

ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE TRATAMENTO DE ESGOTO NOS ESTADOS DO NORDESTE NOS ANOS DE 2010 A 2014

Ulisses Costa de Oliveira (*), Petronio Silva de Oliveira, Rosane Moraes Falcão Queiroz

* Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará – SEMACE, ucoliveira@msn.com

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo principal efetuar uma análise da evolução do índice de tratamento de esgoto (ITRAT) nos estados da região Nordeste do Brasil entre os anos 2010 e 2014. Para isto, foram definidos alguns objetivos secundários, visando o atingimento do objetivo principal, quais sejam, proceder um levantamento bibliográfico acerca da região estudada; levantar dados disponibilizados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento dos anos de 2010 a 2014; elaborar uma planilha com os dados para posterior georreferenciamento e criação dos arquivos vetoriais; gerar índices de tratamento de esgotos; elaborar cinco mapas espacializando os referidos índices gerados; propor recomendações visando a melhoria quantitativa no tocante ao esgotamento sanitário estadual e regional. Para o cálculo do índice de tratamento de esgoto coletado (ITRAT), expresso em porcentagem, tomou-se como referência o quantitativo de esgoto tratado em relação ao total de esgoto coletado por estado. Além disso, calculou-se um valor médio de índice de tratamento de esgotos coletados para o Nordeste por ano, o qual subsidiou a análise dos índices estaduais. Após isto, foram propostas duas classificações: *acima da média* e *abaixo da média*. Estiveram *acima da média* aqueles índices cujo ITRAT mostrou-se acima do valor médio em relação à média do Nordeste para o ano analisado. Os estados que apresentaram índices abaixo da referida média, foram classificados como *abaixo da média*. Destacaram-se negativamente (em vermelho), no ano de 2010 e 2011, os estados do Rio Grande do Norte e Maranhão. Os estados do Ceará, Piauí e Sergipe tiveram desempenho positivo, com índices médios acima de 90%. O Nordeste Brasileiro apresentou ao longo dos cinco anos analisados uma média de 80,07%.

Palavras-chave: Esgoto sanitário, Tratamento de esgoto, ITRAT.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil ainda tem muito que avançar no quesito saneamento. Muitos são os problemas causados por essa deficiência, como pode ser visto nas grandes cidades, principalmente em suas periferias, onde o Estado sonega à população os seus direitos básicos, em sua maioria vinculados direta ou indiretamente ao quesito saneamento básico.

O saneamento básico é definido como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas, devendo ser prestados de forma universal e integral com transparência, eficiência e sustentabilidade econômica, valendo-se de tecnologias apropriadas incluindo-se a integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos (BRASIL, 2007).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define saneamento como sendo o controle dos fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem estar físico, mental e social. Assim, o saneamento pode ser caracterizado como o conjunto de ações socioeconômicas que objetiva o alcance da salubridade ambiental.

Dessa forma, verifica-se a íntima ligação do tema saneamento com o tema meio ambiente, o que, por definição, atribui ao saneamento uma característica transversal, sendo o mesmo tema central no processo de gestão ambiental, ou seja, ao se falar de saúde, recursos hídricos, resíduos sólidos, educação, dentre outros temas, o quesito saneamento permeia a discussão, pois influencia direta ou indiretamente essas áreas.

Nesse contexto, o esgotamento sanitário exerce um papel muito importante na gestão ambiental, pois sua falta pode causar sérios danos ambientais, principalmente a inviabilização de mananciais usados para abastecimento público e outros usos menos nobres.

O esgotamento sanitário é constituído pelas atividades, infraestruturas 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.

No Brasil, um dos grandes gargalos do saneamento reside na coleta e tratamento do efluente gerado. Diversas informações têm sido veiculadas na mídia, confundindo a opinião pública, através da má interpretação de informações acerca da coleta e tratamento de esgotos.

Nessa perspectiva, o presente trabalho teve como objetivo principal efetuar uma análise da evolução do índice de tratamento de esgoto (ITRAT) nos estados da região Nordeste do Brasil entre os anos 2010 e 2014. Para isto, foram definidos alguns objetivos secundários, visando o atingimento do objetivo principal. Foram eles: proceder um levantamento bibliográfico acerca da região estudada; levantar dados disponibilizados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento dos anos de 2010 a 2014; elaborar uma planilha com os dados para posterior georreferenciamento e criação dos arquivos vetoriais; gerar índices de tratamento de esgotos; elaborar cinco mapas espacializando os referidos índices gerados; propor recomendações visando a melhoria quantitativa no tocante ao esgotamento sanitário estadual e regional.

