

EVOLUÇÃO DE ÍNDICES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM MUNICÍPIOS DO NORDESTE DO BRASIL

Glauce Lene Rufino Chaves (*), Gilson Barbosa Athayde Júnior, Natália de Souza Guedes

* Universidade Federal da Paraíba. Graduanda em Engenharia Ambiental. glauce_leny@hotmail.com

RESUMO

A escassez de sistemas de coleta e tratamento de esgotos sanitários nas cidades provoca doenças que são transmitidas por meio hídrico ou pelo contato direto com o esgoto; Tendo em vista que a população que não possui serviços de saneamento, principalmente o esgoto sanitário, lançam seus resíduos no meio ambiente. Com isso, há um desequilíbrio ambiental, gerado pela poluição como também contaminação de águas que deveriam ser potáveis. A fim de proporcionar melhores condições para a qualidade de vida da população foi sancionada a lei nº 11.445/2007 que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico e universalização do acesso. Coordenado pelo Ministério das cidades, foi criado o Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB, cuja elaboração é prevista nesta lei, este plano prever metas de universalização dos serviços saneamento de curto, médio e longo prazo nos anos de 2018, 2023 e 2033. Neste contexto, o presente trabalho se propôs a analisar as informações e indicadores referentes ao esgotamento sanitário disponibilizado pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento- SNIS para municípios do nordeste do Brasil. Para tal, foram coletadas informações na base de dados do SNIS acerca do esgotamento sanitário, em municípios do nordeste do Brasil e confeccionadas séries históricas dos mesmos. Os dados foram coletados por meio de download do banco de dados do SNIS relativos aos diagnósticos dos anos de 1998 a 2013. Após a coleta de dados, foram realizadas algumas alterações e considerações para se obter uma melhor análise dos dados, tendo em vista que existiam muitas informações frágeis, restaram 279 municípios para os quais foi possível determinar uma tendência temporal da situação dos indicadores do esgotamento sanitário, por meio de gráficos de dispersão e uma equação do gráfico. Foram analisados indicadores com metas e também indicadores que não possuíam metas previstas no PLANSAB. Com base nos resultados estatísticos, pode-se observar que na maioria dos casos, os índices de esgotamento sanitário estão piorando ou se mantendo estável. Assim pode-se observar que para alguns municípios do nordeste do Brasil é possível se obter um comportamento temporal dos índices de esgotamento sanitário e concluir que as metas de universalização estabelecidas pelo PLANSAB não serão alcançadas em todos os municípios no prazo estipulado para o Nordeste. É imprescindível que o governo pare de negligenciar o saneamento básico e reavalie suas prioridades de investimento; o saneamento carece de uma estrutura que não vemos, mas que todos precisam.

PALAVRAS-CHAVE: Esgotamento Sanitário, SNIS, PLANSAB

INTRODUÇÃO

Dentre os inúmeros problemas que afetam a saúde pública tem-se a falta de saneamento básico. A Lei nº 11.445/2007 (Brasil, 2007), diz que saneamento básico é o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

A insuficiência do saneamento básico, com foco principal no esgotamento sanitário, expõe a população de baixa renda, na maioria das vezes, a ficar vulnerável a todo e qualquer tipo de doença, além de prejudicar o meio ambiente tendo em vista que grande parte do esgoto gerado é despejada de forma inadequada no meio ambiente.

A ausência de sistemas de coleta, tratamento e destinação final dos esgotos sanitários resulta em formas inadequadas para sua disposição, tais como: lançamento em corpos de água, disposição em terrenos, infiltração no solo e consequente poluição da água subterrânea. Com isso, favorece-se o contato, de forma indireta, das pessoas com os dejetos, ocasionando a proliferação de doenças (DOS SANTOS, 2008).

O Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB estabelece metas de curto, médio e longo prazo com a finalidade de se obter a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico para o setor no horizonte de 20 anos.

Dessa forma, o presente trabalho pretendeu comparar as metas de indicadores de esgotamento sanitário proposta pelo PLANSAB com a tendência atual para municípios do nordeste do Brasil; além de analisar outros indicadores associados ao esgotamento sanitário que não possuem metas. Para tal, fez-se uso do Sistema Nacional de Informações

sobre Saneamento– SNIS, coletando informações na base de dados do sistema acerca de esgotamento sanitário em municípios do nordeste do Brasil e confeccionando gráficos de dispersão para analisar a situação de cada município.

