

NECESSIDADE DE INVESTIMENTO EM ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO BRASIL

Mariko de Almeida Carneiro*, Gilson Barbosa Athayde Júnior

* Universidade Federal da Paraíba. E-mail: mariko.carneiro@gmail.com

RESUMO

No Brasil, apenas 49,8% da população brasileira é atendida com rede de esgoto e 40,8 % do esgoto gerado no País passa por algum tipo de tratamento. O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) apresenta metas de curto (2018), médio (2023) e longo prazo (2033) para indicadores de esgotamento sanitário e estima que a necessidade de investimento é de R\$ 182 bilhões de 2014 a 2033 para cumprimento das metas. Através do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS foram extraídos dados dos Diagnósticos dos Serviços de Água e Esgoto de 1998 a 2014 para calcular índices de esgotamento sanitário e correlaciona-los com o investimento em esgotamento sanitário no mesmo período. Também foram utilizados valores de referência da SABESP para compará-los com o serviço disponível no Brasil. De acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa, os índices de esgotamento sanitário analisados estão aquém do padrão de volume de esgoto coletado e tratado e extensão de rede de coleta da SABESP. Além disso, em termos *per capita* o investimento está inferior ao previsto no PLANSAB para o período. Portanto, o atendimento às metas do PLANSAB está comprometido se não houver investimentos no setor. Por fim, a tendência de redução na oferta dos serviços de esgotamento sanitário em relação ao aumento do investimento por habitante entre os anos de 1998 e 2014 sugere que a eficiência de aplicação dos investimentos está comprometida.

PALAVRAS-CHAVE:

Esgotamento sanitário; investimento; PLANSAB; saneamento básico.

INTRODUÇÃO

O reconhecimento da importância do saneamento e de sua relação com a saúde humana remonta às mais antigas culturas. Ruínas de uma grande civilização indiana com mais de 4.000 anos de idade indicam evidências da existência de hábitos higiênicos incluindo a presença de banheiros e de sistemas de coleta de esgotos sanitários em edificações, além de drenagem nos arruamentos. Há registros sanitários também dos egípcios e dos gregos com noções de destino de dejetos e sistemas de drenagem (Teixeira e Guilhermino, 2006). Mais recentemente, a pesquisa concluída por John Snow (1990) em 1854 comprovava cientificamente a associação entre água contaminada por esgotos sanitários consumida pela população de Londres e a incidência de cólera.

A implantação de sistemas coletivos de saneamento iniciada dos fins do século XIX e início do século XX acarretou em melhoria constante do estado de saúde da população beneficiada, independente de pesquisas científicas. No Brasil, a ausência de serviços de saneamento tem resultado em precárias condições de saúde de uma parte significativa da população com a incidência de doenças, destacando-se as de veiculação hídrica, tais como diarreias, hepatite, cólera, parasitoses intestinais, febre tifoide, entre outras (Teixeira e Guilhermino, 2006). Além disso, é sabido que benefícios específicos de intervenções de saneamento ambiental incluem a diminuição da morbidade infantil devida às doenças diarreicas e parasitárias e à melhoria do estado nutricional das crianças (Teixeira, 2003).

De acordo com Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, apenas 49,8% da população brasileira é atendida com rede de esgoto e 40,8 % do esgoto gerado no País passa por algum tipo de tratamento. Além disso, a cobertura não é uniforme nas cinco Regiões Geográficas. As Regiões Sul e Sudeste têm melhores condições de acesso ao serviço de esgotamento sanitário que as Regiões Nordeste e Norte como pode ser observado no ().

Nesse contexto, um aumento dos investimentos no setor pode ser considerado como parte de uma estratégia de amplo desenvolvimento econômico e social. No que diz respeito às externalidades dos investimentos em saneamento no desenvolvimento econômico, cabe destacar também a geração de emprego, a agregação de valor a outras atividades (como o turismo e o setor imobiliário) e o fluxo de renda para indústrias que fazem parte da cadeia produtiva. (BNDES, 2013).