Assim, este trabalho justifica-se à medida que contribui para um melhor entendimento da situação do índice de tratamento de esgoto coletado na região de estudo.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. ESGOTO SANITÁRIO

A Lei Federal 11.445/2007 define saneamento básico como sendo:

O conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: a) **abastecimento de água potável**: constituído pelas atividades, infraestruturas 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, infraestruturas 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; c) **limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**: conjunto de atividades, infraestruturas 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, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas**: conjunto de atividades, infraestruturas 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 (BRASIL, 2007).

Nesse contexto, verifica-se que o esgotamento sanitário é parte de um conjunto de serviços que caracteriza o saneamento, estando inserido num sistema que vai desde a captação em mananciais até o lançamento de esgoto tratado, geralmente, nesses mesmos mananciais ou em suas bacias hidrográficas.

Os esgotos domésticos, ou sanitários, contêm cerca de 99,9% de água e apenas 0,1% de sólidos orgânicos e inorgânicos, e têm composição conhecida, com algumas variações, em função das características da cidade, do clima, da situação econômica e dos hábitos da população, entre outros fatores (MOTA, 2000).

Para Calijuri & Cunha (2013), os efluentes ou esgotos sanitários são as águas servidas provenientes das residências, dos edifícios residenciais e públicos, dos clubes esportivos, dos restaurantes, dos hospitais e de instalações sanitárias das indústrias.

A NBR 9648 (ABNT, 2002) define esgoto sanitário como o despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, água de infiltração o despejo líquido, resultante do uso da água para higiene e necessidades fisiológicas humanas.

São originados a partir do uso da água para higiene pessoal, cocção de alimentos, lavagem de utensílios, roupas, pisos e limpezas em geral. Apresentam uma composição pouco variável e predomínio de matéria orgânica biodegradável (CALIJURI & CUNHA, 2013).

A disposição adequada do esgoto é essencial para a saúde pública. A resolução da desigualdade no acesso aos serviços de saúde no déficit de suprimento de esgotamento sanitário seria um efeito positivo na melhoria das condições de saneamento e na diminuição de várias doenças infecciosas responsáveis por importantes demandas no sistema de saúde (BENÍCIO, 2011).

O Manual de Saneamento da FUNASA (2006) define esgoto doméstico como sendo aquele proveniente principalmente de residências, estabelecimentos comerciais, instituições ou quaisquer edificações que disponha de instalações de banheiros, lavanderias e cozinhas. Compõem-se essencialmente de água de banho, excretas, papel higiênico, restos de comida, sabão, detergentes e águas de lavagem.

O esgotamento sanitário possui importância sanitária e econômica. No aspecto sanitário, a coleta e tratamento adequados evitam a ocorrência de doenças, evitando a poluição de recursos hídricos, mananciais para abastecimento e solo. No quesito financeiro, seu maior impacto será na diminuição das despesas com tratamento de doenças no sistema de saúde.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo compreende o Nordeste brasileiro, composto pelos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte (Figura 1). Trata-se da segunda região mais populosa do país, ficando atrás somente do Sudeste, contando com uma população de 56.988.707 habitantes (IBGE, 2016), representando 28% da população brasileira.



Figura 1: Localização da região Nordeste do Brasil.

3.2. OBTENÇÃO E TRATAMENTO DE DADOS

Inicialmente, procedeu-se um levantamento bibliográfico acerca do tema através de livros, artigos, dissertações, teses e legislações, visando construir o embasamento para o trabalho.

Num segundo momento, foram levantados dados disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, a partir do qual foram extraídos dados acerca do Diagnóstico de Água e Esgotos dos anos de 2010 a 2014 para os estados supracitados.

Os dados foram tabulados em planilha de forma que fosse possível o georreferenciamento das informações. Para isto, as planilhas foram construídas contendo os seguintes dados: Geocódigo do IBGE, coordenadas X e Y, nome do estado e índice de tratamento. Para o cálculo do índice de tratamento de esgoto coletado (ITRAT), expresso em porcentagem, tomou-se como referência o quantitativo de esgoto tratado em relação ao total de esgoto coletado por estado. Além disso, calculou-se um valor médio de índice de tratamento de esgotos coletados para o Nordeste por ano, o qual subsidiou a análise dos índices estaduais. Após isto, foram propostas duas classificações: *acima da média* e *abaixo da média*. Estiveram *acima da média* aqueles índices cujo ITRAT mostrou-se acima do valor médio do Nordeste para o ano analisado. Os estados que apresentaram índices abaixo da referida média, foram classificados como *abaixo da média*.