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento- SNIS

No ano de 1996, o Governo Federal criou o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), o qual é atualmente administrado pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) do Ministério das Cidades. O SNIS se constitui em um importante sistema de informações do setor de saneamento no Brasil, apoiando-se em uma base de dados que contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, esgotos e manejo de resíduos sólidos urbanos.

A colaboração dos municípios e prestadores de serviços com o SNIS é fundamental, pois os indicadores calculados pelo Sistema e publicados nos Diagnósticos dos Serviços de Água e Esgotos e do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, dois dos produtos do SNIS, são importantes fontes de informação para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e para o monitoramento dos serviços municipais de saneamento. Além disso, os Programas de Investimentos do Ministério das Cidades requerem o envio regular dos dados ao SNIS como critério de seleção e de hierarquização de projetos para acesso a recursos financeiros na área de saneamento (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015).

Alguns estudos já vêm sistematizando as informações disponibilizadas pelo SNIS (BOUERI et al, 2009; CONDURÚ, 2012; LEONETI et al, 2011; MELO et al, 2009; OLIVEIRA et al, 2015; SCRIPTORE e TONETO JÚNIOR, 2012; TANIGUSHI, 2013).

BOUERI et al. (2009) verificou a eficácia do setor de saneamento brasileiro social. De forma preliminar o resultado indicou que no sistema global a ineficácia era em torno de 38,7%. Além disso, foi visto que havia uma grande disparidade quanto aos níveis de eficiência. Pois, grande parte dos prestadores que realizavam seus serviços corretamente estavam localizados na região Sudeste e a outra parte que são os prestadores menos eficientes se localizava na região Norte. Isso indicou nos resultados que se todos os prestadores tivessem o mesmo grau de qualidade em termos relativos, os serviços disponíveis à comunidade poderiam ser ampliados.

CONDURÚ (2012) realizou o estudo da dimensão informacional do setor de saneamento básico, com o intuito de analisar a qualidade da informação disponível em fontes utilizadas no planejamento do setor. Para isso, foram analisadas as bases governamentais de informação, sendo uma delas o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento 2009 (SNIS). A análise foi realizada por meio do Diagrama de Pareto, do Diagrama de causa e efeito de Ishikawa e dos atributos de informação de atualidade, abrangência, confiabilidade, precisão e pertinência, sendo, ainda, investigada a opinião de especialistas do setor. O estudo concluiu que, naquele momento, as informações disponibilizadas para o planejamento do setor eram desatualizadas, incompletas, imprecisas, não pertinentes e não confiáveis. Com isso, foram recomendadas ações de inteligência estratégica para melhorar a qualidade da informação do setor.

LEONETI et al. (2011), verificaram como foram realizados os investimentos em saneamento básico no Brasil, com ênfase no tratamento de esgoto, e discutir como estão sendo disponibilizados os recursos para atender aos aspectos legais aos quais se submetem os municípios neste início de século. Foram identificadas possíveis falhas no planejamento do setor ao longo destes últimos anos, além de terem sido encontradas evidências que apontam possíveis falhas nas avaliações dos investimentos que estão sendo realizados, não sendo considerada a sustentabilidade dos mesmos. Como contribuição, procurou-se identificar algumas novas formas de gestão em saneamento básico, o que poderá auxiliar os gestores municipais no cumprimento dos seus objetivos. Segundo dados do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS, 2007), em 2006, o índice médio de atendimento urbano mostrava valores relativamente elevados, em termos de abastecimento de água, com um índice médio nacional de 93,1%. Porém, em termos de esgotamento sanitário, o atendimento urbano com coleta era muito escasso, tendo um índice médio nacional de 48,3%, e um índice médio nacional de apenas 32,2% para o tratamento desse esgoto coletado. Neste início de século, com a retomada dos investimentos, torna-se necessário, além da melhoria na governança das organizações do setor, um planejamento consistente dos recursos a serem investidos para que o quadro até então verificado possa ser revertido em uma melhor qualidade do setor no país.

