

## UMA ANÁLISE DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO NO BRASIL

*AN ANALYSIS OF THE SANITATION SITUATION IN BRAZIL*

**Felipe von Atzingen DANTAS**

FEA-RP – USP – Brasil  
felippe\_dantas@hotmail.com

**Alexandre Bevilacqua LEONETI**

FEA-RP – USP / EESC-USP – Brasil  
ableoneti@usp.br

**Sonia Valle Walter Borges de OLIVEIRA**

FEA-RP – USP – Brasil  
soniavw@terra.com.br

**Marcio Mattos Borges de OLIVEIRA**

FEA-RP – USP – Brasil  
mmattos@usp.br

---

Recebido em 04/2012 – Aprovado em 12/2012

### *Resumo*

A necessidade de conservação das águas tem sido cada vez mais valorizada à medida que se reduz sua disponibilidade e qualidade. No Brasil, o saneamento ainda está muito aquém do ideal, principalmente em relação à coleta e ao tratamento do esgoto sanitário. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é apresentar dados, análises e sínteses que mostrem um panorama da situação do saneamento em cada região do Brasil, com relação ao abastecimento de água, coleta de esgoto e tratamento de esgoto. A partir de dados do Sistema Nacional de Informações em Saneamento, foram elaboradas planilhas sintéticas em relação a abastecimento de água, coleta de esgoto e tratamento de esgoto para as cinco regiões do Brasil, bem como para o Brasil como um todo. As análises mostraram que o Brasil tem feito maiores investimentos para a adequação do abastecimento de água. No entanto, quanto à coleta de esgoto, ainda há que se investir nos municípios, já que só será possível o pleno tratamento de esgotos e a qualidade ambiental se os esgotos forem devidamente coletados e encaminhados para tratamento.

**Palavras-Chave:** Saneamento básico - abastecimento de água - esgoto sanitário

## **Abstract**

*The need for conservation of water has been increasingly valued due to their scarcity. In Brazil, the sanitation is still far from ideal, especially in relation to the collection and treatment of sewage. Therefore, the objective of this paper is to present data, analysis and synthesis that provide an overview of the sanitation situation in each region of Brazil, with respect to water supply, sewage and sewage treatment. The data from the National Information System on Sanitation (SNIS), were used to assess water supply, sewage and sewage treatment for the five regions of Brazil, as well as for Brazil. The analysis showed that Brazil has made major investments in water supply. However, with regard to sewage, there are still municipalities out of standards, making it imperative to invest in sewage treatment with the purpose of enhancing environmental quality.*

**Keywords:** Sanitation - water supply - sewage

## **1 INTRODUÇÃO**

A conservação dos recursos naturais vem sendo um dos temas mais discutidos na primeira década do século XXI, tendo em vista a qualidade do meio ambiente e a qualidade de vida que a mesma pode trazer.

Dentre eles, a necessidade de conservação das águas tem sido cada vez mais valorizada à medida que se reduz a disponibilidade de água com características apropriadas para consumo humano. Paralelamente, a interferência da poluição nos ecossistemas aquáticos e no próprio equilíbrio dos caminhos da água no ciclo hidrológico, tem exigido medidas urgentes de contenção das descargas impróprias como águas residuárias, produtos tóxicos, nutrientes – nitrogênio e fósforo, além de tantos elementos que prejudicam a qualidade das águas.

No Brasil, o saneamento ainda está muito aquém do ideal, principalmente em relação à coleta e ao

tratamento do esgoto sanitário. Embora o abastecimento de água esteja presente em cerca de 99% dos municípios brasileiros, índices bem inferiores caracterizam a coleta de esgoto sanitário – em cerca de 55% dos municípios, e o tratamento de esgoto sanitário – em apenas cerca de 28% dos municípios, de acordo com os dados do IBGE referentes a 2008 (IBGE, 2010).

Com esse cenário, pesquisas que tragam informações que possam contribuir para a melhoria do saneamento no Brasil devem ser incentivadas, uma vez que os tomadores de decisão, muitas vezes do âmbito municipal, não têm subsídios mínimos para dar início ao processo de melhoria de seus sistemas sanitários, tampouco têm informações suficientes para o desenvolvimento de políticas públicas que possibilitem a melhoria da qualidade ambiental.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é apresentar dados, análises e sínteses que mostram um panorama da situação do saneamento em cada região do Brasil, com relação ao abastecimento de água, coleta de esgoto e tratamento de esgoto.

A presente pesquisa se inicia com uma visão geral do Brasil em relação ao abastecimento de água, coleta de esgoto e tratamento de esgoto e, na sequência, são apresentadas as informações sintetizadas das cinco regiões brasileiras.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

O estudo da qualidade da água envolve diversas áreas do conhecimento, inclusive fatores culturais das comunidades envolvidas. A necessidade de se tratar esgoto foi intensificada com o aumento da população em áreas urbanas, de maneira concentrada, provocando lançamentos de altas cargas orgânicas de forma mais pontual.

