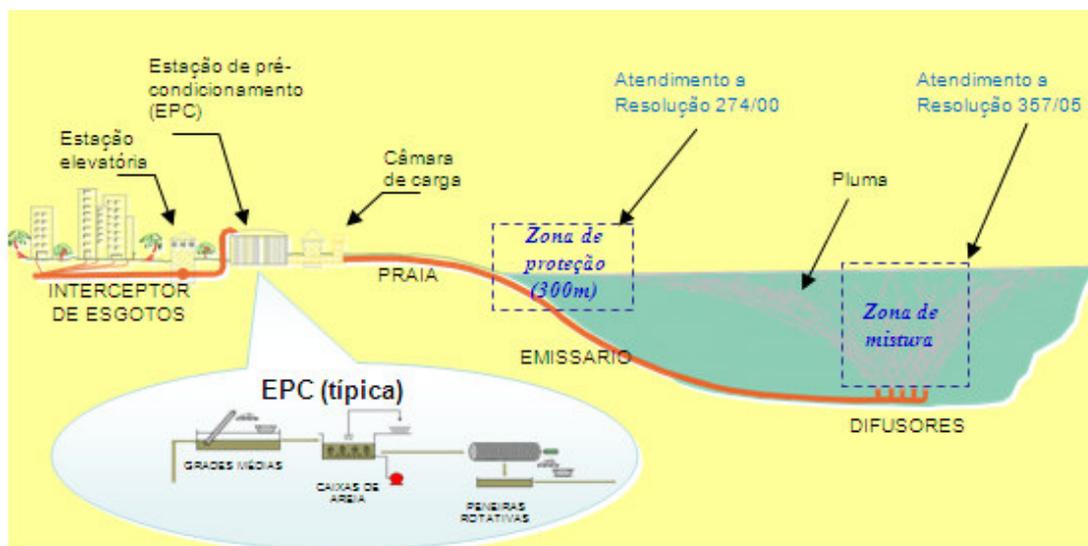


Figura 1: Esquemático do sistema de disposição oceânica com tratamento preliminar

Como já foi discutido anteriormente, entende-se por disposição oceânica de esgotos sanitários o sistema destinado a promover o tratamento de efluentes utilizando a capacidade potencial de autodepuração das águas marinhas para promoção da redução das concentrações de poluentes a níveis admissíveis (GONÇALVES e SOUZA, 1997)¹⁹.

Portanto, o sistema de disposição oceânica deve aproveitar a capacidade do oceano para promover a difusão, diluição, dispersão e decaimento bacteriano das cargas poluentes e contaminantes lançados nos oceanos, com o objetivo de evitar efeitos negativos ao meio ambiente e riscos à saúde humana.

Um Sistema de Disposição Oceânica é composto de estação de pré-condicionamento, emissários terrestre e submarino e tubulação difusora ou trecho difusor.

A estação de pre-condicionamento – EPC - destina-se a reduzir as concentrações dos poluentes e contaminantes presentes nos esgotos brutos a serem dispostos. A EPC pode ser implantada com tratamento preliminar, primário ou secundário. Este grau de tratamento depende de uma análise técnica-econômica-ambiental que considere a composição do esgoto, os padrões de qualidade das águas receptoras, o grau de difusão do corpo receptor e a localização do ponto de lançamento.

¹⁹ GONÇALVES, F.; SOUZA, A. P. **Disposição Oceânica de Esgotos Sanitários, História, Teoria e Prática.** ABES. Rio de Janeiro, 1997.

Os emissários terrestres e submarinos são destinados a conduzir os efluentes de forma hidráulicamente adequada, desde a EPC até a tubulação difusora. A tubulação difusora ou trecho difusor possui orifícios (difusores) convenientemente espaçados, pelos quais os esgotos são lançados com vazão e velocidade dimensionados para que haja uma diluição inicial otimizada.

E ainda, dentre os processos de redução de concentração de poluentes na zona de mistura que não estão associados à mera diluição física, podemos citar:

- Digestão anaeróbia (fundo) e aeróbia (coluna d'água) da matéria orgânica;
- Ingestão e absorção por organismos marinhos (peixes, bentos, zooplânctons e fitoplânctons);
- Adsorção;
- Oxidação;
- Evaporação;
- Insolubilização;
- Fotólise e decaimento bacteriano por ação do choque osmótico, escassez de nutrientes, radiação UV e predação, resultado em desinfecção natural.

Todos esses processos induzem a reduções de concentração que geralmente não são levadas em consideração na avaliação da eficiência do projeto de emissários, sendo que cada um deles contribui em maior ou menor grau para a assimilação da matéria orgânica lançada na pluma do emissário.