MELO et al. (2009), fazendo uso do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), realizaram uma análise do comportamento dos consumidores, por prestação de serviços de Abastecimento de Água e de

Esgotamento Sanitário no Brasil entre os anos de 1995 a 2006. Para complementar o estudo, ainda analisaram suas elasticidades-preço e renda da demanda dos consumidores, assim como, as variações ocorridas para cada uma das variáveis determinísticas. A maioria dos resultados obtidos neste estudo foram considerados satisfatórios segundo teorias microeconômicas e econométricas. Apesar disso, algumas variáveis do SNIS apresentaram características muito fortes para este estudo, necessitando de melhores análises e de uma melhor avaliação do impacto para o setor saneamento em particular. As variáveis que mais se destacaram com um alto coeficiente, foram: a extensão da rede de água, a quantidade de economias de água e quantidade de ligações ativas de esgotos.

OLIVEIRA et al. (2015) analisaram a evolução temporal de alguns indicadores de esgotamento sanitário frente às metas do PLANSAB, utilizando a base de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Os autores relataram que está havendo uma melhoria nos serviços de esgotamento sanitário a nível nacional, retratada pela tendência crescente nos valores dos índices analisados. Como consequência, a meta prevista pelo PLANSAB para tratamento de esgotos coletados deverá ser alcançada. Por outro lado, o índice de coleta. Esta condição demonstra que, apesar dos crescentes investimentos em esgotamento sanitários realizados entre 1998e 2013, os mesmos não devem ser suficientes para atendimento da meta de coleta de esgotos sanitários em áreas urbanas no Brasil, necessitando de uma atenção especial por parte dos gestores dos serviços de saneamento no país.

SCRIPTORE E TONETO JÚNIOR (2012) realizaram uma análise que comparou o desempenho dos provedores públicos e privados de serviços de saneamento básico no Brasil. As diferenças de desempenho entre os provedores que, de acordo com a literatura, estão submetidos a diferentes incentivos foram avaliadas com base nos dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2010 a partir de uma estimativa em cross-section para uma amostra de 4.930 municípios brasileiros. Os resultados não fornecem evidências fortes de que um grupo seja superior a outro na maior parte dos indicadores. Dado que os grupos revelaram superioridade em indicadores específicos, a contribuição deste estudo é propor o desenho de uma política que considere diversas modalidades de gestão e provisão como possível solução para o desafio de universalizar os serviços no país.

TANIGUSHI (2013) com base nos dados do SNIS (2009)buscou analisar, se a prestação conjunta dos serviços de saneamento básico e a escala de abrangência poderiam interferir em 24 indicadores. Para isso, os dois bancos de dados do SNIS foram alinhados para que os prestadores pudessem ser agrupados com base no escopo dos serviços prestados (as combinações entre abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos) e na escala de abrangência territorial (local, microrregional e regional) e então submetidos a análise de variância para se testar a hipótese de haver diferença na media desses grupos. Paralelamente a essas análises, esse trabalho traz a utilização dos SNIS para se atingir os princípios da política nacional de saneamento básico.

PLANSAB

O Plano Nacional de Saneamento Básico-PLANSAB, cuja elaboração é prevista na Lei nº 11.445 de 2007 resulta de um processo planejado e coordenado pelo Ministério das Cidades. Este plano é um instrumento utilizado pelo estado na condução da política pública de saneamento básico. Nele são estabelecidos objetivos e metas definidas com base em alguns indicadores em busca da universalização e do aperfeiçoamento na gestão dos serviços de saneamento em todo o país. Destaca-se que a lógica adotada para a elaboração do PLANSAB é a de um planejamento que dá ênfase a uma visão estratégica de futuro. A Lei 10.257/2001, em seu artigo 2º, traz como diretriz da Política Urbana a garantia, dentre outros, odireito ao saneamento e estabelece, também, a competência da União nas questões da Política Urbana. Conforme disposto no artigo 3º, o saneamento básico está incluído no rol de atribuições de interesse da política urbana (PLANSAB, 2013).