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) foi lançado pelo governo federal por meio da Portaria Interministerial no 517 de 2013. O documento apresenta um panorama do saneamento básico no Brasil, composto pelos estudos dos déficits, dos programas e ações federais, dos investimentos realizados pelo governo federal e pela avaliação político-institucional do setor. Com dados de 2010, o plano informa que apenas 39,7% da população dispõe de atendimento adequado em esgotamento sanitário, que para 50,7%, o serviço é precário e 9,6% sequer possui

atendimento (ROCHA, 2014). O PLANSAB estabelece diretrizes, metas e ações para esgotamento sanitário no período de 2014 a 2033 e de acordo com a Portaria deve ser revisado a cada quatro anos.

São apresentadas as metas de curto (2018), médio (2023) e longo prazo (2033) para indicadores de esgotamento sanitário e estima-se a necessidade de investimento de R\$ 182 bilhões de 2014 a 2033 para cumprimento das metas. Este trabalho busca apontar a relação entre o investimento já realizado em esgotamento sanitário no País e a melhoria nos serviços, levando-se em consideração alguns índices observados na literatura. É estimada também a necessidades de investimento para o setor com referência aos valores do PLANSAB.

Quadro 1 - Níveis de atendimento com esgotos dos municípios cujos prestadores de serviços são participantes do SNIS em 2014, no Brasil - Fonte: Adaptado de SNIS 2016.

Região	Índice de atendimento com rede de esgoto (%)		Índice de tratamentos dos esgotos (%)	
	Total	Urbano	Esgotos gerados total	Esgotos coletados total
Norte	7,9	9,9	14,4	78,2
Nordeste	23,8	31,1	31,4	78,5
Sudeste	78,3	83,3	45,7	65,4
Sul	38,1	44,4	36,9	84,1
Centro-Oeste	46,9	51,7	46,4	91,1
Brasil	49,8	57,6	40,8	70,9

METODOLOGIA

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS é o maior e mais importante sistema de informações do setor de saneamento no Brasil, apoiando-se em um banco de dados que contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro, contábil e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, de esgoto e de manejo de resíduos sólidos urbanos. O sistema foi criado pelo Governo Federal, no âmbito do Programa de Modernização do Setor Saneamento – PMSS, relevante iniciativa do Ministério das Cidades vinculada à Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA.

Atualmente o SNIS configura-se em ferramenta indispensável para medição do desempenho do setor no país (SNIS, 2015). As informações são fornecidas por companhias estaduais, empresas e autarquias municipais, empresas privadas e, em muitos casos, pelas próprias prefeituras, todas denominadas como prestadores de serviços. A adimplência com o fornecimento dos dados do SNIS é condição para acessar recursos de investimento da Secretaria de Saneamento do Ministério das Cidades (SNIS, 2016).

A coleta é feita exclusivamente via web por meio do sistema denominado SNISWeb, o qual possui dispositivos de análise de consistência dos dados e alerta os prestadores para eventuais inconsistências. De posse dos dados corrigidos e armazenados no banco de dados, é feita uma análise adicional, comparando os dados dos prestadores, e principalmente, identificando erros por uso de unidades diferentes das propostas pelo SNIS. A fim de garantir a consistência do banco de dados, os erros que não podem ser corrigidos e informações em quantidades insuficientes não são aproveitados. Realizadas as análises de consistência dos dados pelo programa, bem como pela equipe técnica do SNIS, estes são analisados e distribuídos, sob a forma de uma versão preliminar do Diagnóstico completo para todos os prestadores de serviços que forneceram informações para críticas, análises, sugestões e revisões. Quando julgadas pertinentes, as mesmas são inseridas no Banco de dados e utilizadas na versão final.

Os dados analisados neste trabalho foram extraídos do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto de 1998 a 2014. Utilizaram-se as informações dos índices primários: população urbana da amostra, extensão da rede coletora de esgoto, volume de esgoto coletado, volume de esgoto tratado e investimento realizado em esgotamento sanitário. A partir destas informações foram utilizados os índices calculados por Oliveira et al. (2015), de acordo com a Tabela a seguir.

