# V ENCONTRO INTERNACIONAL DO CONPEDI MONTEVIDÉU – URUGUAI

## DIREITO E SUSTENTABILIDADE I

**MARCELO BENACCHIO**

**MARCOS LEITE GARCIA**

**GUSTAVO ARCE**

Copyright © 2016 Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito

Todos os direitos reservados e protegidos.
Nenhuma parte deste livro poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

**Diretoria – CONPEDI**
**Presidente** - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa – UNICAP
**Vice-presidente Sul** - Prof. Dr. Ingo Wolfgang Sarlet – PUC - RS
**Vice-presidente Sudeste** - Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim – UCAM
**Vice-presidente Nordeste** - Profa. Dra. Maria dos Remédios Fontes Silva – UFRN
**Vice-presidente Norte/Centro** - Profa. Dra. Julia Maurmann Ximenes – IDP
**Secretário Executivo** - Prof. Dr. Orides Mezzaroba – UFSC
**Secretário Adjunto** - Prof. Dr. Felipe Chiarello de Souza Pinto – Mackenzie

**Representante Discente –** Doutoranda Vivian de Almeida Gregori Torres – USP

**Conselho Fiscal:**
Prof. Msc. Caio Augusto Souza Lara – ESDH
Prof. Dr. José Querino Tavares Neto – UFG/PUC PR
Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Naspolini Sanches – UNINOVE
Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva – UFS (suplente)
Prof. Dr. Fernando Antonio de Carvalho Dantas – UFG (suplente)

**Secretarias:**
**Relações Institucionais** – Ministro José Barroso Filho – IDP
Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho – UPF
**Educação Jurídica** – Prof. Dr. Horácio Wanderlei Rodrigues – IMED/ABEDi
**Eventos** – Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta – FUMEC
Prof. Dr. Jose Luiz Quadros de Magalhaes – UFMG
Profa. Dra. Monica Herman Salem Caggiano – USP
Prof. Dr. Valter Moura do Carmo – UNIMAR
Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr – UNICURITIBA
**Comunicação** – Prof. Dr. Matheus Felipe de Castro – UNOESC

D598
Direito e sustentabilidade I [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI/UdelaR/Unisinos/URI/UFSM / Univali/UPF/FURG;

Coordenadores: Marcelo Benacchio, Marcos Leite Garcia, Gustavo Arce – Florianópolis: CONPEDI, 2016.

Inclui bibliografia
ISBN: 978-85-5505-232-3
Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações
Tema: Instituciones y desarrollo en la hora actual de América Latina.

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Interncionais. 2. Direito e sustentabilidade. I. Encontro Internacional do CONPEDI (5. : 2016 : Montevidéu, URU).

CDU: 34

Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito
Florianópolis – Santa Catarina – Brasil
www.conpedi.org.br

Universidad de la República
Montevideo – Uruguay
www.fder.edu.uy

# V ENCONTRO INTERNACIONAL DO CONPEDI MONTEVIDÉU – URUGUAI

## DIREITO E SUSTENTABILIDADE I

## Apresentação

É com satisfação que apresentamos a coletânea de artigos debatidos no Grupo de Trabalho "Direito e Sustentabilidade I", por ocasião do V Congresso Internacional do CONPEDI, realizado na cidade de Montevidéu - Uruguai. Destacamos e elogiamos os esforços do CONPEDI em internacionalizar a pós-graduação stricto sensu em Direito brasileira. Ademais, certamente que é para nós motivo de orgulho poder colaborar em tão importante empreitada.

Os onze trabalhos apresentados no Grupo de Trabalho (GT) "Direito e Sustentabilidade I", com variados referenciais teóricos, foram, em nosso ver, o resultado de uma excelente seleção de artigos produzidos no âmbito dos Programas de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito das diversas universidades envolvidas no referido Congresso Internacional.

O reconhecimento da qualidade desses textos que aqui divulgamos e entregamos à Comunidade Acadêmica não foi apenas dos próprios autores e assistentes ao GT, mas também e principalmente dos professores que compuseram a coordenação dos trabalhos e que assinam essa apresentação.

Tivemos o privilégio de testemunhar uma variedade de posicionamentos e controvérsias, mas dentro do quadro de respeito ao outro, uma vez todos tiveram uma postura gentil e digna que se espera de acadêmicos. O clima de cooperação, dignidade e respeito foi a marca do GT em questão. Assim, durante as discussões, críticas construtivas foram apresentadas e debatidas, o que somente vem sinalizar que os professores e alunos dos Programas envolvidos dignificam e ajudam na construção da qualidade científica da pós-graduação stricto sensu em Direito em nossas latitudes. E não temos dúvida de que o CONPEDI, aprendendo com erros e acertos de sua longa trajetória, tem atendido ao seu principal objetivo de desempenhar o papel fundamental de facilitador dos diversos diálogos de suma importância para a nossa atual sociedade.

Assim sendo, por último destacamos a atualidade e pertinência das pesquisas apresentadas, que perpassam por questões sociais, ambientais, consumeristas, de justiça ambiental e políticas públicas, entre outras, e que caracterizam-se em resumidas contas pela busca de uma sociedade mais justa, mais sustentável, e que seja pautada pela construção de um Direito

que realmente venha em um futuro breve diminuir os efeitos de nossas mazelas sociais e encontrar o caminho correto para solucionar as nossas urgentíssimas controvérsias ambientais.

Prof. Dr. Marcos Leite Garcia - Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI-SC- Brasil

Prof. Dr. Marcelo Benacchio - Universidade Nove de Julho - UNINOVE-SP- Brasil

Prof. Dr. Gustavo Arce - Universidad de la República - UDELAR - Uruguai

# IMPACTO AMBIENTAL DO LANÇAMENTO DE ESGOTOS SANITÁRIOS E LEGISLAÇÃO PERTINENTE NO BRASIL

## THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF THE RELEASE OF DOMESTIC SEWAGE WATERS

**Aguinaldo de Oliveira Braga** [1]
**José Claudio Junqueira Ribeiro** [2]

**Resumo**

Este artigo tem como objetivo principal analisar os impactos ambientais do lançamento de esgotos sanitários nos corpos d'água e se a legislação pertinente no Brasil estaria adequada para garantir a sustentabilidade dos recursos hídricos. São apresentados os principais impactos decorrentes desses lançamentos, analisadas as disposições legais vigentes e as medidas mitigadoras de tratamento necessárias para seu atendimento. A realidade histórica das más condições sanitárias do País e as dificuldades de implementar as obrigações legais mostra o grau de inadimplência apesar dos instrumentos existentes. A falta de planejamento e a gestão ineficiente são apontadas como as principais causas.