As regiões de maior déficit proporcional são o Centro-Oeste (51,8%), o Nordeste (46,4%) e o Norte (41,8%). Nelas, assim como nas demais, a prática inadequada adotada que mais influencia o déficit é a fossa rudimentar, que pode incluir tanto soluções adequadas ao acesso quanto práticas inadequadas de disposição de excretas ou esgotos sanitários, de grande impacto para o meio ambiente e para a saúde humana (PLANSAB, 2013).

Metas de curto, médio e longo prazo propostas pelo PLANSAB

As metas de curto, médio e longo prazo –2018, 2023 e 2033 - estabelecidas no PLANSAB foram definidas a partir da evolução histórica e da situação atual dos indicadores, com base na análise situacional do déficit, sendo em alguns casos necessário operar com estimativas desta situação, em vista de fragilidades dos dados atuais. Para esses

indicadores foram estabelecidas metas progressivas de expansão e qualidade dos serviços. Essas metas serão instrumentos fundamentais para o acompanhamento da execução da política ao longo dos próximos 20 anos, por meio do monitoramento e avaliação (PLANSAB, 2013).

Em relação ao esgotamento sanitário, a principal meta é alavancar os baixos índices verificados na área rural para valores que considerem, no mínimo, o atendimento de 55% dos domicílios servidos por rede ou fossa séptica – caso da região Norte – de forma a garantir que pelo menos 87% dos esgotos gerados em 2033 sejam adequadamente dispostos. Da mesma forma e buscando reverter o grave quadro de degradação ambiental dos cursos de água, pretende-se alcançar, em 2033, o índice médio de tratamento de 93% do total de esgotos coletados (PLANSAB, 2013).

O presente trabalho analisou os seguintes indicadores relacionados com o esgotamento sanitário: E2 e E4 os quais possuem metas previstas no PLANSAB.

- E2: Número de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários / Total de domicílios urbanos (PLANSAB, 2013).
- E4: Índice de tratamento de esgoto coletado (Volume de esgoto coletado tratado / Volume de esgoto coletado) (PLANSAB, 2013).

As metas para os anos 2018, 2023 e 2033 estipuladas pelo PLANSAB para o Brasil e a região Nordeste estão dispostas na tabela 1.

Tabela 1: Metas para indicadores (esgoto) propostas pelo PLANSAB

INDICADOR	ANO	BRASIL	NE
E2. % de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários.	2018	82	66
	2023	85	73
	2033	93	86
E4. % de tratamento de esgoto coletado	2018	69	77
	2023	77	82
	2033	93	93

NECESSIDADES DE INVESTIMENTOS EM ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO BRASIL

Segundo um relatório elaborado pelo por um Senador, que avaliou o Plano Nacional de Saneamento Básico, constatou que o PLANSAB é “irreal”, no entanto ele ressaltou que este quadro só acontece pelo fato do tema não ser uma real prioridade do poder público, também destacou em seu relatório o fato de o próprio Ministério das Cidades ter admitido que a meta de universalizar o saneamento básico para toda a população até 2033 não será alcançada (PORTAL SANEAMENTO BÁSICO, 2016).

Do mesmo modo, o estudo publicado em janeiro pela Confederação Nacional da Indústria- CNI aponta que, com o ritmo atual de investimentos, a população brasileira só estaria completamente atendida com água encanada em 2043 e esgotamento sanitário, só em 2054. O atraso seria em função da baixa média histórica de investimentos no setor. Para que fossem cumpridos os prazos estabelecidos pelo PLANSAB, seria preciso, de acordo com a pesquisa, elevar esse valor para aproximadamente R\$ 15,1 bilhões anuais. Sendo assim, pode-se concluir que o Brasil terá dificuldades em cumprir a meta de universalização do saneamento básico até 2033 (FRISCHTAK e NORONHA, 2016).

METODOLOGIA

BASE DE DADOS

O SNIS denomina como prestadores de serviços às companhias estaduais, empresas e autarquias municipais e empresas privadas que atuam na área de saneamento básico, assim como as próprias Prefeituras, por meio de suas

secretarias ou departamentos. A equipe da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), responsável pelo SNIS, possui a atribuição de coletar, tratar, armazenar e divulgar as informações coletadas, assim como os resultados das análises a que elas foram submetidas. Cabe aos prestadores de serviços e aos municípios fornecer essas informações ao SNIS, por meio do preenchimento dos formulários do SNIS – Coleta de Dados, online via internet, na época especificada para a coleta (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015).