Com o incremento da população dos grandes centros e concentrações cada vez maiores nas áreas urbanas, houve necessidade de se criar tecnologias otimizadas para se garantir o tratamento eficiente de grandes volumes de resíduos sólidos e líquidos.

O conjunto destas tecnologias forma o que é considerado “serviços de saneamento básico”, que englobam o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a drenagem de águas pluviais, a coleta e tratamento de resíduos sólidos e o tratamento de águas residuárias, fortalecidos pela educação ambiental, que deve levar conhecimento à população sobre os efeitos do saneamento no meio ambiente e na saúde pública.

O Brasil ainda tem um grande desafio quanto ao saneamento básico, principalmente em relação à coleta e tratamento de esgoto. Em muitos municípios a preocupação ainda é o acesso à água de qualidade. Os investimentos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), embora tenham o intuito de melhorar o saneamento no Brasil, foram inicialmente destinados a sistemas de abastecimento de água, coleta de resíduos e esgotamento sanitário. O tratamento de esgoto, mesmo estando presentes neste planejamento, não recebeu uma dimensão clara dos investimentos a serem realizados, o que não aconteceu com os investimentos em abastecimento de água.

De acordo com os diagnósticos do IBGE em 2009 e em 2010, relacionados a 2007 e 2008 respectivamente, houve uma melhoria significativa do saneamento no Brasil, principalmente em relação ao abastecimento de água. Mas ainda é necessário um forte empenho e grande investimento para a universalização do saneamento no Brasil.

Além da carência em alguns dos serviços de saneamento, Saiani (2007) comenta a existência

de desequilíbrio inter-regional de acesso aos serviços, tendo o Sudeste maior proporção de municípios atendidos com coleta e tratamento de esgoto, estando acima da média do Brasil, e o Norte, com a menor proporção, embora nenhuma região possua índices ideais.

Em notícia divulgada em novembro de 2007 (AGÊNCIA BRASIL, 2007), por meio de um levantamento inédito realizado pela Fundação Getúlio Vargas e pela organização não-governamental Trata Brasil, aponta que o esgotamento sanitário é o serviço público de pior qualidade ofertado aos brasileiros. Marcelo Néri, coordenador do Centro de Políticas Sociais da FGV, comentou que o esgoto é o serviço com menor taxa de acesso, menor crescimento de acesso e pior qualidade percebida entre coleta de lixo, luz e serviço geral de água.

Além desses aspectos gerais, a gestão do saneamento no Brasil está direta ou indiretamente sob ação do governo, seja federal, estadual ou municipal. Na década de 1970 foram criados o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) e o Sistema Financeiro do Saneamento (SFS), ambos geridos pelo extinto Banco Nacional da Habitação (BNH), com recursos oriundos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS). Como medida centralizadora, os municípios precisavam conceder seus serviços de saneamento às companhias de saneamento de seus estados, pois elas é que tinham acesso aos empréstimos do BNH (NOZAKI, 2007). Por meio dessas políticas, houve um intenso desenvolvimento do setor de saneamento no país, elevando as taxas de abastecimento de água em 43% e de coleta de esgotos em 122% (ABICALIL, 1998, apud NOZAKI, 2007).

Em meados da década de 1980 essa estrutura foi perdendo força, culminando com a extinção do Banco Nacional da Habitação e com a pulverização das funções exercidas pelo

PLANASA. Na década de 1990 se concretiza a possibilidade da privatização dos serviços de saneamento básico, com estrutura de grandes empresas e, finalmente, no início do governo Lula (2003) foi criado o Ministério das Cidades, voltado para programas e ações de infraestrutura, sendo responsável pelos investimentos no setor de saneamento básico (NOSAKI, 2007).

Em resumo, o saneamento no Brasil passou por diversas fases com características específicas, como relatam Soares, Bernardes e Cordeiro Netto (2002). Essas informações podem ser vistas no quadro 1.

Todavia, é importante salientar que a maioria desses investimentos em saneamento tem sido voltada para a universalização do abastecimento de água, pois tem efeito político maior que a coleta e tratamento de esgoto, como comenta Nosaki (2007). Por outro lado, mesmo com a privatização, essa tendência não foi alterada, uma vez que água torna-se cada vez mais valorizada à medida que se torna escassa: se não há tratamento do esgoto, há contaminação das fontes hídricas, conferindo maior valor ao bem escasso; deste modo, os investimentos da iniciativa privada priorizam as redes de abastecimento de água, não a coleta e tratamento de esgoto (OLIVEIRA, 2005).

Em 2007, foi sancionada a Lei 11.445:

*“Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. (BRASIL, 2007)”*.