Além do atendimento à Resolução CONAMA 357/05, o sistema de disposição oceânica deve atender ao padrão de balneabilidade estabelecido na Resolução CONAMA 274/00. Esse atendimento é feito por meio de um emissário submarino longo o suficiente para promover a redução de concentração dos parâmetros bacteriológicos (particularmente adotado o coliforme fecal em projetos) ao longo da trajetória de retorno da pluma em direção à praia, de forma a atender o limite máximo de 1.000 NMP/100 mL a 300 metros da praia.

A Tabela 2 apresenta resumidamente as eficiências e respectivas reduções de concentração esperadas em um sistema de disposição oceânica típico, utilizando como tratamento prévio o nível preliminar.

Tabela 2: Eficiência esperada na redução de concentração de poluentes em Sistemas de Disposição Oceânica

Parâmetro	Esgoto bruto típico	Eficiência da EPC (1) (peneira # 1,0 mm)		Eficiência do emissário submarino			
		redução	Concentração	No limite da ZM (2)		No limite da ZB (3)	
	Concentração			redução	Concentração	redução	Concentração
DBO	220 mg/L	10%	198 mg/L	99,10%	1,98 mg/L	99,99%	Ausentes
SST	220 mg/L	17%	183 mg/L	99,17%	1,83 mg/L	99,99%	Ausentes
Sólidos sedimentáveis	10 mg/L	23%	7,7 mg/L	99,23%	0,07 mg/L	100%	Ausentes
Óleos e graxas	100 mg/L	33%	67 mg/L	99,33%	0,67 mg/L	99,99%	Ausentes
Sólidos flutuantes	15 mg/L (peso seco)	96%	0,6 mg/L	99,96%	Virtualmente ausentes	100%	Ausentes
Coliformes fecais	10 ⁶ NMP/100 mL	-	10 ⁸ NMP/100 mL	99%	10 ⁶ NMP/100 mL	99,99%	≤ 1.000 NMP/100 mL
Nitrogênio	40 mg/L	-	40 mg/L	99%	0,4 mg/L	99,99%	Ausentes
Fósforo	6 mg/L	-	6 mg/L	99%	0,06 mg/L	99,99%	Ausentes

- (1) EPC = estação de pré-condicionamento em nível preliminar sem cloração
- (2) ZM = zona de mistura considerando emissário com eficiência mínima de diluição inicial = 100 vezes
(para atendimento à Resolução CONAMA 357/05 no limite da zona de mistura)
- (3) ZB = zona balnear considerando emissário longo com diluição complementar de 100 vezes na medida em que a pluma é transportada em direção à praia (para atendimento à Resolução CONAMA 274/00 a 300 m da praia)

Observa-se, portanto, que em um sistema de disposição oceânica adequadamente projetado e com um pré-condicionamento em nível preliminar, é perfeitamente possível o atendimento às concentrações previstas para a Classe 1 – Águas Salinas da Resolução CONAMA 357/05 nos limites da zona de mistura (ZM) e o atendimento ao padrão de balneabilidade da Resolução CONAMA 274/00 a 300 metros da praia, na zona balnear (ZB), todos com eficiência de redução de concentração dos poluentes superiores a 99%.

Entende-se que conceitualmente, na tecnologia de disposição oceânica, a zona de mistura faz parte do tratamento, e que fora dela o padrão de classe deve ser obedecido. Desta forma a imposição do atendimento ao padrão de emissão estabelecido no Artigo 34 da CONAMA 357, dentro da zona de mistura desconsidera a conceituação básica da tecnologia de emissários submarinos.

Este entendimento é fundamental para a compreensão de que o nível do tratamento em terra deve ser definido dentro das necessidades do projeto de Sistema de Disposição Oceânica, em sua totalidade, e que o padrão de lançamento exigido para os Sistemas de Disposição Oceânica deve ser diferenciado dos demais sistemas de tratamento de esgotos.

6.4. Tratamento Preliminar como alternativa para o atual estágio do Saneamento no Brasil

Os itens anteriores mostraram a viabilidade técnica para a implantação de sistemas de disposição oceânica com tratamento em nível preliminar, desde que observadas todas as condições ambientais e de usos que possibilitem a adoção de tal nível de tratamento.

Nesses casos, dispensa-se a aplicação imediata de um tratamento em nível primário ou secundário. Tais providências só seriam tecnicamente e ambientalmente justificadas após a realização de uma série histórica de campanhas de monitoramento ambiental, na qual os resultados indicassem de forma conclusiva pela necessidade de melhoria no tratamento em terra ou no mar (prolongamento do emissário, melhoria do difusor, etc).