Os formulários deste sistema coletam do prestador de serviços às informações descritivas, cadastrais, gerais, financeiras, operacionais, de balanço e também sobre tarifas, tipo de atendimento no(s) município(s), planos municipais e qualidade dos serviços. O SNIS estipula um prazo de preenchimento dos formulários, que normalmente ficam liberados ao encarregado da informação por um período de aproximadamente 60 dias (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015).

Os diagnósticos são publicações divulgadas anualmente pelo SNIS e que contêm a relação e a análise das informações enviadas pelos prestadores de serviços que atenderam à solicitação para participar da coleta de dados. Os diagnósticos dos Serviços de Água e Esgotos são elaborados anualmente desde 1995 e os diagnósticos do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos são laborados anualmente desde 2002 (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015).

O manual do fornecimento dos dados tem por objetivo oferecer orientações para o preenchimento dos formulários por meio do sistema SNIS – Coleta de Dados. Além das orientações presentes neste Manual, o usuário poderá obter orientações complementares nos seguintes documentos: Glossário de informações, Glossário de indicadores e relações de avisos e erros, disponíveis no sistema do SNIS – Coleta de Dados e no sítio eletrônico do SNIS (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015).

O SNIS – Série Histórica é uma página web que permite consultar as informações e indicadores do SNIS em seus dois componentes: “Água e Esgotos” e “Resíduos Sólidos Urbanos” desde os primeiros anos de coleta até o atual. Ele permite também a realização de cruzamento dos dados para melhor compreensão e avaliação do setor de saneamento (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015).

O sítio da Série Histórica do SNIS disponibiliza todo o acervo de dados do Sistema, possibilitando acesso irrestrito às informações e indicadores constantes da base de dados, nos dois componentes do SNIS. A disposição das consultas em abas e o menu de opções tornam a navegação simples e intuitiva, permitindo ao usuário encontrar de forma rápida os dados procurados. Suas diversas funcionalidades permitem a realização de consultas e a exportação dos dados para planilhas eletrônicas (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015).

Além disso, o sítio possibilita ainda a introdução de consulta personalizada a critério do usuário, o agrupamento e ordenamento dos resultados, o cruzamento de dados de água e esgotos com resíduos sólidos, a exportação para o formato CSV, a busca de termos, definições e fórmulas de cálculo de indicadores no Glossário dinâmico, dentre outras. As consultas podem ser realizadas segundo diferentes critérios de entrada, tais como Ano de referência, Tipo de serviço, Abrangência, Natureza jurídica, Informação ou Indicador, Região Geográfica, Estado ou Município e, ainda, segundo o prestador de serviços. Em todas as situações de agrupamento é fornecida a totalização e, no caso dos indicadores, o resultado de cálculo do indicador médio (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015).

Uma ferramenta dessa natureza torna-se cada vez mais necessária à medida que o volume de informações e indicadores vem crescendo de forma acelerada em função do tempo de existência do Sistema e, principalmente, pelo crescimento da quantidade de prestadores de serviços e prefeituras municipais participantes do SNIS (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015).

O componente “Água e Esgotos” reúne informações e indicadores dos prestadores de serviços que responderam ao SNIS nos respectivos anos de referência, coletados desde 1995. No SNIS – Série Histórica, os dados podem ser selecionados segundo cada prestador de serviços ou cada município presente no SNIS. São possíveis diversos tipos de agrupamento dos dados como, por exemplo, segundo o conjunto de municípios atendidos por determinado prestador de serviços, a unidade da federação, as regiões metropolitanas ou ainda as macrorregiões do país, entre outros. Que assim foram utilizadas neste trabalho (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015).