Num terceiro momento, foram elaborados cinco mapas espacializando os referidos índices, gerando-se informações acerca dos estados analisados no período definido, conforme pode ser visto na Figura 2.

Por fim, foram elaboradas recomendações para que houvesse uma melhora quantitativa no tocante ao esgotamento sanitário estadual.

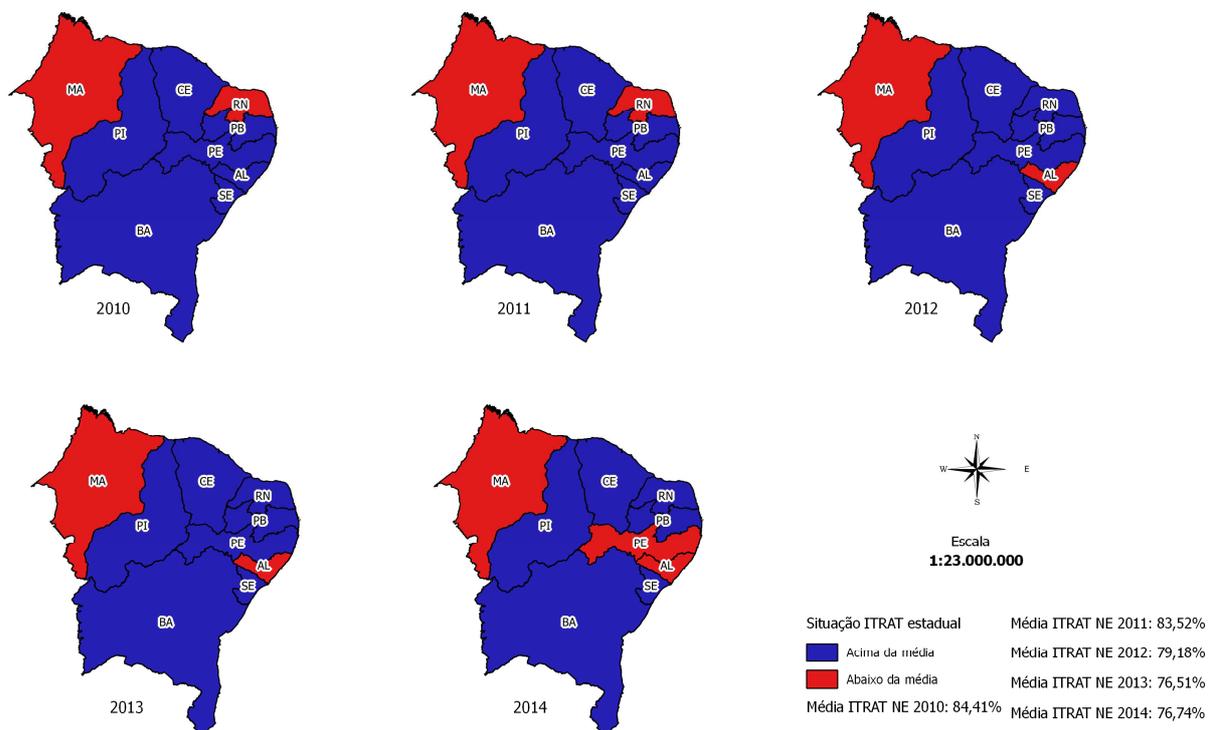


Figura 2: Índices de Tratamento de Esgoto Coletado (ITRAT) dos estados do Nordeste brasileiro nos anos de 2010 a 2014.

4. RESULTADOS OBTIDOS

O Nordeste Brasileiro apresentou ao longo dos cinco anos analisados uma média de 80,07%. Individualmente, as médias ocorreram conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1: Porcentagem dos Índices de Tratamento de Esgoto Coletado (ITRAT). Fonte: SNIS, 2016.