Tabela 1- Índices de esgotamento sanitário – Fonte: Oliveira et al.,2015

Nomeclatura	Índice	Definição
I1 – Índice de extensão de rede coletora	$I1 = \frac{\text{Extensão da Rede Coletora de Esgoto}}{\text{População Urbana da Amostra}}$	Representa a extensão de rede coletora de esgoto em relação ao total da população urbana da amostra. Un.: m.hab-1
I2 – Índice de volume de esgoto coletado	$I2 = \frac{\text{Volume de Esgoto Coletado}}{\text{População Urbana da Amostra}}$	Representa o volume de esgoto coletado em relação ao total da população urbana da amostra. Un.: m3.hab-1.ano-1
I3 – Índice de volume de esgoto tratado	$I3 = \frac{\text{Volume de Esgoto Tratado}}{\text{População Urbana da Amostra}}$	Representa o volume de esgoto tratado em relação ao total da população urbana da amostra. Un.: %
I4 – Índice de atendimento urbano	$I4 = \frac{\text{População Urbana Atendida com Esgotamento}}{\text{População Urbana da Amostra}}$	Representa o percentual da população urbana beneficiada com rede de esgoto em relação ao total da população urbana da amostra. Un.: %
I5 – Índice de tratamento	$I5 = \frac{\text{Volume de Esgoto Tratado}}{\text{Volume de Esgoto Coletado}}$	Representa o percentual do volume de esgoto tratado e relação ao coletado. Un.: %

O valor de investimento em esgotamento sanitário utilizado foi o total dos investimento anuais descritos a seguir:

a) Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo prestador de serviços: Valor do investimento realizado no ano de referência, diretamente ou por meio de contratos celebrados pelo próprio prestador de serviços, em equipamentos e instalações incorporados ao(s) sistema(s) de esgotamento sanitário, contabilizado em Obras em Andamento, no Ativo Imobilizado ou no Ativo Intangível.

b) Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo(s) municípios(s): Valor do investimento realizado no ano de referência, diretamente ou por meio de contratos celebrados pelo Município, em equipamentos e instalações incorporados ao(s) sistema(s) de esgotamento sanitário, contabilizado em Obras em Andamento, no Ativo Imobilizado ou no Ativo Intangível.

c) Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo estado: Valor do investimento realizado no ano de referência, diretamente ou por meio de contratos celebrados pelo Estado, em equipamentos e instalações incorporados ao(s) sistema(s) de esgotamento sanitário, contabilizado em Obras em Andamento, no Ativo Imobilizado ou no Ativo Intangível.

Para cada índice de esgotamento sanitário (

Tabela 1) foi calculada a variação do serviço em relação ao ano anterior, ou seja, a diferença do índice de um ano para o outro.

Além disso, foram calculados os investimentos anuais por habitante, a partir da população urbana da amostra. Todos os valores de investimento em esgotamento sanitário foram corrigidos monetariamente para o ano de 2014, último ano com dados disponíveis. Para tal, foi utilizado o Índice Nacional da Construção Civil (INCCA), que mede a inflação de materiais e salários pagos na construção civil para o setor de habitação, infraestrutura e saneamento.

Tabela 2 - INCC geral por ano - Fonte: FGV, 2015.

Ano	Inflação – INCC (%)	Fator de correção
1998	2,75	3,4797
1999	9,21	3,3863
2000	7,66	3,1010
2001	8,85	2,8803
2002	12,87	2,6462
2003	14,42	2,3444
2004	11,02	2,0490
2005	6,84	1,8453
2006	5,04	1,7273
2007	6,15	1,6444
2008	11,87	1,5490
2009	3,25	1,3848
2010	7,77	1,3412
2011	7,49	1,2445
2012	7,12	1,1579
2013	8,09	1,0809

O PLANSAB prevê como necessidade de investimento em esgotamento sanitário cenários para 2018, 2023 e 2033, baseando-se no alcance das metas para este serviço. Para os respectivos valores de investimento foram calculados valores de investimentos por habitante, a partir de valores estimados de população brasileira obtidos em IBGE, 2013.

Dentre os indicadores do PLANSAB foram utilizadas E2 e E4. A

Tabela 3 apresenta as metas para cada indicador.

Tabela 3 - Metas do PLANSAB.