INFORMAÇÕES COLETADOS NO SNIS E UTILIZADOS NESTE TRABALHO

- População urbana (POP_URB): População urbana de um município. Inclui tanto a população atendida quanto a que não é atendida com os serviços. No SNIS é adotada uma estimativa usando a respectiva taxa de urbanização do último Censo ou Contagem de População do IBGE, multiplicada pela população total estimada anualmente pelo IBGE.
- Extensão da rede de esgotos (ES004): Comprimento total da malha de coleta de esgoto, incluindo redes de coleta, coletores tronco e interceptores e excluindo ramais prediais e emissários de recalque, operada pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência.
- Volume de esgotos coletado (ES005): Volume anual de esgoto lançado na rede coletora. Em geral é considerado como sendo de 80% a 85% do volume de água consumido na mesma economia.
- Volume de esgotos tratado (ES006): Volume anual de esgoto coletado na área de atuação do prestador de serviços e que foi submetido a tratamento, medido ou estimado na(s) entrada(s) da(s) ETE(s).
- População urbana atendida com esgotamento sanitário (ES026): Valor da população urbana beneficiada com esgotamento sanitário pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Corresponde à população urbana que é efetivamente atendida com os serviços.

CONSIDERAÇÕES COMPLEMENTARES

Os dados que esta pesquisa utilizou do sistema nacional de informações sobre saneamento - SNIS coletados por meio de download do banco de dados foram a partir do ano de 1998, até o diagnóstico de 2013, sendo analisados assim 16 anos. Os anos de 1995 a 1997 foram descartados por apresentar uma quantidade pequena de municípios participantes da amostra.

Informações e indicadores: As informações foram citadas acima e os indicadores são IND015, IND016 e IND046.

Os dados filtrados foram tabulados em uma planilha eletrônica para serem em seguida submetidos a análises gráficas e estatísticas com a finalidade de se estudar a análise das informações e indicadores, quanto à evolução temporal.

Com os dados referentes à planilha, foram realizadas modificações de acordo com alguns critérios estabelecidos para se obter uma melhor análise das informações:

- Os casos em que os valores fornecidos tiveram quantidades nulas ou negativas foram deletados.
- Onde foi constatado erro de vírgula alguns foram corrigidos quando era perceptível, por exemplo, o valor do volume tratado era diferente apenas por causa da vírgula do volume coletado, nesses casos foram corrigidos de acordo com o contexto da cidade e valores fornecido, outros quando não era possível identificar foram excluídos.
- Observaram-se apenas os municípios que tinham pelo menos três anos; todos que possuíam dados com menos de três anos foram retirados da pesquisa.
- Foram confeccionados gráficos de dispersão com os índices da tabela 2 para cada município da região nordeste do Brasil. Gráficos com um ou dois pontos destoantes nos primeiros anos, tiveram considerado a sequência dos últimos pontos, ou seja, a verificação foi validada com os anos recentes, de acordo com sua tendência. Como também, alguns gráficos que tiveram poucos pontos e estavam destoantes estes foram excluídos.

Após estas considerações, um total de 279 municípios permaneceu na análise.

Os índices de esgotamento sanitário presentes no SNIS utilizados para se realizar a pesquisa são: IN015, IN016 e IN046 e os índices que foram formulados com o uso das informações do SNIS são IND01, IND02, IND03 e IND04 todos eles estão representados abaixo conforme a tabela2.