**Palavras-chave:** Esgotos sanitários, Impacto ambiental, Saneamento, Sustentabilidade

**Abstract/Resumen/Résumé**

This article aims to analyze the environmental impacts of the release of sewage into watersheds and the relevant legislation in Brazil would be appropriate to ensure the sustainability of water resources. The main impacts of these releases are presented, analyzed the current legal requirements and mitigating measures of treatment necessary for their care. The historical reality of the bad sanitary reality of the country and the difficulties of implementing the legal obligations shows the degree of default despite the existing instruments. Lacks of planning and inefficient management are cited as the main causes.

**Keywords/Palabras-claves/Mots-clés:** Sewage, Environmental impact, Sanitation, Sustainability

[1] Mestrando em Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável na Escola Superior Dom Helder Câmara e Advogado

[2] Doutor em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos e Professor no Mestrado em Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável na Escola Superior de Direito Dom Helder Câmara

## INTRODUÇÃO

As diversas civilizações procuraram se desenvolver próximas às fontes de água para seu abastecimento. A eliminação das excretas se fazia diretamente no solo em áreas à montante das fontes de captação, que deviam ser protegidas. Durante muitos anos persistiu esse sistema estático de disposição de excretas no solo, ainda que com o desenvolvimento de técnicas de fossas para seu lançamento.

Todavia, o adensamento urbano iniciado na idade média tornou cada vez mais difícil dispor as excretas dos domicílios, iniciando a prática de seu lançamento nas vias públicas, gerando maus odores e proliferação de vetores com disseminação de doenças. As consequências da falta de gestão desses resíduos geraram graves problemas de saúde pública, notadamente a peste negra que, à época, dizimou cerca de um terço da população na Europa.

A solução adotada passou a ser o recolhimento das excretas que eram colocadas em recipientes nas portas dos domicílios, coletadas e levadas para a disposição em áreas externas dos burgos. Este sistema foi utilizado no Brasil a partir da chegada da corte portuguesa no Rio de Janeiro, quando os escravos coletores, apelidados de Tigres, coletavam e transportavam as excretas para serem lançadas ao mar.

Apesar de trabalhos arqueológicos indicarem a existência de galerias para esgotamento sanitário na antiguidade, é somente a partir do século XIX que surgem trabalhos de engenharia sanitária para sistemas dinâmicos com o transporte hídrico das excretas, como conhecemos na atualidade.

> A constituição da sociedade moderna, caracterizada pela industrialização e urbanização, elevou o problema a uma magnitude preocupante em todo o mundo. Os países industrializados, no entanto, implantaram sistemas de saneamento nas suas cidades, ao longo do século XIX e início do século XX, fazendo reconhecidamente melhorar as condições de saúde das populações – foi a chamada revolução sanitária. (HELLER e RIBEIRO, 2005).

Para as boas condições de higiene da população e atendimento ao princípio constitucional de que "Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações" (BRASIL, 1988), as cidades deveriam dispor de sistemas de coleta e tratamento dos esgotos sanitários.

O presente trabalho apresenta as condições ainda precárias desses sistemas no Brasil, ressaltando as dificuldades dos sistemas implantados para o atendimento à legislação vigente, buscando identificar os pontos de estrangulamento, com o objetivo de contribuir para maior agilidade do processo de universalização desses serviços.

Utiliza-se, para o desenvolvimento do presente artigo, o método dedutivo, com ênfase na pesquisa exploratória assentada no levantamento bibliográfico e na analise e interpretação da legislação, contribuindo-se, desse modo à reflexão no que diz respeito às questões relacionadas à saúde e ao saneamento básico.

## 2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO – CONCEITO E HISTÓRICO

O metabolismo do processo digestivo é o conjunto de transformações dos alimentos processadas nos organismos, responsáveis pela síntese e degradação dos nutrientes nas células dos seres vivos. O equilíbrio dinâmico do organismo, ou homeostase, responsável pela boa nutrição alimentar dos seres humanos, faz com que muitas proteínas, carboidratos e nutrientes sejam fixados e outros excretados do organismo, após o processo de síntese.

O princípio fundamental do nosso metabolismo é simples: os alimentos consumidos são fragmentados até o nível de moléculas, de onde é retirada a energia necessária à sobrevivência. Naturalmente que nesse processo digestivo de fragmentação, boa parte é descartada na forma de excretas: fezes e urina.

A preocupação dos povos com o afastamento e disposição das excretas remonta ao período AC, na convicção de que dejetos são fontes de transmissão de doenças, e que é preciso adoção de medidas para dispor de água de boa qualidade e livrar-se dos detritos, sendo estas as principais atividades do saneamento básico.

O saneamento sempre esteve relacionado ao surgimento e ao crescimento das cidades, que sempre buscaram se estabelecer próximas a um curso d`água, exatamente para atendimento das necessidades básicas da população.

Pode-se dizer que os esgotos sanitários são as águas servidas dos domicílios, que foram utilizadas pelas atividades humanas de higiene e limpeza. Estas águas servidas ou residuárias são provenientes dos banheiros, cozinhas e áreas de serviço dos domicílios (ralos de pias, tanques, chuveiros, vasos sanitários, máquinas de lavar roupas, lava louças, etc.)

Assim, esgotos sanitários são compostos basicamente por água e resíduos orgânicos (fezes e urina) e de substâncias inorgânicas presentes nos detergentes e outros agentes de limpeza cada vez mais utilizados.

> Os esgotos sanitários são compostos aproximadamente por 99,9% de água e 0,1 de sólidos. Esta parcela sólida contém substâncias orgânicas e inorgânicas, além de organismos patogênicos provenientes da flora intestinal humana, sendo capaz de provocar elevados impactos sanitários e ambientais quando lançados no meio físico. Especificamente nas águas superficiais, quanto maior a proporção de esgotos em relação à vazão das águas, maior o impacto esperado. É importante assinalar que os esgotos originados das cidades podem conter, além dos resíduos líquidos gerados nas moradias, pequena parcela de esgotos industriais, cuja composição pode ser especificamente nociva. (HELLER e RIBEIRO, 2005).

A geração de esgotos sanitários está diretamente relacionada ao consumo de água tratada que abastece as residências, variando em função dos usos e costumes de cada local, condições socioeconômicas, IDH, dentre outros. Para o dimensionamento de sistemas de esgotos sanitários toma-se como referência 80% do consumo de água. Equivale dizer que para cada litro de água consumida, pressupõe-se a geração de 0,8 L de esgoto sanitário gerado, uma vez que se considera 20% de perdas por absorção.

Para a implantação do sistema de transporte hídrico das excretas foi fundamental o desenvolvimento dos trabalhos do inglês Joseph Bramah, que em 1778 patenteou a primeira bacia sanitária com o emprego da água.

A utilização de sistema hídrico como meio de transporte para os esgotos sanitários, data de 1815, na cidade de Londres, que autorizou, naquele ano, o lançamento desses efluentes domésticos nas galerias de águas pluviais da cidade (NETTO; HESS, 1970). As águas residuárias provenientes das atividades de higiene e a limpeza dos domicílios juntamente com os efluentes fabris, passaram a ser encaminhados ao sistema de drenagem da cidade.