Indicadores	Ano	Meta
E2 - % de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários (I4)	2018	82
	2023	85
	2033	93
E4 - % tratamento de esgoto coletado (I5)	2018	69
	2023	77
	2033	93

RESULTADOS

A

Tabela 4 apresenta uma estimativa dos valores de investimento per capita em esgotamento sanitário por ano apontados pelo PLANSAB para os anos de 2018, 2023 e 2033. Percebe-se que a necessidade de investimento é decrescente ao longo dos anos. Este comportamento pode ser justificado pela necessidade de maior implantação dos serviços no início do período e, posteriormente, os investimentos serão para manutenção dos sistemas.

A Figura 1 apresenta os valores de investimento de esgotamento sanitário entre 1998 e 2014. Percebe-se que há os investimentos por habitante apresentam comportamento constante ao longo dos anos. O valor médio do período é de R\$ 33 reais por habitante por ano, correspondente a pouca mais que a metade do valor estimado para 2018.

Tabela 4 - Necessidade de investimento em esgotamento sanitário do PLANSAB.

Período base (a partir de 2014)	Investimento no período (R\$) (PLANSAB, 2013)	Investimento (R\$/ano)	População Estimada (IBGE, 2013) (milhões de habitantes)	Investimento (R\$/hab.ano)
Até 2018	58.528.000.000	14.632.000.000	209.186.802	70
Até 2023	94.736.000.000	10.526.222.222	215.998.724	49
Até 2033	181.893.000.000	9.573.315.789	225291340	42

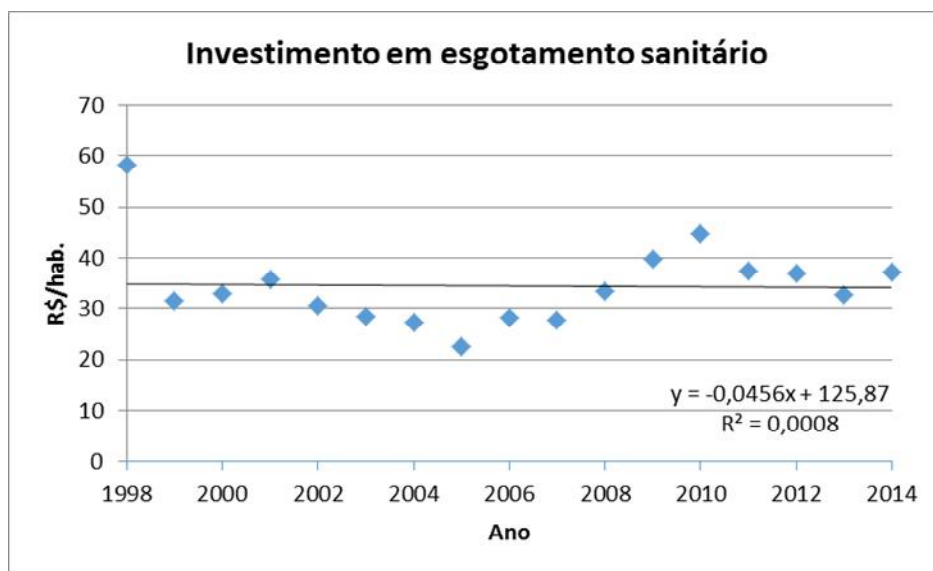


Figura 1 – Variação anual do investimento per capita em esgotamento sanitário.

De acordo com as Figuras 2, 3, 4, 5 e 6, observa-se que a variação dos índices: índice de extensão da rede (I1), índice de volume de esgoto coletado (I2), índice de volume de esgoto tratado (I3), índice de atendimento urbano (I4) e índice de tratamento (I5) apresenta tendência de decrescimento com relação ao investimento em esgotamento sanitário aplicado por habitante. Tal comportamento pode ser explicado pelo aumento da população urbana atendida superior a do investimento necessário ou até pela queda na eficiência de aplicação dos investimentos.