Tabela 2: Índices de esgotamento sanitário

Nomenclatura	Índice	Definição
IND01 - Índice de extensão da rede coletora	$IND01 = \frac{1030 * \text{Extensão da rede de esgotos}}{\text{População urbana atendida}}$	Representa a extensão da rede coletora de esgoto em relação ao total da população urbana da amostra. Un.: Km/1000.hab-1
IND02 - Índice de volume de esgotos coletado	$IND02 = \frac{\text{Volume de esgotos coletado}}{\text{População urbana atendida}}$	Representa o volume de esgoto coletado em relação ao total da população urbana da amostra. Un.: m3.hab-1.ano-1
IND03 - Índice de volume de esgotos tratado	$IND03 = \frac{\text{Volume de esgotos tratado}}{\text{População urbana atendida}}$	Representa o volume de esgoto tratado em relação ao total da população urbana da amostra. Un.: m3.hab-1.ano-1
IND04 - Índice de atendimento urbano	$IND04 = \frac{100 * \text{População urbana atendida com esgotamento}}{\text{População urbana atendida}}$	Representa o percentual da população urbana atendida com rede de esgoto em relação ao total da população urbana da amostra. Un.: %
IN015 - Índice de coleta de esgoto	$IN015 = 100 * \frac{ES005}{AG010 - AG019}$	Representa o percentual dos indicadores AG010: Volume de água consumido, AG019: Volume de água tratada exportado, ES005: Volume de esgotos coletado. Un.: %
IN016 - Índice de tratamento de esgoto	$IN016 = 100 * \frac{ES006 + ES014 + ES015}{ES005 + ES013}$	Representa o percentual dos indicadores ES005: Volume de esgotos coletado, ES006: Volume de esgotos tratado, ES013: Volume de esgotos bruto importado, ES014: Volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador, ES015: Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador. Un.: %
IN046 - Índice de esgoto tratado referido à água consumida	$IN046 = 100 * \frac{ES006 + ES015}{AG010 + AG019}$	Representa o percentual dos indicadores AG010: Volume de água consumido, AG019: Volume de água tratada exportado, ES006: Volume de esgotos tratado, ES015: Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador. Un.: %

RESULTADOS

Na tabela 3, é apresentado um resumo da tendência dos vários indicadores analisados.

Tabela 3: Resultado da análise gráfica e estatística

INDICADOR (%)	IND01	IND02	IND03	IND04	IN015	IN016	IN046
AUMENTANDO	22,5	41,1	38,8	24,8	50,5	1,8	48,8
CONSTANTE	15,6	7,5	6,7	12	7,3	90,2	6,8
DIMINUINDO	61,8	51,2	54,3	63,1	42,1	7,8	44,3

O resultado descrito na tabela 3 foi obtido dos nove estados do nordeste brasileiro, de acordo com a amostra de municípios: 9(AL); 74(BA); 85(CE); 5(MA); 24(PB); 23(PE); 5(PI); 48(RN) e 6(SE), estes são os que atenderam aos critérios de análise, totalizando 279 municípios analisados.

Conforme as metas previstas pelo PLANSAB a universalização dos serviços de saneamento básico seria concretizada em 20 anos, no entanto, a presente pesquisa mostrou que a universalização do esgotamento sanitário está longe de acontecer, pois, apenas dois dos indicadores analisados estão com boa porcentagem do índice aumentando sendo eles IN015 e o IN046 com 50% e 48 % respectivamente, a tendência dos demais indicadores estudados está diminuindo.

Dos sete indicadores analisados dois possuem metas previstas que são o indicador IND04 (Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto) com meta E2 tab.1 e o IN016 (Índice de tratamento de esgoto) com meta E4 tab1 como mostra a tabela 3 o IND04 tem uma porcentagem de 63% diminuindo e o IN016 90% constante sendo assim, a previsão exibida no PLANSAB não deve ser alcançada.

Também se analisou os indicadores IND04 e IND016 pela equação do gráfico de dispersão, substituindo na incógnita da equação os anos com metas previstas, com o objetivo de detalhar os anos que devem atingir suas metas e os que não devem, a comparação estimada pode ser visualizada na Tabela4.

Tabela 4: Comparação da estimativa dos indicadores IN04 e IN16 com as metas do PLANSAB

	IND04	IN016
2018	203 Não devem atingir a meta 69 Devem atingir a meta	24 Não devem atingir a meta 242 Devem atingir a meta
2023	203 Não atingiram a meta 69 Devem atingir a meta	27 Não devem atingir a meta 239 Devem atingir a meta
2033	207 Não atingiram a meta 65 Devem atingir a meta	30 Não devem atingir a meta 226 Devem atingir a meta

Os totais de municípios representados na tabela 4 não são exatos 279, pois alguns gráficos foram excluídos, de acordo com os critérios adotados já descritos anteriormente. Com os resultados da estimativa pode-se concluir que o indicador IND04 está longe de alcançar a universalização dos serviços de esgotamento sanitário e que o indicador IN016 tem uma perspectiva melhor quando comparado ao IND04. Cerca de 75% dos municípios do nordeste do Brasil, não devem atingir a meta proposta pelo PLANSAB para o indicador IND04, enquanto que para o indicador IN016 cerca de 90% devem atingir a meta proposta no PLANSAB.