No Brasil, foi celebrado contrato pelo Imperador D. Pedro II, no dia 25 de abril de 1857, aprovado pelo Decreto Imperial nº 1929[1], de 26 de abril do mesmo ano e, com base na Lei 719, de 28 de setembro de 1853, com o objetivo de regular o sistema de esgotamento da cidade do Rio de Janeiro, com João Frederico Russel e Joaquim Francisco de Lima Júnior, com validade de 90 anos, no qual foi concedido aos contratados a construção e administração da rede pública de esgotos sanitários. Assim a cidade do Rio de Janeiro foi a terceira no mundo a ser dotada de rede de esgotos sanitários, precedida por Londres (1815) e Hamburgo (1842).[2]

[1] Texto original disponível no site da Câmara Federal, http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-1929-29-abril-1857-557949-publicacaooriginal-78724-pe.html

[2] Toda a informação relativa a história do esgoto na cidade do Rio de Janeiro está disponível no portal CEDAE: https://www.cedae.com.br/tratamento_esgoto/tipo/historia-do-tratamento-de-esgoto

Anteriormente à implantação da rede de esgoto, os habitantes do Rio de Janeiro lançavam nas ruas e nas *valas*[3] todos os despejos e detritos domésticos, transformando as ruas em cloacas, com insuportável cheiro e ondas de mosquitos. Até 1828 era a Câmara de Deputados quem cuidava da administração da limpeza das ruas e valas.

No Brasil colônia, até o início do século XIX, teve política econômica que visava, apenas o comércio exterior, atendendo somente a estrutura colonial estabelecida, tornando-se claro e manifesto, a falta de preocupação com a degradação do meio ambiente. O interesse era o da exploração dos recursos naturais para uso no comércio e na expansão territorial, para a dominação colonial. (CAMATTA, 2015)

Após a chegada da família real portuguesa, Período Joanino, ocorreram alguns avanços positivos na política brasileira. Neste período foi estabelecida a primeira forma de autoridade sanitária, correspondendo ao cargo de Diretor Geral de Saúde Pública, que organizou serviços de saneamento, consistentes em inspeções de todos os navios que ancorassem no pais e também a primeira rede de coleta para escoamento das águas pluviais, direcionados as áreas nas quais residia a aristocracia da época. (CAMATTA, 2015).

No período de 1840 foi instalada a primeira empresa de exploração de serviços de pipas de água, transportadas em carroças puxadas por animais, devido ao aumento populacional, com a emigração da corrida no abastecimento de água. Foi a partir daí que a água passou a ser comercializada, deixando de ser bem natural. (CAMATTA, 2015).

A situação sanitária nesse período, era quase inexistente. Epidemias eram inevitáveis. Foram registradas vinte e três epidemias letais no Rio de Janeiro, principalmente a febre amarela. A população que era de cem mil habitantes em 1810, passou a cento e trinta e cinco mil em 1840. Foi também nesse ano que oi criada a Inspetoria de Obras Públicas, responsável pela limpeza das valas onde era lançada a urina e as fezes da população. (CAMATTA, 2015)

A partir de 1840 essa incumbência passou a ser da Inspetoria de Obras Públicas. Os esgotos das residências passaram a ser acondicionados em barricas de madeira – chamados de cubos – que ficavam nos quintais durante o dia e a noite, eram transportados por escravos para o lançamento em praias mais próximas. Esses escravos e barris foram apelidados pelo povo de *Tigres*[4], dos quais todos fugiam nas ruas com pouca iluminação. Essa fuga era motivada, naturalmente, pelo mau cheiro e o aspecto dos carregadores, que transportavam tonéis,

[3] Vala era o sangradouro natural de um curtume instalado à beira da Lagoa de Santo Antônio no Rio de Janeiro. Outras valas existiam ou foram abertas nas zonas que se povoavam, cabendo a Câmara, até 1828, cuidar da limpeza das mesmas, transferindo depois para a Inspetoria de Obras Públicas, criada em 1840

[4] Os Tigres foram os escravos que transportavam os tonéis de esgoto, repletos de amônia e ureia que, durante o percurso, caia sobre a pele e, com o passar do tempo, deixava listras brancas sobre suas costas negras, daí ficaram conhecidos como os Tigres.

repletos de amônia e ureia. Durante os deslocamentos, parte da carga caia sobre a pele dos carregadores e, com o passar do tempo, deixava listras brancas sobre as peles negras. (CAMATTA, 2015, p 17).

Os barris eram esvaziados diariamente em alguns casos, em outros, apenas uma vez por semana, dependendo do número de escravos disponíveis e, necessariamente, da quantidade de usuários do mesmo barril. Se ocorresse chuvarada, a carga era despejada em plena rua, deixando-se, à enxurrada, a tarefa de levá-la ao mar.

Com a expansão urbana da capital imperial, a cidade do Rio de Janeiro se transforma e, do mesmo modo, agigantam os problemas gerados por essa transformação e pelo crescimento demográfico. A partir daí já se podiam registrar danos ambientais de grande monta, tais como os das nascentes dos rios que abasteciam a cidade e a contaminação da baía de Guanabara, que recepcionava o esgoto sanitário sem qualquer tipo de tratamento.

Com a construção da rede, o esgoto passou a ser coletado e canalizado em apenas uma pequena região central da cidade, atendendo prédios públicos, igrejas e moradores que representavam a elite social. Ainda assim, esse esgoto canalizado era encaminhado para a Baía de Guanabara sem nenhum tratamento, ampliando o processo de poluição de suas águas.

O acesso aos serviços de esgoto canalizado e também ao fornecimento de água torna-se, então, cenário de disputa política. Era privilégio das elites o acesso a este tipo de serviço, consequentemente, ocorrendo a exclusão, para a maioria da população, que representava a plebe, a ralé.

Os impactos ao meio ambiente, não avaliados até então, já ocorriam silenciosamente, conforme registros históricos. Com a utilização das redes, novos métodos de transporte do esgoto sanitário foram inaugurados. Ausente, contudo, qualquer forma de tratamento.

## 3. A ÁGUA E SEUS USOS MÚLTIPLOS, OS IMPACTOS DO LANÇAMENTO DE ESGOTOS SANITÁRIOS E LEGISLAÇÂO PERTINENTE

A água como elemento indispensável à vida precisa ser preservada e suprida nas condições necessárias à sua utilização para a sobrevivência humana e para seus diversos usos múltiplos – abastecimento doméstico, e industrial, agropecuária, geração de energia, lazer e turismo, preservação da vida aquática, navegação e transporte de efluentes. Pela sua importância ambiental, econômica e social, a água é elemento chave para o desenvolvimento sustentável.