Após 20 anos de discussões, a lei trouxe os principais fundamentos para a universalização do saneamento, preservação ambiental e respeito às peculiaridades locais e regionais. Essa lei define a obrigatoriedade de todos os municípios na elaboração tanto da Política, como do Plano de

Saneamento Básico, para poderem contratar prestadores dos serviços. Também traz regulamentação para a estrutura das tarifas, facilitando a transparência e acessibilidade aos municípios, usuários e agentes reguladores e fiscalizadores e prevê ainda a criação da Política Federal de Saneamento, que instituirá as atribuições da União como responsável pelo financiamento e gerenciamento do sistema.

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), também previsto pela Lei 11.445/2007, está sendo elaborado pelo Governo Federal juntamente com o Conselho das Cidades (ConCidades), sob a coordenação da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades. Ele deverá ser o eixo central da política federal para o saneamento básico, promovendo a articulação nacional dos entes da federação para a implementação das diretrizes desta Lei (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2009).

Seroa da Motta (2004) afirma que o volume total necessário de investimentos para atingir a cobertura total de serviços de água e esgoto para a população no período 1999-2010 foi estimada em US\$ 38 bilhões. Desse montante, cerca de 45,8% iriam para a coleta de esgoto e 22,4% para o tratamento, o que indica um investimento em tratamento de esgoto da ordem de US\$ 8,5 bilhões. O restante estaria relacionado ao abastecimento de água e reposições necessárias. O investimento anual necessário para atingir essa meta seria de cerca de US\$ 4 bilhões, ou cerca de 0,5% do PIB (SEROA DA MOTTA, 2004).

Tendo em vista esses elementos, demonstra-se a necessidade de se tratar as águas residuárias, evitando-se o lançamento nos corpos d'água, o que prejudica o equilíbrio das espécies, o meio ambiente e o próprio ser humano, e, como comentado por Toneto Júnior (2004) gera externalidades positivas para a saúde e o meio ambiente.

**Quadro 1** - Evolução histórica dos aspectos de saúde pública e meio ambiente no setor de saneamento no Brasil

<b>Período</b>	<b>Principais características</b>
Meados do século XIX até início do século XX	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estruturação das ações de saneamento sob o paradigma do higienismo, isto é, como uma ação de saúde, contribuindo para a redução da morbi-mortalidade por doenças infecciosas, parasitárias e até mesmo não infecciosas.</li> <li>• Organização dos sistemas de saneamento como resposta a situações epidêmicas, mesmo antes da identificação dos agentes causadores das doenças.</li> </ul>
Início do século XX até a década de 30	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensa agitação política em torno da questão sanitária, com a saúde ocupando lugar central na agenda pública: saúde pública em bases científicas modernas a partir das pesquisas de Oswaldo Cruz.</li> <li>• Incremento do número de cidades com abastecimento de água e da mudança na orientação do uso da tecnologia em sistemas de esgotos, com a opção pelo sistema separador absoluto, em um processo marcado pelo trabalho de Saturnino de Brito, que defendia planos estreitamente relacionados com as exigências sanitárias (visão higienista).</li> </ul>
Décadas de 30 e 40	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração do Código das Águas (1934), que representou o primeiro instrumento de controle do uso de recursos hídricos no Brasil, estabelecendo o abastecimento público como prioritário.</li> <li>• Coordenação das ações de saneamento (sem prioridade) e assistência médica (predominante) essencialmente pelo setor de saúde.</li> </ul>
Décadas de 50 e 60	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surgimento de iniciativas para estabelecer as primeiras classificações e os primeiros parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos definidores da qualidade das águas, por meio de legislações estaduais e em âmbito federal.</li> <li>• Permanência da dificuldade em relacionar os benefícios do saneamento com a saúde, restando dúvidas inclusive quanto à sua existência efetiva.</li> </ul>
Década de 70	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Predomínio da visão de que avanços nas áreas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário nos países em desenvolvimento resultariam na redução das taxas de mortalidade, embora ausentes dos programas de atenção primária à saúde.</li> <li>• Consolidação do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), com ênfase no incremento dos índices de atendimento por sistemas de abastecimento de água.</li> <li>• Inserção da preocupação ambiental na agenda política brasileira, com a consolidação dos conceitos de ecologia e meio ambiente e a criação da Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA) em 1973.</li> </ul>
Década de 80	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulação mais rigorosa dos mecanismos responsáveis pelo comprometimento das condições de saúde da população, na ausência de condições adequadas de saneamento (água e esgotos).</li> <li>• Instauração de uma série de instrumentos legais de âmbito nacional definidores de políticas e ações do governo brasileiro, como a Política Nacional do Meio Ambiente (1981).</li> <li>• Revisão técnica das legislações pertinentes aos padrões de qualidade das águas.</li> </ul>
Década de 90 até o início do século XXI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ênfase no conceito de desenvolvimento sustentável e de preservação e conservação do meio ambiente e particularmente dos recursos hídricos, refletindo diretamente no planejamento das ações de saneamento.</li> <li>• Instituição da Política e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Lei 9.433/97).</li> <li>• Incremento da avaliação dos efeitos e conseqüências de atividades de saneamento que importem impacto ao meio ambiente.</li> </ul>

Fonte: Branco (1991), Cairncross (1989), Costa (1994) e Heller (1997), apud Soares, Bernardes e Cordeiro Netto (2002)

### 3 METODOLOGIA

---

Esta pesquisa se desenvolveu de forma descritiva, tendo sido utilizado o banco de dados consolidado do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS, 2009), que possui dados referentes às pesquisas realizadas com dados de 2007.