ESTADO	ANO/VALOR(%)					MÉDIA
	2010	2011	2012	2013	2014	
Alagoas	89,00	89,40	71,71	55,24	56,33	72,34
Bahia	89,70	89,10	86,52	86,19	86,68	87,64
Ceará	96,60	94,40	90,72	90,08	87,65	91,89
Maranhão	22,90	24,20	29,87	22,09	32,07	26,23
Paraíba	91,40	96,90	82,52	79,24	76,76	85,36
Pernambuco	97,40	91,40	84,93	80,28	73,04	85,41
Piauí	100,00	94,60	93,10	96,63	97,56	96,38
Rio Grande do Norte	75,40	79,90	84,21	81,97	84,01	81,10
Sergipe	97,30	91,80	89,02	96,88	96,54	94,31
NORDESTE	84,41	83,52	79,18	76,51	76,74	-

Destacaram-se negativamente (em vermelho), nos anos de 2010 e 2011, os estados do Rio Grande do Norte e Maranhão. O estado do Maranhão, ao longo de todos os anos, apresentou ITRAT muito abaixo da média, evidenciando grande deficiência de cobertura de tratamento de esgoto, o que pode gerar impactos negativos nos recursos hídricos, que são fontes de lançamento de grande parte dos efluentes gerados nos diversos setores da sociedade, especialmente no doméstico, tipologia alvo desta pesquisa. Nos anos seguintes, figuraram na lista de estados com ITRAT abaixo da média do Nordeste os municípios de Alagoas e Maranhão.

Os estados do Ceará, Piauí e Sergipe apresentaram desempenho positivo, com índices médios acima de 90%. Entretanto, é importante destacar que apesar dos dados mostrados evidenciarem um quadro positivo do panorama de tratamento de esgotos, a porção tratada é ainda muito menor do que o total gerado pelas populações não atendidas pelos serviços de coleta e tratamento de esgotos.

5. CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Os dados do Diagnóstico de Água e Esgotos dos anos de 2010 a 2014 mostraram-se adequados para o atendimento dos objetivos do presente trabalho, já que possibilitaram a representação espacial dos referidos índices. Na média o Nordeste apresentou média 80,07% de cobertura no tratamento dos esgotos coletados das populações atendidas pelos sistemas de esgotamento sanitário. É importante destacar que os esgotos coletados não representam a totalidade do esgoto gerado, havendo, portanto, um passivo a ser coletado, que está sendo destinado inadequadamente em solos e recursos hídricos. A prova disto são as cidades com esgotos a céu aberto e rios, lagos e lagoas completamente poluídos pelo lançamento indevido de esgoto em suas águas.

Além disso, recomenda-se ao estado do Maranhão que promova maiores investimentos em políticas voltadas para o saneamento básico em seu território, pois em todos os anos, o mesmo apresentou-se abaixo da média quando comparado com a média do Nordeste da cobertura no tratamento dos esgotos coletados.

Por fim, destaca-se a importância da permanente universalização do saneamento em toda a região, com vistas a abranger a população não atendida por esses serviços.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- _____. **Lei 11.445 de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília – DF. Governo Federal.
- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NOVAS TÉCNICAS. **NBR 9.648. Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário**. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

3. BENICIO, M.F.F.P. **Percepção de diferentes atores sociais sobre os impactos causados pelos desvios de esgotos sanitários em Campina Grande-PB: uma contribuição a ações sustentáveis em saneamento Campina Grande, 2011.** Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. 133.
4. BRASIL. IBGE. **Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação.** Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>> Acesso em 15 set. 2016.
5. CALIJURI, M.C.; CUNHA, D.G.F. **Engenharia Ambiental – Conceitos, Tecnologia e Gestão.** São Paulo: Elsevier-Campus, 2012. 832p.
6. FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento.** 3. ed. rev. Brasília, 2004.
7. MOTA, S. **Introdução à Engenharia Ambiental.** 2ª ed. ampl. Rio de Janeiro: ABES: 2000.
8. SNIS. **Diagnóstico de água e esgoto 2010.** Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2010>. Acesso em: 05/08/2016.
9. SNIS. **Diagnóstico de água e esgoto 2011.** Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2011>. Acesso em: 05/08/2016.
10. SNIS. **Diagnóstico de água e esgoto 2012.** Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2012>. Acesso em: 05/08/2016.
11. SNIS. **Diagnóstico de água e esgoto 2013.** Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2013>. Acesso em: 05/08/2016.
12. SNIS. **Diagnóstico de água e esgoto 2014.** Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2014>. Acesso em: 05/08/2016.