> Na realidade, existem diversos modos pelos quais o tema da água poderia ser pesquisado, por exemplo: saneamento básico, água na agricultura, recursos hídricos transfonteiriços. Por óbvio trata-se de um tema complexo e todos esses pontos de abordagem estão interconectados. (GRUBBA, 2012 p. 47).

No Brasil, a Constituição da República de 1988 tratou especificamente da matéria determinando a criação de um sistema de gestão de recursos hídricos, que originou a Lei da Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei n. 9.433 de 08 de janeiro de 1997, reforçando a Política Nacional do Meio Ambiente, Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, baseando-se nos fundamentos de que a água é um bem de domínio público, dotado de valor econômico, sendo a bacia hidrográfica a unidade territorial para o gerenciamento com a participação do poder público, usuários e comunidades. (BRASIL, 1997).

Para que a gestão dos recursos hídricos no País atingisse seus objetivos, o Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA estabeleceu em 1986 um sistema de classes em função dos usos existentes e pretendidos. Este sistema foi alterado em 2005 através da Resolução CONAMA 357/2005. (BRASIL, 2005).

Esta Resolução definiu padrões de qualidade a serem atingidos, conforme a necessidade dos usos definidos para as águas doces, classes Especial, 1,2,3 e 4; e para as águas salobras e salinas, classes Especial, 1,2 e 3. Além disso, regulamentou as condições e padrões de lançamento de efluentes nos corpos d'água, inclusive esgotos sanitários, com o objetivo de controlar o lançamento de poluentes em níveis nocivos ou perigosos para os seres humanos e outras formas de vida. (BRASIL, 2005).

A Resolução CONAMA 430 de 13 de maio de 2011 alterou essas condições e padrões de lançamento de efluentes nos corpos d'água, inclusive para os efluentes das estações de tratamento de esgotos sanitários. (BRASIL, 2011).

Os padrões de qualidade de água, estabelecidos na Resolução Conama 357/2005 expressa metas finais a serem alcançadas, e pela legislação vigente, podem ser fixadas metas progressivas intermediárias, obrigatórias, de modo a atingir a sua efetivação, como expresso na mesma Resolução Conama nº 357. (BRASIL, 2005).

Um dos grandes problemas que vem sendo observado para o atingimento dos padrões de qualidade das diversas classes é a falta de saneamento, uma vez que o País ainda apresenta baixos índices de coleta e tratamento de esgotos sanitários que tem como consequência direta o agravamento da miséria social de populações de baixa renda, com a proliferação de doenças, que se traduzem em degradação social, haja vista a fragilidade que domina o ser humano nestas condições de vida. Saneamento básico e saúde humana são

indissociáveis, sendo recurso essencial para a qualidade de vida e para o meio ambiente equilibrado.

Muitas são as barreiras a serem superadas quando se trata de saneamento no Brasil. É imperativo que a água tenha a atenção e constante controle ante as ações poluidoras e de contaminantes a que está sujeita, considerando que a sua utilização, nas mais diversas formas pelo homem, pode se tornar veículo condutor de várias doenças. A fiscalização e o combate às doenças de veiculação hídrica são desafios a serem geridos pelas autoridades públicas da área de saúde.

A avaliação do impacto do lançamento de esgoto doméstico nas águas é pesquisa de relevância para trazer novas reflexões sobre o tema, já estudado em diversas oportunidades por outros pesquisadores.

### 3.1 A realidade dos sistemas de esgotos sanitários no Brasil

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do IBGE (2008), 2.495 municípios distribuídos pelo Brasil, não dispunham de rede de esgotos sanitários. Calcula-se que 34,8 milhões de pessoas naquele ano estavam expostas a contrair doenças pelo contato direto com os detritos.

O Norte se apresentava como a região mais crítica, com apenas 3,5% dos domicílios de 13% dos municípios da região com acesso ao esgoto canalizado. No Maranhão, o percentual de esgoto coletado com tratamento era de apenas 1,4%. O melhor desempenho se verificava no Sudeste, principalmente nas cidades paulistas que já ofertavam sistemas de coleta e tratamento de esgoto à população no percentual de 78,4%.

Até os dias atuais, conforme demonstrado pelo observador das Nações Unidas, Léo Heller, em entrevista ao IDEC, sustenta que permanece grave desequilíbrio de abrangência semelhante ao ano da pesquisa, e as consequências são ainda mais graves. Perguntado sobre quais são as consequências do atraso brasileiro em relação ao acesso adequado à água e ao tratamento de esgoto o observador respondeu que uma das principais consequências é o risco à saúde humana (HELLER, 2015 s/p).

Se por um lado, a legislação brasileira é considerada suficientemente capaz para reger o controle e vigilância sobre a água de consumo e o lançamento de águas servidas nos leitos dos rios, por outro, o saneamento ainda precisa evoluir muito para seu atendimento, já que o déficit de acesso ao esgotamento sanitário é ainda muito inferior ao déficit de acesso a água potável.

Tome-se, por exemplo, a título de aferição desta afirmativa, os índices de 93,2% da população urbana brasileira atendida por sistema de abastecimento de água potável frente a apenas 57,6% com coleta de esgotos sanitários, sendo que dos coletados somente 70,9% são tratados, o que nos remete para um índice final de que apenas 40,8% de esgotos sanitários gerados no País são tratados, conforme informações prestadas pelo Ministério das Cidades no SNIS[5]. Isso significa uma população de quase 100 milhões de pessoas lançando seus esgotos sanitários sem nenhum tipo de tratamento.

## 3.2 O Saneamento básico e a regulamentação de padrões de lançamento de esgotos sanitários

A Lei Federal n° 11.445, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, foi publicada no Diário Oficial, no dia 8 de janeiro de 2007 e estabeleceu regras para o aumento de investimentos privados e públicos no setor, focando no planejamento, na fiscalização e na participação social. O saneamento ficou assim definido:

> I - Saneamento básico: conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de:
> a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestrutura e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
> b) **esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestrutura e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;** (grifo nosso)
> c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestrutura e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
> d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestrutura e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;
> II – [...] (BRASIL, 2007)

Para a proteção dos recursos hídricos a Resolução CONAMA 430/2011 estabeleceu as condições e padrões para o lançamento de efluentes, inclusive de esgotos sanitários, nos corpos de água.