Foi feita uma análise da situação do saneamento em cada uma das UFs do Brasil, com relação ao abastecimento de água, coleta de esgoto e tratamento de esgoto, consolidando esses dados por região do Brasil.

Para cada região do Brasil foram coletados dados para compor uma tabela resumo com as seguintes informações: número de municípios sem informações de saneamento no SNIS (2009); porcentagem de municípios sem informações de saneamento no SNIS (2009); número total de municípios; população total estimada; população total atendida com abastecimento de água; porcentagem da população atendida com abastecimento de água; população rural atendida com abastecimento de água; população urbana atendida com abastecimento de água; consumo médio de água per capita; população rural atendida com coleta de esgoto sanitário; população urbana atendida com coleta de esgoto sanitário; população total atendida com coleta de esgoto sanitário; porcentagem da população atendida com coleta de esgoto sanitário; estimativa da população atendida com tratamento de esgoto; porcentagem estimada da população atendida com tratamento de esgoto; volume de esgoto coletado; volume de esgoto tratado; porcentagem de esgoto tratado em relação ao coletado; temperatura média estimada do mês mais frio. Este último item se deve à sua influência na eficiência de processos biológicos de tratamento de esgoto.

A partir da análise destes dados, um resumo sobre a situação do país também foi realizado.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

---

Os dados evidenciaram que, quanto ao consumo de água no Brasil, existe uma variação significativa do consumo médio entre as UFs, sendo que quatro estados: Rondônia, Alagoas, Paraíba e Pernambuco, estão abaixo do mínimo recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que é de 100 L/dia por habitante.

É importante também registrar que a distribuição da população brasileira nos estados, torna necessário grande volume de água para abastecer as regiões sudeste e sul do Brasil. A tabela 1 mostra valores do consumo médio *per capita* de água do SNIS em 2007.

Quanto à população atendida por abastecimento de água, os estados das regiões sudeste e sul também detêm bons índices, embora os estados do Rio de Janeiro e Santa Catarina estejam com índices abaixo de Mato Grosso, Sergipe, Goiás, Roraima, Tocantins e Mato Grosso do Sul.

Embora o Brasil ainda careça de pleno abastecimento em diversos municípios, se forem analisados os consumos de água dos estados, percebe-se que há estados com taxas equivalentes a alguns países da União Europeia, cujos dados foram divulgados pelas Nações Unidas (UNDP, 2006).

Segundo os dados do SNIS (2009), cerca de 1.400 municípios possuem média per capita de consumo de água inferior ao mínimo recomendado pela OMS, ou seja, em torno de 25% dos municípios não estão adequados a este consumo mínimo.

**Tabela 1** – Valores do consumo médio *per capita* de água do SNIS em 2007

UF/Região	Consumo médio <i>per capita</i> [L/dia]
Acre	118,7
Amazonas	133,3
Amapá	156,7
Pará	151,4
Rondônia	94,0
Roraima	154,7
Tocantins	118,2
<b>Norte</b>	<b>132,4</b>
Alagoas	89,7
Bahia	122,1
Ceará	151,8
Maranhão	115,4
Paraíba	98,0
Pernambuco	85,1
Piauí	103,5
Rio Grande do Norte	126,8
Sergipe	119,1
<b>Nordeste</b>	<b>112,0</b>
Espírito Santo	192,4
Minas Gerais	142,5
Rio de Janeiro	205,8
São Paulo	175,0
<b>Sudeste</b>	<b>178,9</b>
Paraná	127,0
Rio Grande do Sul	143,7
Santa Catarina	134,0
<b>Sul</b>	<b>134,9</b>
Distrito Federal	182,9
Goiás	127,1
Mato Grosso do Sul	122,4
Mato Grosso	165,4
<b>Centro-Oeste</b>	<b>149,5</b>
<b>Brasil</b>	<b>141,5</b>

Fonte: SNIS (2009)

Alguns fatos também são importantes de serem ressaltados. Por exemplo, o Rio de Janeiro, que possui apenas 92 municípios e detém a terceira maior população do país, estava com um índice de abastecimento de água no estado de 69,8%; no entanto, é o estado com maior consumo de água do país.

Em relação ao esgoto sanitário no Brasil, as suas características estão muito relacionadas aos aspectos sociais e demográficos dos municípios,

que por sua vez vão interferir no consumo médio de água e produção de esgoto.