Corroboram para essa conclusão o atual estágio do saneamento no Brasil, cuja situação precária em termos de coleta e afastamento de esgotos, enseja pela necessidade de otimização e destinação dos poucos recursos financeiros de que dispõem os diversos Estados para a universalização da coleta e afastamento dos esgotos, com imediato impacto na melhoria da saúde pública, e não para melhorias (muitas vezes dispensáveis e injustificáveis em termos ambientais) em sistemas de tratamento de esgotos em operação ou previstos.

A Figura 1 apresenta a situação da coleta de esgotos no Brasil (2007):

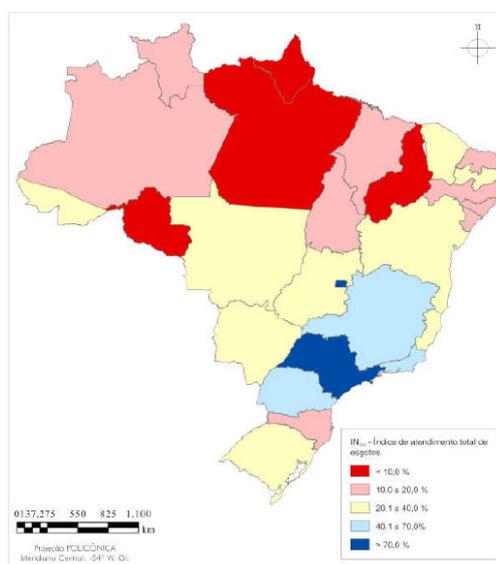


Figura 1 – Situação da coleta de esgotos no Brasil (2007). Fonte: SNIS²⁰

²⁰ Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento SNIS Disponível em: [<http://www.snis.gov.br>]

De acordo com o SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, em 2007 o índice médio de coleta de esgotos das prestadoras de serviço no Brasil era de apenas 42%, sendo que do total coletado apenas 32,5% era tratado.

O quadro a seguir e a Figura acima denotam uma discrepância grande entre a evolução no saneamento entre os diversos Estados, sendo que a região Sudeste, e particularmente o Estado de São Paulo, representa uma exceção ao grande déficit observado.

Na região costeira o quadro é de grande déficit no saneamento, pois os Estados que se utilizam ou que potencialmente podem se utilizar de sistemas de disposição oceânica tem índices de atendimento por coleta de esgotos inferiores a 40%, com exceção de São Paulo, Rio de Janeiro e Paraná. Ainda assim, esses Estados em geral recorrem a grandes financiamentos externos para assegurar recursos para a execução de obras, sendo que para isso, devem ter capacidade de captação de vultosos recursos, e que muitas outras empresas de saneamento não possuem condição de fazê-lo.

O índice de atendimento médio em coleta de esgotos no Nordeste é de 18,9% e no Norte de 5,1%, de acordo com os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento SNIS, 2007²¹. Esses números por si evidenciam a elevada demanda por investimentos em coleta e afastamento dos esgotos, o que se contrapõe à visão de se investir na sofisticação dos tratamentos existentes por disposição oceânica, que agregariam pouco ou nenhum benefício ambiental e à saúde pública.

Neste contexto, vários estados estão buscando alternativas para viabilizar recursos para as obras de saneamento. A título de exemplo, podemos citar o Estado da Bahia, no qual foi estabelecida uma Parceria Público Privada – PPP para um de seus sistemas de esgotos, denominado Sistema Jaguaribe, no que tange ao afastamento, tratamento e disposição oceânica. O sistema está em implantação e o tratamento preliminar em terra consta da utilização de peneiras de 1,5 mm.

O emissário do Rio Vermelho que integra o Sistema Camaragibe, também na Bahia, está operando há décadas e possui tratamento preliminar com peneiras de 2,0 mm de abertura. Ressalta-se que os monitoramentos realizados indicam não haver impacto dos efluentes lançados, no ambiente marinho.

²¹ *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento SNIS*. Disponível em: [<http://www.snis.gov.br>]

No Estado do Ceará, está em andamento um empreendimento para melhoria no sistema de tratamento e disposição oceânica existente em Fortaleza, mediante a aquisição de peneiras de 1,5 mm, dentre outros.