> Para o lançamento direto de efluentes oriundos de sistemas de tratamento de esgotos sanitários deverão ser obedecidas as seguintes condições e padrões específicos:

[5] Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - http://www.snis.gov.br/

> I - Condições de lançamento de efluentes:
> a) pH entre 5 e 9;
> b) temperatura: inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura;
> c) materiais sedimentáveis: até 1 mL/L em teste de 1 hora em cone *Inmhoff*. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes;
> d) demanda Bioquímica de Oxigênio-DBO 5 dias, 20°C: máximo de 120 mg/L, sendo que este limite somente poderá ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento com eficiência de remoção mínima de 60% de DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor.
> e) substâncias solúveis em hexano (óleos e graxas) até 100 mg/L; e
> f) ausência de materiais flutuantes.
> § 1o As condições e padrões de lançamento relacionados na Seção II, art. 16, incisos I e II desta Resolução, poderão ser aplicáveis aos sistemas de tratamento de esgotos sanitários, a critério do órgão ambiental competente, em função das características locais, não sendo exigível o padrão de nitrogênio amoniacal total.
> § 2o No caso de sistemas de tratamento de esgotos sanitários que recebam lixiviados de aterros sanitários, o órgão ambiental competente deverá indicar quais os parâmetros da Tabela I do art. 16, inciso II desta Resolução que deverão ser atendidos e monitorados, não sendo exigível o padrão de nitrogênio amoniacal total.
> § 3o Para a determinação da eficiência de remoção de carga poluidora em termos de $DBO_{5,20}$ (Art. 21, CONAMA 430/2011)

Observa-se que nesta revisão da norma legal foram destacadas as condições e padrões para lançamento dos efluentes dos sistemas de tratamento de esgotos sanitários (artigo 21) dos lançamentos de efluentes de outras fontes de poluição (artigo 16), buscando incentivar a instalações de sistemas de tratamento de esgotos sanitários com tecnologias mais apropriadas à realidade do País.

O principal destaque fica por conta da permissão de lançamento de efluentes de sistemas de tratamento de esgotos sanitários com DBO até 120mg/L, o que pode se traduzir em sistemas bastante simplificados com eficiência de cerca de 50%, desde que haja boa capacidade de autodepuração do corpo receptor, o que pode ser a realidade de muitas pequenas localidades no País.

Todavia, para o atendimento dos padrões de qualidade do parâmetro coliformes fecais (termotolerantes) nas águas doces, previstos na Resolução CONAMA 357/2005, os sistemas de tratamento de esgotos sanitários têm encontrado muitas dificuldades.

> Um parâmetro ao qual se deve dedicar especial atenção é aquele constituído pelo índice denominado coliformes fecais, que indica o potencial de existência de patogênicos, representando, portanto, significativo impacto potencial à saúde da população. Essa contaminação coloca em risco não apenas a população não abastecida de água, pois dentre os usos das águas a agricultura e o lazer também apresentam riscos consideráveis de contaminação. (HELLER e RIBEIRO, 2005).

Os padrões de qualidade de água previstos na legislação vigente variam de 200 a 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros, sendo que a concentração dessas bactérias nos esgotos sanitários varia de $10^6$ a $10^9$ por 100 mililitros, ou seja, de um milhão a um trilhão de vezes maior. Assim, é requerida uma eficiência de 99,9% dos sistemas de tratamento de esgotos sanitários para atender os padrões de qualidade desses coliformes previstos na legislação para usos como recreação de contato primário e irrigação. (HELLER e RIBEIRO, 2005).

> Os efluentes não poderão conferir ao corpo receptor características de qualidade em desacordo com as metas obrigatórias progressivas, intermediárias e final, do seu enquadramento.
> § 1o As metas obrigatórias para corpos receptores serão estabelecidas por parâmetros específicos.
> § 2o Para os parâmetros não incluídos nas metas obrigatórias e na ausência de metas intermediárias progressivas, os padrões de qualidade a serem obedecidos no corpo receptor são os que constam na classe na qual o corpo receptor estiver enquadrado. (Artigo 5º, CONAMA 430/2011)

A falta de estabelecimento de metas obrigatórias, progressivas intermediárias pelos Planos Diretores de Recursos Hídricos pelos Comitês de Bacias vem se apresentando como uma das grandes lacunas na gestão dos recursos hídricos no País, uma vez que essas metas deveriam ser definidas em função da realidade ambiental, social e econômica da bacia, o que proporcionaria inclusive a evolução do nível de eficiência dos sistemas de tratamento de esgotos sanitários ao longo do tempo, até atingir a meta final.

Na falta do estabelecimento dessas metas intermediárias e progressivas, o referencial tomado é a meta final, o que vem inviabilizando a implantação de sistemas de tratamentos de esgotos sanitários simplificados, como ponto de partida para um processo de eficiência crescente de remoção de poluentes por etapas, estratégia que foi, inclusive, adotada por vários países desenvolvidos.

### 3.3 Impactos Ambientais e o dever de proteção dos recursos hídricos

Segundo o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA – impacto ambiental pode ser definido como qualquer alteração nas propriedades, biológicas, químicas e físicas do meio ambiente, que são resultados de atividades humanas e que afetam diretamente a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como as atividades sociais e econômicas e, também, a qualidade dos recursos ambientais. (CONAMA, 01/86).

O lançamento de esgoto sanitário nos corpos de águas naturais é problema de alta complexidade, dependendo da vazão e natureza do esgoto e das condições físicas, químicas e biológicas das águas receptoras, podendo gerar grave impacto ao meio ambiente. (NETTO; HESS, 1970).

Outra visão sobre impacto ambiental está na alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada por ação humana (SANCHEZ, 2011). O impacto ambiental com o lançamento de esgoto sanitário nas águas pode ser observado de várias maneiras. A poluição física, devido às suas consequências desastrosas do ponto de vista estético é a que mais impressiona a população, de um modo geral. No caso de corpos de água poluídos por esgotos sanitários, as características organolépticas - aquelas que podem ser percebidas pelos sentidos (visão, odor, sabor) sempre são os sinais mais evidentes, principalmente os aspectos relacionados às cores escuras e turvas e os maus odores devido aos sólidos resultantes das excretas em putrefação.

A matéria orgânica presente nos esgotos sanitários apresenta grande demanda de oxigênio (DBO) para sua estabilização, que ao remover o oxigênio dissolvido da água ($O_2$) pode causar níveis de depleção que prejudiquem a vida aquática, podendo até mesmo causar mortandade de peixes, que dependem do oxigênio para sua respiração.

Outra grande preocupação é a presença de patogênicos nos esgotos sanitários que ao serem lançados nos corpos de água sem tratamento os potencializam como fontes de disseminação de doenças de veiculação hídrica. Além disso, podem ser observadas outras formas de impactos, como a poluição química pela utilização cada vez mais diversificada de produtos domosanitários para limpeza e higiene dos domicílios.

O crescimento desordenado da malha urbana com ocupação em áreas sem a necessária infraestrutura de saneamento vem agravando cada vez mais o problema, principalmente nos fundos de vale, tornando os cursos d'água poluídos, com focos de proliferação de vetores e de transmissão de doenças, com significativos impactos negativos na saúde e no meio ambiente.