A concentração da carga orgânica no esgoto torna-se elevada em municípios de baixo consumo de água, uma vez que a população gera em média 100 mg/dia de Demanda Química de Oxigênio (DQO), que serão diluídos em uma porção restrita de água. Esses esgotos de alta concentração de carga orgânica, da ordem de 900 mg/L de DQO, exigem sistemas com boa eficiência de remoção, o que pode gerar custos mais altos de tratamento.

Quanto à comparação entre a população atendida com coleta e tratamento de esgoto nas UFs, somente despontam o Distrito Federal, com mais de 90% de esgoto tratado e coletado e o estado de São Paulo, com bom percentual de coleta (quase 80%), porém com tratamento pouco acima de 40%.

Devido à maior facilidade de implantar sistemas de tratamento de esgoto onde já está instalado o sistema de coleta, alguns estados apresentam altos índices de esgoto tratado em relação ao esgoto coletado, como no caso de Pernambuco. Esse estado detém cerca de 18% da população atendida com coleta e tratamento, porém o que é coletado é também tratado. O mesmo fato se repete com os estados do Piauí, Roraima e Sergipe, que também possuem tratamento de 100% do seu esgoto coletado. Os estados com piores índices de coleta e tratamento de esgoto são o Maranhão e o Pará, com quase inexistência de ambos os serviços de saneamento.

Analisando o Brasil de forma geral, percebe-se que o consumo médio de água está aceitável pelos padrões internacionais, mas ainda há necessidade de muito investimento em coleta de esgoto e sistemas de tratamento.

A seguir é apresentado um resumo de todos esses dados para o Brasil, mostrando as potenciais

**Tabela 2** – Brasil: informações gerais sobre abastecimento de água, coleta de esgoto e tratamento de esgoto

Parâmetros no Brasil	Unidade	Valor
Número de municípios sem informações de saneamento no SNIS	un	949
Porcentagem de municípios sem informações de saneamento no SNIS	%	17,0%
Número total de municípios	un	5570
População total estimada	habitante	184.073.792
População total atendida com abastecimento de água	habitante	139.833.527
Porcentagem da população atendida com abastecimento de água	%	76%
População rural atendida com abastecimento de água	habitante	2.036.916
População urbana atendida com abastecimento de água	habitante	137.796.611
Consumo médio de água <i>per capita</i>	L/dia	141,5
População rural atendida com coleta de esgoto sanitário	habitante	184.095
População urbana atendida com coleta de esgoto sanitário	habitante	70.578.855
População total atendida com coleta de esgoto sanitário	habitante	70.762.950
Porcentagem da população atendida com coleta de esgoto sanitário	%	38%
Estimativa da população atendida com tratamento de esgoto	habitante	43.363.919
Porcentagem estimada da população atendida com tratamento de esgoto	%	24%
Volume de esgoto coletado	1000 m <sup>3</sup> /ano	3.853.329
Volume de esgoto tratado	1000 m <sup>3</sup> /ano	2.422.557
Porcentagem de esgoto tratado em relação ao coletado	%	63%
Temperatura média estimada do mês mais frio	°C	20,5

Fonte: elaborado pelos autores a partir de dados do SNIS (2009).

carências e necessidades do país em relação ao abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto (tabela 2).

A seguir são apresentados os dados e as análises das cinco regiões do Brasil, gerados a partir das 27 UFs, em relação ao abastecimento de água, coleta de esgoto e tratamento de esgoto.

#### 4.1 Avaliação do esgoto sanitário na Região Norte

A região Norte é formada por sete estados, sendo eles Acre, Pará, Amapá, Amazonas, Rondônia, Roraima e Tocantins. A região possui uma área de 3.869.637,9 km<sup>2</sup>. É formada por 449 municípios e conta com uma população estimada em 15.865.678 habitantes (IBGE, 2010).

Dos 449 municípios do estado, 132 deles não apresentavam dados no SNIS (2009). Dentre os dados analisados, o consumo médio de água *per capita* da região (132,4 L/dia) encontra-se abaixo da média brasileira, porém acima dos 100 L/dia, considerados mínimos pela OMS. O resumo de

todas essas informações em relação à região Norte encontra-se na tabela 3.

#### 4.2 Avaliação do esgoto sanitário na Região Nordeste

A região Nordeste é formada por nove estados, sendo eles Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe. A região possui uma área de 1.558.196 km<sup>2</sup>. É formada por 1.796 municípios e conta com uma população estimada em 53.591.197 habitantes (IBGE, 2010).

Relacionando os dados da região com os gerais do Brasil, percebe-se que ela está próxima da média brasileira de abastecimento de água, porém está bem abaixo das médias brasileiras de coleta e tratamento de esgoto.