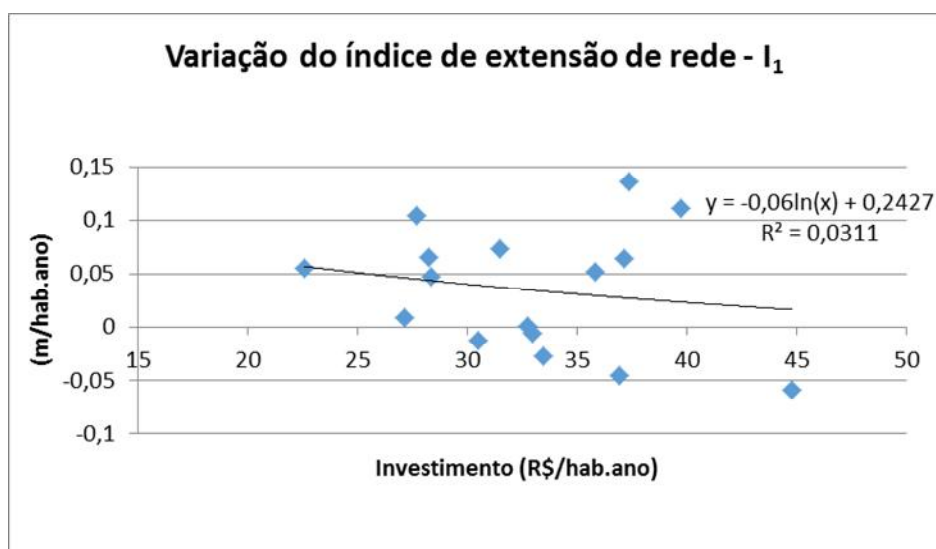


Figura 2– Taxa de variação do índice de extensão de rede em relação ao investimento por habitante em esgotamento sanitário no Brasil.

Para determinar a necessidade de investimento a partir do índice de extensão da rede (I1) foi encontrada uma média dos valores de variação do índice ao longo dos anos de 0,035 metros por habitante por ano. Com um investimento médio por habitante de R\$ 33,00 foi possível encontrar uma taxa de variação do I1 de 0,001 m/R\$.

Utilizando-se os dados disponíveis no Relatório de Sustentabilidade da SABESP de 2014, para 85% de cobertura, a taxa de extensão de rede coletora de esgoto é de 2,15 metros por habitante. Já no País da Noruega, por exemplo, para 84,3% de cobertura em 2014, a taxa de extensão de rede coletora de esgoto foi de 8,40 metros por habitante. Em 2014, a taxa de extensão de rede no Brasil foi de 1,79 metros por habitante.

Portanto, com base no valor médio de investimento por habitante no Brasil e utilizando-se a taxa de variação do índice I1 encontrada, estima-se a necessidade de investimento per capita em esgotamento sanitário de R\$ 339,43 para que o Brasil atinja o índice da SABESP e de R\$ 6.232,29 para atingir o índice da Noruega (Tabela 5) de extensão de rede coletora.

Tabela 5 - Comparativo de investimento em extensão de rede.

Referência	Índice de extensão da rede em 2014 (m/hab)	Necessidade de investimento estimado (R\$/hab.ano)
SABESP	2,15	339,43
NORUEGA	8,40	6.232,29

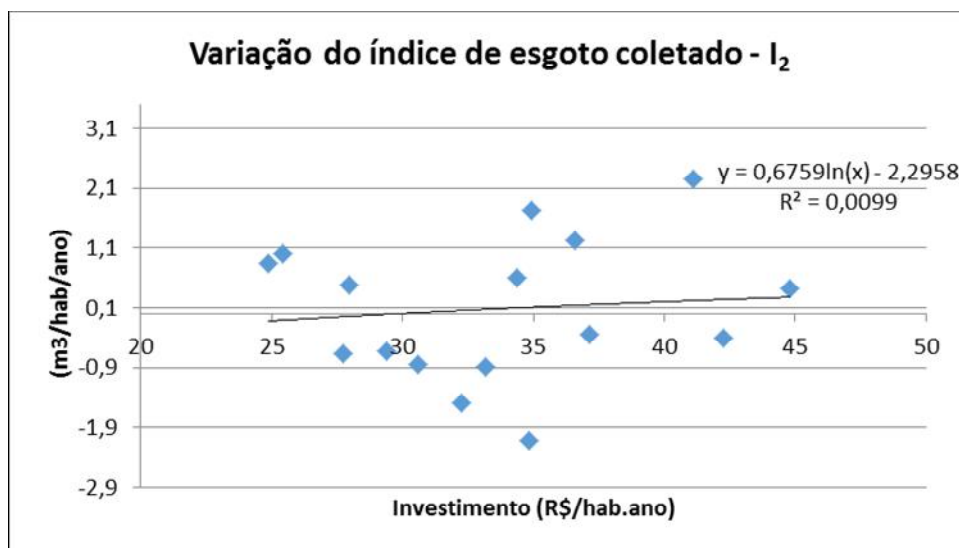


Figura 3– Taxa de variação do índice de esgoto coletado em relação ao investimento por habitante em esgotamento sanitário no Brasil.