Do ponto de vista econômico, a falta de saneamento também gera importantes impactos. Os corpos d'água – rios, ribeirões, córregos, lagos e lagoas, poluídos por esgotos sanitários tornam-se impróprios não apenas para o abastecimento doméstico, mas também para a indústria, agropecuária, lazer e turismo, exigindo altos investimentos para seu aproveitamento, ou muitas vezes inviabilizando sua captação, obrigando essas atividades buscarem outras fontes de abastecimento gerando importantes impactos de ordem econômica.

Exemplos disso são os custos de fornecimento de água potável à população; a inviabilização da utilização das águas para recreação ou práticas esportivas; inconvenientes de ordem estética e de maus odores; matérias em suspensão, espuma, corpos flutuantes e depósitos suspeitos com danos à indústria da pesca; os prejuízos à agricultura e pecuária decorrentes da utilização das águas; a depreciação das terras devido à necessidade de utilização de outros mananciais; os danos às aves migratórias e outros animais selvagens; os prejuízos causados à regularização das águas para prevenção de inundações e à drenagem; os prejuízos à navegação, com a formação de bancos de lodos nos canais navegáveis (NETTO; HESS, 1970).

Pesquisa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE (2008) concluiu que seriam economizados R$ 4,00 na rubrica de saúde (atendimento nas redes públicas, tratamentos médicos e medicamentosa) para cada R$ 1,00 de investimento em infraestrutura de saneamento.

## 4. TRATAMENTO DOS ESGOTOS SANITÁRIOS COMO MEDIDA MITIGADORA DOS SEUS POTENCIAIS IMPACTOS

Para avaliar as medidas necessárias à mitigação dos potenciais impactos do lançamento dos esgotos sanitários nos corpos d'água é fundamental considerar duas importantes dimensões relativamente independentes: o ambiente aquático e a saúde humana. (HELLER e RIBEIRO, 2005).

O esgoto sanitário, gerado pelo homem na higiene pessoal, na limpeza doméstica e na excreção, ao ser lançado de volta aos rios para ser transportado, gera forte impacto que promoverá inconvenientes à saúde do homem. (NETTO, HESS 1970).

Ainda que os rios tenham capacidade de autodepuração, ou seja, de se recuperar no caso da carga poluidora constituída por matéria orgânica, é certo que essa capacidade tem seus limites. Para avaliação do impacto pelo lançamento de esgoto sanitário e das medidas mitigadoras para seu controle, serão necessários estudos para avaliação da quantificação das cargas poluidoras, com trabalho de campo e coleta de amostras dos poluentes para análise laboratorial, medição e vazão do curso d'água, dentre outros. (SPERLING, 2014).

Em geral, a quantificação dos poluentes é apresentada em termos de carga, expressada na forma de massa por unidade de tempo.

Para a estimativa da carga poluidora resultante do lançamento dos esgotos sanitário sem nenhum tipo de tratamento apresenta-se a seguinte equação: (SPERLING, 2014)

*Carga = população x carga per capita*

Sendo a Carga expressa em massa por unidade de tempo (kg/dia) e a carga per capita de 54g/hab. dia de Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO.

> De grande relevância para a vida aquática, porém, é a concentração de matéria orgânica nos esgotos, sendo a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) o parâmetro mais utilizado para expressar esse tipo de poluição. A matéria orgânica, quando lançada no curso d'água, é decomposta por microrganismos aeróbios, que a metabolizam, utilizando-se do oxigênio dissolvido (OD) na água, portanto, consumindo-o. Assim, quando ambiente aquático está poluído por efluentes orgânicos, ocorre a redução da concentração do oxigênio dissolvido, que pode atingir níveis insuficientes para a manutenção da vida aquática. Este é o efeito poluidor mais direto causado pelo lançamento de esgotos *in natura*, ou seja, sem tratamento, na água, além do comprometimento estético e a ocorrência de maus odores, de percepção imediata. Para avaliar as medidas necessárias à mitigação dos potenciais impactos do lançamento dos esgotos sanitários nos corpos d'água é fundamental considerar duas importantes dimensões relativamente independentes: o ambiente aquático e a saúde humana. (HELLER e RIBEIRO, 2005).

A título de exemplo, pode-se dizer que os esgotos sanitários de uma população de 10 mil habitantes devem apresentar em média uma Carga poluidora de 10.000 hab. x 54 g/hab.dia = 540.000 g/dia, ou 540 kg/dia de DBO. Este seria o aporte de oxigênio necessário para oxidar a matéria orgânica presente nos esgotos sanitários lançados em um corpo d'água. Muitas vezes os corpos d'água receptores não dispõem da quantidade de oxigênio necessária, o que provoca a mortandade da vida aquática, notadamente os peixes que dele necessitam para sua respiração.

Para reduzir este tipo de impacto foram desenvolvidas tecnologias que removem a carga poluidora dos esgotos sanitários. Estas tecnologias são utilizadas em estruturas denominadas Estações de Tratamento de Esgotos – ETE.

O tratamento de esgoto é realizado com o propósito de se evitar, mesmo que de forma parcial, os problemas já apontados. As razões para que seja realizado tratamento podem ser alinhadas em higiênicas, econômicas, estéticas e de conforto e legais (NETTO; HESS, 1970).

A opção do nível de tratamento dependerá da eficiência a ser desejada, tendo em vista a classe de enquadramento e da depuração das águas do corpo hídrico receptor, mas, independentemente da tecnologia que será empregada, alguns deles são indispensáveis: 1. O tratamento preliminar – que removerá apenas os sólidos grosseiros; 2. O tratamento primário – que removerá sólidos sedimentáveis e parte da matéria orgânica; 3. O tratamento secundário

– que tem como propósito principal a remoção de matéria orgânica e, eventualmente, de nutrientes como nitrogênio e fósforo e, finalmente; 4. O tratamento terciário, com objetivo de remoção de poluentes específicos, em especial nutrientes – fósforo e nitrogênio (NETTO; HESS, 1970).

Como citado, no Brasil apenas cerca de 40% dos esgotos sanitários vem sendo objeto de tratamento, cujas ETE estão concentradas principalmente nas grandes áreas urbanas nas regiões Sul e Sudeste. (SNIS, 2016).

O baixo índice de coleta de esgotos sanitários se verifica principalmente nas cidades de pequeno porte e na zona rural, onde muitas vezes ainda é utilizado o sistema estático de fossas. Este processo pode apresentar bons resultados se dimensionado e operado corretamente. Todavia, a falta de cuidados pode levar à situação indesejável da denominada fossa negra, quando o fosso escavado atinge o lençol freático, contaminando diretamente ás aguas subterrâneas. Mesmo a fossa denominada séptica, que permite a oxidação da matéria orgânica em suas câmaras, com disposição do efluente em sumidouros no terreno, necessita de cuidados relativos à manutenção e escolha da localização para não colocar em risco as águas subterrâneas que podem ser contaminadas pela infiltração.