O Estado do Rio de Janeiro possui alguns emissários em operação. O Sistema de Esgotos da Barra possui uma estação de tratamento em nível primário. Por outro lado, o emissário de Ipanema, que se encontra em operação a mais de 30 anos não possui qualquer tratamento prévio e ainda assim, os resultados de monitoramento marinho não indicam efeito negativo no meio ambiente com o lançamento dos esgotos, o que pressupõe a adequada concepção do projeto e a confirmação de que em ambiente costeiro aberto com alta hidrodinâmica pode ser dispensável tratamento em terra mais sofisticado.

O Sistema de Ipanema ainda apresenta uma característica típica de regiões adensadas, que é a exigüidade de área para implantação de tratamento mais sofisticado e a dificuldade para estabelecer a logística requerida para o tratamento, transporte e disposição final do lodo gerado.

6.5. Algumas considerações sobre padrões de lançamento para os emissários submarinos

Em face de toda essa complexidade, a AESBE entende que para ao estabelecimento de limites de lançamento de efluentes deve ser considerada a realidade do saneamento no Brasil, em sua totalidade.

Assim, a proposta para os emissários foi baseada no direcionamento para a implantação de uma melhoria imediata e geral, a partir da obrigatoriedade, para todos os emissários em operação e a serem instalados, da implantação de tratamento prévio para todos os emissários submarinos, em grau preliminar, devido a sua eficiência comprovada para lançamentos costeiros em mar aberto, cabendo aos órgãos ambientais o estabelecimento de exigências mais restritivas, em função das características locais.

A alteração da Resolução CONAMA 357/05 se faz necessária, dentre outros motivos, para estabelecer a distinção entre o tratamento exclusivamente em terra e o tratamento por disposição oceânica, que apresenta uma característica diferenciada, por aproveitar um volume marinho para complementar o tratamento efetuado em terra, configurando-se como uma das formas de tratamento predominantemente natural.

Por se tratar de uma legislação federal, ela deve ter como premissa a viabilidade de atendimento por todos os estados, dentro dos limites de suas possibilidades e seus diferentes estágios de desenvolvimento em termos de saneamento básico.

A proposta ressalta a prerrogativa do órgão ambiental competente em exigir um tratamento superior, levando-se em consideração as características ambientais de cada local e o aporte de efluente a ser lançado. Propõe ainda, que sejam estabelecidos programas de monitoramentos ambientais periódicos e estudos de modelagem hidrodinâmica e de dispersão da pluma para a avaliação destes sistemas de disposição oceânica.

7. DEFINIÇÕES²²:

- 7.1. **ÁGUAS COSTEIRAS:** abrange os corpos d'água desde o estirâncio até os limites da plataforma continental.
- 7.2. **EFLUENTE OU ESGOTO** é o termo usado para caracterizar os despejos provenientes dos diversos usos das águas, tais como doméstico, comercial, industrial, agrícola, estabelecimentos públicos, infiltração de água na rede de esgoto, etc.
- 7.3. **ESGOTOS SANITÁRIOS:** são os despejos líquidos constituídos de esgotos domésticos e industriais lançados na rede pública, água de infiltração e a parcela de contribuição pluvial parasitária julgada conveniente.
- 7.4. **ESGOTOS DOMÉSTICOS:** a parcela mais significativa dos esgotos sanitários – provêm, principalmente, de residências e de edificações públicas e comerciais que concentram aparelhos sanitários, lavanderias e cozinhas. Resultado do uso da água feito pelo homem em função de seus hábitos higiênicos e de suas necessidades fisiológicas, os esgotos domésticos compõem-se basicamente das águas de banho, urina, fezes, restos de comida, sabões, detergentes e águas de lavagem.
- 7.5. **ESGOTO INDUSTRIAL:** é o esgoto resultante dos processos industriais. Dependendo do tipo de indústria, ele possui características muito específicas, resultando na necessidade de se estudar cada tipo de despejo isoladamente.
- 7.6. **EMISSÁRIO SUBMARINO:** tubulação provida de sistemas difusores, destinada ao lançamento de fluentes em águas costeiras que se utiliza de processos físicos, químicos e biológicos do ambiente aquático para promover a máxima redução de concentração dos poluentes lançados, visando o atendimento aos padrões da classe e de balneabilidade.
- 7.7. **ZONA DE MISTURA:** área arbitrariamente limitada do corpo hídrico, na qual ocorre a diluição até a homogeneização completa de um efluente líquido, onde as condições e padrões de qualidade podem ser excedidos.

²² As definições 7.2 a té 7.5 – Fonte: Cetesb

- 7.8. ZONA DE MISTURA EM ÁGUAS COSTEIRAS: região do corpo receptor que se estende a partir do ponto de lançamento do efluente até o limite da zona de diluição em que as concentrações de poluentes atingem o padrão da classe.