É importante ressaltar que os resultados da pesquisa são “estatísticos” considerando que alguns indicadores estavam imprecisos com informações frágeis e para estes foram feitas algumas modificações.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados, pode-se observar que na maioria dos casos, os índices de esgotamento sanitário estão piorando ou se mantendo estável.

Como também, pode-se concluir que para alguns municípios do nordeste do Brasil é possível se obter um comportamento temporal dos índices de esgotamento sanitário e concluir que as metas de universalização estabelecidas pelo PLANSAB não serão alcançadas em todos os municípios no prazo estipulado para o Nordeste brasileiro.

Sendo assim, é imprescindível que o governo pare de negligenciar o saneamento básico e reavalie suas prioridades, pois da forma que ele vem atuando a tendência é adiar cada vez mais o direito da população que paga altos impostos ao governo brasileiro e recebe em troca uma qualidade de vida precária e um ambiente desequilibrado. Em quanto o saneamento não for o foco principal dos governantes, muitas pessoas continuaram a sofrer com enfermidades que poderiam ser evitadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOUERI, R.; MENDONÇA, J.C.; MARINHO, N.S.; CARVALHO, A.X.Y.; CAJUEIRO, D.O. **Cálculo de deficiência relativa social no setor saneamento brasileiro**. 25º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. ABES. Recife. 2009.
2. CONDURÚ, M. T. **Análise da qualidade da informação no setor de saneamento básico: em busca da inteligência estratégica**. 2012. Tese (Doutorado em Estado e Políticas Públicas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.
3. De Castro, M.A.H. **Esgotamento sanitário: Projetos e construção de sistemas de esgotamento sanitário: guia do profissional em treinamento: nível 2 / Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (org)**. – Salvador: ReCESA, 2008.
4. DOS SANTOS, A. B. **Processos de Tratamento e reúso de esgotos**. RECESA, Ministério das Cidades, 2008.
5. FRISCHTAK, C.; NORONHA, J.O **financiamento do investimento em infraestrutura no Brasil: uma agenda para sua expansão sustentada/** Confederação Nacional da Indústria. – Brasília : CNI, 2016.
6. GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F.; SILVA, L. D. B. **Saneamento básico**, ago. 2007. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABwH8AG/capitulo1-saneamento-basico#>>. Acesso em 27 de abril de 2016.
7. LEONETI, A.B.; PRADO, E. L.; OLIVEIRA, S. V.. W. B. **Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI**. Revista de administração pública – RAP. Rio de Janeiro, 2011.
8. MELO, C.R.A.; MIRANDA, E.C.; MENDONÇA J.C. **Uma análise sobre a demanda pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil para o período de 1995 a 2006**. 25º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. ABES. Recife. 2009.
9. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Introdução ao estudo do SNIS – Série Histórica**. Brasília- DF, 2015.
10. OLIVEIRA, M.M., BATISTA, M.M.; ATHAYDE JÚNIOR, G.B. **Índices de esgotamento sanitário no Brasil – 1998 a 2013**. 28º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. ABES. Rio de Janeiro. 2009.
11. PORTAL SANEAMENTO BÁSICO. **Governo continua a negligenciar o saneamento básico**. Disponível em: <[http://www.saneamentobasico.com.br/portal/index.php/destaque do dia/governo-continua-a-negligenciar-o-saneamento-basico/>](http://www.saneamentobasico.com.br/portal/index.php/destaque_do_dia/governo-continua-a-negligenciar-o-saneamento-basico/>). Acesso em 21 de abril de 2016.
12. SCRIPTORE, J.S.; TONETO JR, R.A **estrutura de provisão dos serviços de saneamento básico no Brasil: uma análise comparativa do desempenho dos provedores públicos e privados**. Revista de Administração Pública. Vol. 46, nº 6, p. 1479-1504. Rio de Janeiro, 2012.
13. TANIGUSHI, D. G. **Avaliação dos ganhos de escala e escopo na eficiência da prestação dos serviços de saneamento básico segundo dados do SNIS**. 2013. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.