> O sistema estático é constituído por fossas domiciliares, ou seja, a disposição realiza-se próxima da geração, sem sistema de rede coletora. A fossa pode ser seca, sem nenhuma descarga de água, que uma vez dotada de tubo de ventilação elimina maus odores e moscas. Outro tipo de fossa, com descarga de água, é a fossa séptica, onde a parte sólida dos esgotos é digerida e se transforma no lodo, que deve ser removido periodicamente. O efluente da fossa séptica pode ser infiltrado no subsolo por meio de sumidouros. (HELLER e RIBEIRO, 2005).

O impacto ambiental da utilização de fossas sem os cuidados necessários é preocupante. São fossas cavadas no solo, sem qualquer revestimento interno, em geral no formato de cisterna, com diâmetros variados, onde os dejetos caem no terreno, parte se infiltrando e parte sendo decomposta na superfície de fundo.

### 4.1 O Tratamento e as Tecnologias para os Sistemas dinâmicos de esgotos sanitários

Considerando os altos índices de urbanização e o adensamento nas cidades, o sistema dinâmico para a coleta de esgotos sanitários vem sendo a solução mais adotada no País. Em 2014, cerca de 60% dos esgotos gerados já eram coletados em sistemas dinâmicos, ou seja, com transporte hídrico nas redes coletoras, a partir de descargas de água nos domicílios. (SNIS, 2016).

Assim, o lançamento *in natura* (sem tratamento) dos esgotos sanitários coletados pelos sistemas dinâmicos nas aglomerações urbanas vem se constituído o principal fator de poluição das águas pela falta de infraestrutura de saneamento.

Como já mencionado, o esgoto sanitário contém aproximadamente 99,9% de água, ficando o restante dividido em sólidos orgânicos e inorgânicos, suspensos e dissolvidos, bem como microrganismos, concluindo-se, pois, que o tratamento necessário se dá em função dessa pequena parcela de 0,1%. A característica do esgoto está diretamente ligada ao uso para o qual a água tenha sido submetida, variando de acordo com o clima, condição socioeconômica e hábitos da população (SPERLING, 2014).

Os esgotos sanitários podem apresentar grande heterogeneidade de compostos. Identificar todos eles, que têm reações químicas individualizadas e, via de consequência, calcular a demanda resultante de oxigênio, tornaria o trabalho sem qualquer praticidade, o que fez com que a técnica buscasse solução mais prática: medir em laboratório o consumo de oxigênio que um volume padronizado de esgoto ou outro líquido exerce em um período de tempo pré-fixado, nascendo daí o conceito da *Demanda Bioquímica de Oxigênio*, DBO, que demonstra a quantidade de oxigênio requerida para estabilizar, através de processos bioquímicos, a matéria orgânica (SPERLING, 2014).

Os sistemas de tratamentos de efluentes deverão ser objeto de estudo para que seja estabelecido o melhor processo de tratamento de esgoto a ser empregado na comunidade a que for destinado tal exame. Deverão ser definidos, basicamente e com clareza, os aspectos do impacto ambiental do lançamento do corpo receptor; os objetivos do tratamento, aí inseridos o que deverá ser removido; o nível do tratamento e; a eficiência de remoção desejada. (SPERLING, P. 261)

Os tratamentos classificam-se em: Preliminar, Primário, Secundário e Terciário (NETTO; HESS, 1970). *Tratamento Preliminar***:** constituído por sistemas de gradeamento, peneiras e canais denominados caixas de areia, que permitem o escoamento do esgoto em baixa velocidade, tendo como principal função a sedimentação de resíduos sólidos grosseiros e areia (BRAGA, et.al, 2005), preparando os efluentes para a fase seguinte de decantação.

*Tratamento Primário***:** Destina-se a remoção de sólidos em suspensão sedimentáveis. É formado por decantadores denominados primários com processos físico-químicos de decantação; os sólidos decantados chamados de lodos são enviados para os digestores, onde a matéria orgânica ali presente é digerida por ação bacteriana e estabilizada, sendo após dispostos em leitos de secagem, podendo ser utilizados como adubo em certos tipos de cultura; ou então enviados para aterros sanitários ou incineração (NETTO; HESS, 1970)

*Tratamento Secundário***:** Tem como principal função a remoção de matéria orgânica dissolvida que não foi removida nos processos físicos, sendo necessária a adoção de tratamento biológico. (SPERLING, 2005). No secundário os mecanismos biológicos, têm como prioridade a remoção do material orgânico e nutrientes que podem ser encontrados (nitrogênio e fósforo). Processos biológicos dependem de micro-organismos para transformação da matéria orgânica na forma de compostos simples como agua, gás carbônico e sais minerais. (NETTO; HESS, 1970).

*Tratamento Terciário*: É o tratamento complementar aos anteriores, podendo ser empregado quando as condições locais assim exigirem grau mais elevado de depuração ou remoção de nutrientes. O tratamento terciário consiste na retirada de materiais biodegradáveis ou tóxicos, ou não tenham sido removidos nos processos anteriores. Nas palavras de NETTO; HESS, 1970, p. 16, o tratamento terciário é destinado a complementação do que não foi feito pelos tratamentos anteriores, onde for necessário grau mais elevado de depuração ou remoção de nutrientes, para evitar proliferação no corpo receptor.

Os sistemas de tratamento primário alcançam em média uma eficiência de remoção de DBO de 60%, podendo em alguns casos chegar até 70%. Os tratamentos secundários alcançam eficiência acima de 80%, chegando a níveis superiores a 90%.

Todavia, como já citado, no caso do parâmetro coliforme, apenas com tratamento terciário e processos de desinfecção seria possível o atendimento à legislação vigente, exigindo altos investimentos.

Os custos com tratamento de esgoto, qualquer que seja a modalidade, são dispendiosos. A doutrina preconiza que deverá o tratamento seguir as necessidades reais da população, buscando-se pelo técnico, a solução mais adequada e econômica para cada caso (NETTO; HESS).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sistemas de abastecimento de água, com fornecimento em quantidade adequada e qualidade compatível com o padrão de potabilidade, são pressupostos indispensáveis para garantir a saúde da população. Raciocínio similar aplica-se à coleta e tratamento de esgotos sanitários, que além de proteger a saúde humana, tem importantes implicações para a proteção ambiental. Com o padrão de desenvolvimento almejado pelo Brasil, a situação de saneamento já deveria estar mais avançada.

Além de veiculação de doenças, há impactos na vida aquática, inclusive mortandade de peixes, com consequências socioeconômicas negativas para as populações ribeirinhas.

O Brasil ainda não tem saneamento para um grande percentual da população. A ausência de coleta e tratamento de esgotos sanitários pode ser observada em grande parte das pequenas comunidades e nas periferias dos grandes centros, apesar de dispor de legislação detalhada para tal, que estabelece padrões para lançamento em corpos d'água.