Dos 1.796 municípios da região, 265 não apresentavam dados no SNIS (2009). Dentre os dados analisados, o consumo médio de água *per capita* da região (114,8 L/dia) encontra-se bem abaixo da média brasileira, porém acima dos 100

**Tabela 3 – Região Norte: informações gerais sobre abastecimento de água, coleta de esgoto e tratamento de esgoto**

Parâmetros na Região	Unidade	Valor
Número de municípios sem informações de saneamento no SNIS	un	132
Porcentagem de municípios sem informações de saneamento no SNIS	%	29,4%
Número total de Municípios	un	449
População total estimada da região	habitante	14.648.122
População total atendida com abastecimento de água	habitante	6.593.765
Porcentagem da população atendida com abastecimento de água	%	45%
População rural atendida com abastecimento de água	habitante	178.293
População urbana atendida com abastecimento de água	habitante	6.415.472
Consumo médio de água <i>per capita</i>	L/dia	132,4
População rural atendida com coleta de esgoto sanitário	habitante	0
População urbana atendida com coleta de esgoto sanitário	habitante	586.377
População total atendida com coleta de esgoto sanitário	habitante	586.377
Porcentagem da população atendida com coleta de esgoto sanitário	%	4%
Estimativa da população atendida com tratamento de esgoto	habitante	316.471
Porcentagem estimada da população atendida com tratamento de esgoto	%	2,2%
Volume de esgoto coletado	1000 m <sup>3</sup> /ano	45.998
Volume de esgoto tratado	1000 m <sup>3</sup> /ano	25.839
Porcentagem de esgoto tratado em relação ao coletado	%	56,2%
Temperatura média estimada do mês mais frio	°C	24,2

Fonte: dos autores com base no SNIS (2009)

L/dia, considerados mínimos pela OMS. Devido ao baixo consumo de água pode-se verificar que a concentração estimada de DQO no esgoto seria da ordem de 968 mg/L, exigindo eficiência de

tratamento para remoção.

O resumo de todas essas informações em relação à região Nordeste encontra-se na tabela 4.

**Tabela 4 – Região Nordeste: informações gerais sobre abastecimento de água, coleta de esgoto e tratamento de esgoto**

Parâmetros na Região	Unidade	Valor
Número de municípios sem informações de saneamento no SNIS	un	265
Porcentagem de municípios sem informações de saneamento no SNIS	%	15%
Número total de Municípios	un	1.796
População total estimada da região	habitante	51.575.023
População total atendida com abastecimento de água	habitante	33.056.383
Porcentagem da população atendida com abastecimento de água	%	64%
População rural atendida com abastecimento de água	habitante	1.245.186
População urbana atendida com abastecimento de água	habitante	31.811.197
Consumo médio de água <i>per capita</i>	L/dia	114,8
População rural atendida com coleta de esgoto sanitário	habitante	30.214
População urbana atendida com coleta de esgoto sanitário	habitante	8.133.371
População total atendida com coleta de esgoto sanitário	habitante	8.163.585
Porcentagem da população atendida com coleta de esgoto sanitário	%	16%
Estimativa da população atendida com tratamento de esgoto	habitante	7.547.986
Porcentagem estimada da população atendida com tratamento de esgoto	%	15%
Volume de esgoto coletado	1000 m <sup>3</sup> /ano	473.717
Volume de esgoto tratado	1000 m <sup>3</sup> /ano	420.033
Porcentagem de esgoto tratado em relação ao coletado	%	89%
Temperatura média estimada do mês mais frio	°C	24,3

Fonte: dos autores com base no SNIS (2009).

#### 4.3 Avaliação do esgoto sanitário na Região Centro-Oeste

A região Centro-Oeste é formada por três estados mais o Distrito Federal, sendo eles Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. A região possui uma área de 1.606.371,505 km<sup>2</sup>. É formada por 466 municípios e conta com uma população estimada em 13.677.475 habitantes (IBGE, 2010).

Relacionando os dados do estado com os gerais do Brasil, percebe-se que a região está próxima da média brasileira de abastecimento de água, porém está bem abaixo das médias brasileiras de coleta e tratamento de esgoto.

Dos 466 municípios da região, 42 não apresentavam dados no SNIS (2009). Dentre os dados analisados, o consumo médio de água *per capita* da região (149 L/dia) encontra-se acima da média brasileira.

O resumo de todas essas informações em relação à região Centro-Oeste encontra-se na tabela 5.

#### 4.4 Avaliação do esgoto sanitário na Região Sudeste

A região Sudeste é formada por 4 estados, sendo eles São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo. A região possui uma área de 924.511,292 km<sup>2</sup>. É formada por 1.668 municípios e conta com uma população estimada em 80.353.724 habitantes (IBGE, 2010).

Dos 1.688 municípios da região, 265 não apresentavam dados no SNIS (2009). Dentre os dados analisados, o consumo médio de água *per capita* da região (173,8 L/dia) encontra-se bem acima da média brasileira. Interessante comentar que ela é conhecida mundialmente pela riqueza de seus recursos hídricos.

Relacionando os dados da região com os gerais do Brasil, percebe-se que ela está acima das médias brasileiras de abastecimento de água, de coleta e tratamento de esgoto.