Os impactos gerados pelo lançamento de esgoto sem o devido tratamento desafiam as condições sanitárias no País. A exposição da população a um grande número de doenças de veiculação hídrica, os impactos significativos na biota aquática e os prejuízos às atividades econômicas reclamam providências do Estado e demais segmentos da sociedade, inclusive cidadãos, haja vista o dispositivo constitucional do artigo 225 da Constituição da República de 1988 sobre a responsabilidade coletiva.

Além desse preceito constitucional, a regulamentação para o equacionamento dessas questões no Brasil está suficientemente detalhada por uma vasta legislação ambiental e de recursos hídricos – leis, decretos e normativas do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, que necessitam ser efetivados

Ademais das sanções administrativas previstas nesses documentos legais, existem outros instrumentos para buscar essa efetivação, como a ação civil pública de responsabilidades por danos causados ao meio ambiente, prevista na Lei Federal 7347, de 24 de julho de 1985 e a Lei n.9.605 de 12 de fevereiro de 1998, denominada Lei de Crimes Ambientais, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

O que estaria faltando então? Recursos financeiros? As dotações orçamentárias do Ministério das Cidades demonstram a baixa utilização dos recursos disponíveis. Todavia, para muitos agentes públicos e privados, o acesso a esses recursos dependem de muitos entraves burocráticos de difícil atendimento.

A falta de planejamento para as políticas públicas no País é uma constante nas diversas políticas setoriais, inclusive para o meio ambiente, saneamento e recursos hídricos. Onde estariam os objetivos e metas com as ações e recursos necessários para cada um deles? Como atender os padrões de qualidade das águas para as diversas classes se os Planos Diretores não estabelecem parâmetros intermediários e progressivos?

Ao que tudo indica, os gargalos estariam na falta de planejamento e na gestão ineficiente para a definição de prioridades de etapas na coleta e tratamento de esgotos

sanitários, em função das realidades ambientais, sociais e econômicas do País.

## REFERÊNCIAS


BEVILACQUA, Miguel, A. R;, N; GUERRA, P. A. D. V; BAPTISTELLI, S. C. **Tratamento de águas residuárias domésticas.** *In*: ROMÉRO, M. A.; PHILIPPI JR. A.; BRUNA, G. C. Panorama ambiental da metrópole de São Paulo. São Paulo: Signus, 2004. p. 77-87.

BRAGA, Benedito. *Et al.* **INTRODUÇÃO À ENGENHARIA AMBIENTAL.** São Paulo. Pearson Prentice Hall, 2005. Página 122.

BRASIL, Constituição Federal (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado 1988. **Diário Oficial da União**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 16 out. 2015.

BRASIL, **Resolução Conama 357,** DE 17 DE MARÇO DE 2005 Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58 a 63.

BRASIL, **Resolução Conama 430,** DE 13 DE MAIO DE 2011 Publicada no DOU nº 092, de 14/05/2011, 53 e 54.

BRASIL, **Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Publicada no DOU - Seção 1 - 02/09/1981, Página 16509.

BRASIL, **Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997**. Publicada no DOU - Seção 1 - 09/01/1997, Página 470.

BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Lei de Crime e infrações administrativas contra o meio ambiente. Diário Oficial da União.

BRASIL, **Lei Federal n° 11.445, de 05 de janeiro de 2007.** Publicada no DOU – Seção 1 – 08/01/2007, p. 3.

BRASIL. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de desenvolvimento sustentável. Brasil 2010**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em 19 out. 2015.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Política Nacional de Resíduos Sólidos. Publicada no DOU, Seção 1, de 03/08/2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). **Manual de saneamento.** Disponível em: <http://www.feis.unesp.br/Home/departamentos/engenhariacivil/pos-graduacao/funasa-manual-saneamento.pdf>. Acesso em: 16 out. 2015

BRASIL. Ministério das Cidades. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos** – 2014. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Avaliação de Impacto Ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas**. Brasília, 1995, <Disponível em https://www.google.com.br/search?q=BRASIL.+Minist%C3%A9rio+do+Meio+Ambiente%2C+dos+Recursos+H%C3%ADdricos+e+da+Amaz%C3%B4nia+Legal.+Instituto+Brasileiro+do+Meio+Ambiente+e+dos+Recursos+Naturais+Renov%C3%A1veis.+Avalia%C3%A7%C3%A3o+de+Impacto+Ambiental%3A+agentes+sociais%2C+procedimentos+e+ferramentas.+Bras%C3%ADlia%2C+1995.&oq=BRASIL.+Minist%C3%A9rio+do+Meio+Ambiente%2C+dos+Recursos+H%C3%ADdricos+e+da+Amaz%C3%B4nia+Legal.+Instituto+Brasileiro+do+Meio+Ambiente+e+dos+Recursos+Naturais+Renov%C3%A1veis.+Avalia%C3%A7%C3%A3o+de+Impacto+Ambiental%3A+agentes+sociais%2C+procedimentos+e+ferramentas.+Bras%C3%ADlia%2C+1995.&aqs=chrome..69i57.1190j0j4&sourceid=chrome&es_sm=122&ie=UTF-8>, Acessado em 20 de novembro de 2015.

CAMATTA, Adriana Freitas Antunes. **Saneamento Básico: desafios na universalização frente aos impasses econômicos e sociais.** Rio de Janeiro, 2015.

GRUBBA, L. **Direito Ambiental e Humano: a complexidade na questão da água.** Veredas do Direito, Belo Horizonte. Vol. 9, n 18, P. 37 A 55. Julho/dezembro 2012.

HELLER, L. **Água: Direito humano**. *In*: Idec Disponível em: <http://www.abrasco.org.br/site/2015/08/agua-direito-humano-entrevista-de-leo-heller-ao-idec/>. Acesso em 17 out. 2015.

HELLER, L e RIBEIRO, J.C. O esgotamento Sanitário: a saúde humana e a qualidade ambiental. Navegando o Rio das velhas das Minas aos Gerais. Instituto Guaicuy, UFMG, 2005.

NETTO, José M. de Azevedo; HESS, Max Lotthar. **Tratamento de Águas Residuárias. Separata da Revista DAE**. São Paulo, 1970, páginas 5; 12; 13; 14; 15;16.

PAULLI, Dante Ragazi. **O Saneamento no Brasil.** Disponível em:< http://proclima.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/28/2014/11/1sabesp_saneamento_brasil_abes2011.pdf. > Acesso em 06 junho 2016.

ROGÉRIO, Marcele Scarpin; NISHIJIMA, Toshio. O direito ao meio ambiente sustentável por meio da educação ambiental voltada ao uso racional da propriedade rural e ao cumprimento da sua função social. *In* **Veredas do Direito: Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável.** Belo Horizonte: ESDHC, v.12, n.23, 2015.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2005. Páginas 47; 48; 49; 82; 83; 88; 261; 262.

_____, **Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias: Princípios básicos do tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: UFMG, 1996. 134p.