O resumo de todas essas informações em relação

**Tabela 5** – Região Centro-Oeste: informações gerais sobre abastecimento de água, coleta de esgoto e tratamento de esgoto

Parâmetros na Região	Unidade	Valor
Número de municípios sem informações de saneamento no SNIS	un	42
Porcentagem de municípios sem informações de saneamento no SNIS	%	9%
Número total de Municípios	un	466
População total estimada da região	habitante	13.222.854
População total atendida com abastecimento de água	habitante	11.288.943
Porcentagem da população atendida com abastecimento de água	%	85%
População rural atendida com abastecimento de água	habitante	57.754
População urbana atendida com abastecimento de água	habitante	11.231.189
Consumo médio de água <i>per capita</i>	L/dia	149
População rural atendida com coleta de esgoto sanitário	habitante	468
População urbana atendida com coleta de esgoto sanitário	habitante	5.086.386,0
População total atendida com coleta de esgoto sanitário	habitante	5.086.854,0
Porcentagem da população atendida com coleta de esgoto sanitário	%	38%
Estimativa da população atendida com tratamento de esgoto	habitante	4.554.023
Porcentagem estimada da população atendida com tratamento de esgoto	%	34%
Volume de esgoto coletado	1000 m <sup>3</sup> /ano	261.738
Volume de esgoto tratado	1000 m <sup>3</sup> /ano	226.329
Porcentagem de esgoto tratado em relação ao coletado	%	86%
Temperatura média estimada do mês mais frio	°C	20,3

Fonte: dos autores com base no SNIS (2009)

**Tabela 6** – Região Sudeste: informações gerais sobre abastecimento de água, coleta de esgoto e tratamento de esgoto

Parâmetros na Região	Unidade	Valor
Número de municípios sem informações de saneamento no SNIS	un	265
Porcentagem de municípios sem informações de saneamento no SNIS	%	16%
Número total de Municípios	un	1.668
População total estimada da região	habitante	77.873.120
População total atendida com abastecimento de água	habitante	66.543.742
Porcentagem da população atendida com abastecimento de água	%	85%
População rural atendida com abastecimento de água	habitante	367.562
População urbana atendida com abastecimento de água	habitante	66.176.180
Consumo médio de água <i>per capita</i>	L/dia	173,8
População rural atendida com coleta de esgoto sanitário	habitante	150.213
População urbana atendida com coleta de esgoto sanitário	habitante	48.920.023
População total atendida com coleta de esgoto sanitário	habitante	49.070.236
Porcentagem da população atendida com coleta de esgoto sanitário	%	63%
Estimativa da população atendida com tratamento de esgoto	habitante	24.840.364
Porcentagem estimada da população atendida com tratamento de esgoto	%	32%
Volume de esgoto coletado	1000 m <sup>3</sup> /ano	2.672.651
Volume de esgoto tratado	1000 m <sup>3</sup> /ano	1.438.404
Porcentagem de esgoto tratado em relação ao coletado	%	54%
Temperatura média estimada do mês mais frio	°C	19,2

Fonte: dos autores com base no SNIS (2009)

à região Sudeste encontra-se na tabela 6.

#### 4.5 Avaliação do esgoto sanitário na Região Sul

A região Sul é formada por 3 estados, sendo eles

Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, e possui uma área de 576.409,6 km<sup>2</sup>. É formada por 1.191 municípios e conta com uma população estimada em 27.384.815 habitantes (IBGE, 2010).

**Tabela 7** – Região Sul: informações gerais sobre abastecimento de água, coleta de esgoto e tratamento de esgoto

Parâmetros na Região	Unidade	Valor
Número de municípios sem informações de saneamento no SNIS	un	245
Porcentagem de municípios sem informações de saneamento no SNIS	%	21%
Número total de Municípios	un	1.191
População total estimada da região	habitante	26.754.673
População total atendida com abastecimento de água	habitante	22.350.694
Porcentagem da população atendida com abastecimento de água	%	84%
População rural atendida com abastecimento de água	habitante	188.121
População urbana atendida com abastecimento de água	habitante	22.162.573
Consumo médio de água <i>per capita</i>	L/dia	134,9
População rural atendida com coleta de esgoto sanitário	habitante	3.200
População urbana atendida com coleta de esgoto sanitário	habitante	7.852.698
População total atendida com coleta de esgoto sanitário	habitante	7.855.898
Porcentagem da população atendida com coleta de esgoto sanitário	%	29%
Estimativa da população atendida com tratamento de esgoto	habitante	6.105.076
Porcentagem estimada da população atendida com tratamento de esgoto	%	23%
Volume de esgoto coletado	1000 m <sup>3</sup> /ano	399.226
Volume de esgoto tratado	1000 m <sup>3</sup> /ano	311.952
Porcentagem de esgoto tratado em relação ao coletado	%	78%
Temperatura média estimada do mês mais frio	°C	14,3

Fonte: dos autores com base no SNIS (2009)

Relacionando os dados do estado com os gerais do Brasil, percebe-se que a região está próxima da média brasileira de abastecimento de água, porém se encontra abaixo das médias de coleta e tratamento de esgoto.

Dos 1.191 municípios do estado, 245 não apresentavam dados no SNIS (2009). Dentre os dados analisados, o consumo médio de água *per capita* da região (134,9 L/dia) encontra-se abaixo da média brasileira, porém acima dos 100 L/dia, considerados mínimos pela OMS.

O resumo de todas essas informações em relação à região Sul encontra-se na tabela 7.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

Com base no banco de dados consolidado do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS, 2009), foi possível apresentar dados, análises e sínteses que demonstram a situação do saneamento em cada uma das cinco regiões do Brasil, com relação ao abastecimento de água, coleta de esgoto e tratamento de esgoto.

Para cada região foram identificadas as porcentagens da população atendida e não atendida com abastecimento de água, coleta de esgoto e tratamento de esgoto. Também foi desenvolvida uma tabela geral com todas as informações citadas acima, em relação a todo o país.

As análises mostraram que o Brasil tem feito a maior parte dos investimentos para a adequação do abastecimento de água, com grande parte dos municípios sendo atendidos.

O consumo médio *per capita* de água é uma variável primordial para se estimar as vazões e concentrações de carga orgânica do esgoto sanitário para ser possível o cálculo do sistema de tratamento. Baixos consumos médios *per capita*

de água geram afluentes concentrados para a estação de tratamento, exigindo sistemas mais eficientes de remoção ou de maiores dimensões. Por outro lado, nem sempre há disponibilidade de recursos hídricos para elevar o consumo de água e não será incentivado o desperdício com a finalidade de produzir esgotos mais diluídos, onde houver disponibilidade maior de água. Há que se alcançar um equilíbrio entre a disponibilidade e o consumo, partindo-se da recomendação mínima da OMS de 100 L/habitante.dia, para ser possível ter as condições mínimas de higiene e manutenção da saúde.

Quanto à coleta de esgoto, ainda há que se investir nos municípios, já que só será possível o pleno tratamento de esgotos e a qualidade ambiental se os esgotos forem devidamente coletados e encaminhados para tratamento.

## REFERÊNCIAS

---

ABICALIL, M. T. Os serviços de saneamento no Brasil: transformar para universalizar. Rio de Janeiro: FASE/Caixa Econômica Federal, 1998.

AGÊNCIA BRASIL. Estudo: esgoto é o serviço público pior ofertado. 27 nov. 2007. Disponível em: <<http://noticias.terra.com.br/brasil/interna/0,,OI2104513-EI306,00.html>>. Acesso em: 27 nov. 2007.

BRANCO, S. M. Aspectos institucionais e legais do controle da poluição. In: Porto, R. L. L. (org.). Hidrologia Ambiental, p. 349-373. São Paulo: Associação Brasileira de Recursos Hídricos/Edusp, 1991.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Diário Oficial da União, 8 jan. 2007.

CAIRNCROSS, S. Water supply and sanitation: An agenda for research. *Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 92, p. 301-314, 1989.

COSTA, A. M. Análise Histórica do Saneamento no Brasil. 1994. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública)-Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz Mestrado, Rio de Janeiro, 1994.

HELLER, L. Saneamento e Saúde. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.com.br>>. Acesso em: set./out. 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008. 2010. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=1691&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1691&id_pagina=1)>. Acesso em: 07 ago. 2011.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Plano de Saneamento Básico Participativo. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/saneamento-ambiental/programas-e-acoes-1/planos-de-saneamento-basico/plano-de-saneamento-basico-participativo-1>>. Acesso em: 14 nov. 2009.

NOZAKI, V.T. Análise do setor de saneamento básico do Brasil. 2007. 109 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada)- FEA-RP, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2007.

OLIVEIRA, C. F. A gestão dos serviços de saneamento básico no Brasil. *Scripta Nova*, v. IX, n. 194, tomo 73, 1 ago. 2005.

SAIANI, C. C. S. Restrições à expansão dos investimentos em saneamento básico no Brasil: déficit de acesso e desempenho dos prestadores. 2007. 315 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2007.

SEROA DA MOTTA, R. Questões Regulatórias do Setor de Saneamento no Brasil. Rio de Janeiro: IPEA, jan. 2004. 29 p.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO – SNIS. Diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2007. Brasília: Ministério das Cidades, fev. 2009.

SOARES, S. R. A.; BERNARDES, R. S.; CORDEIRO NETTO, O. M. Relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente: elementos para formulação de um modelo de planejamento em saneamento. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 6, p. 1713-1724, nov./dez. 2002.

TONETO JUNIOR, R. A situação atual do saneamento básico no Brasil: Problemas e perspectivas. 2004. 324 f. Tese (Livre Docência em Economia)-Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME - UNDP. Human Development Report 2006. 2006. Published for the United Nations Development Programme (UNDP) Beyond scarcity: Power, poverty and the global water crisis. Disponível em: <<http://hdr.undp.org/en/media/HDR06-complete.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2009.