Para determinar a necessidade de investimento a partir do índice de volume de esgoto coletado (I2) foi utilizada a mesma metodologia do I1, encontrando-se uma média dos valores de variação do índice ao longo dos anos de 0,07 metros cúbicos por habitante por ano. A partir do investimento médio por habitante de R\$ 33,00 foi possível encontrar uma taxa de variação do I2 de 0,002 m3/R\$.

Utilizando-se os dados disponíveis no Relatório de Sustentabilidade da SABESP de 2014, para 85% de cobertura o índice de coleta foi de 70 m3/hab. (equivalente a 189 litros por dia). Em 2014, foi coletado no Brasil 35,3 m3/hab (97 litros por dia).

A partir disso, com base no valor médio de investimento por habitante no Brasil e utilizando-se a taxa de variação do índice I2 encontrada, estima-se a necessidade de investimento per capita em esgotamento sanitário de R\$ 16.273,71 para que o Brasil atinja o índice da SABESP de volume de esgoto coletado (Tabela 6).

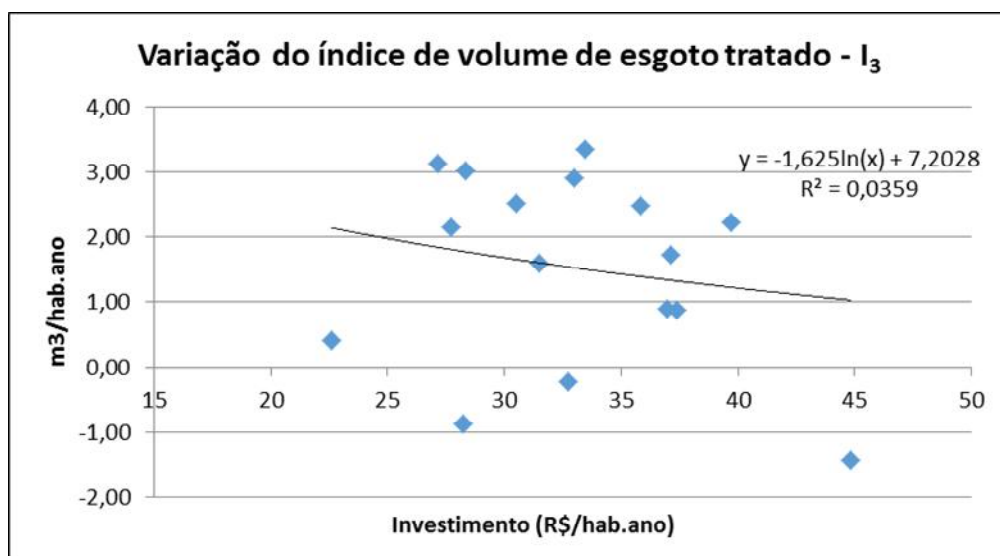


Figura 4- Taxa de variação do índice de volume de esgoto tratado em relação ao investimento por habitante em esgotamento sanitário no Brasil.

Utilizando-se a mesma metodologia aplicada aos índices I1 e I2, a média dos valores de variação do índice de volume de esgoto tratado (I3) ao longo dos anos foi de 0,581 metros cúbicos por habitante por ano e a taxa de variação do I3 foi 0,018 m³/R\$.

Utilizando-se os dados disponíveis no Relatório de Sustentabilidade da SABESP de 2014, para 77% de tratamento do esgoto coletado o volume de esgoto tratado foi de 53,8 m³/hab. Em 2014, foi tratado no Brasil 24,93 m³/hab.

A partir disso, com base no valor médio de investimento por habitante no Brasil e utilizando-se a taxa de variação do índice I3 encontrada, estima-se a necessidade de investimento per capita em esgotamento sanitário de R\$ 1.639,78 para que o Brasil atinja o índice da SABESP de volume de esgoto tratado (Tabela 6).

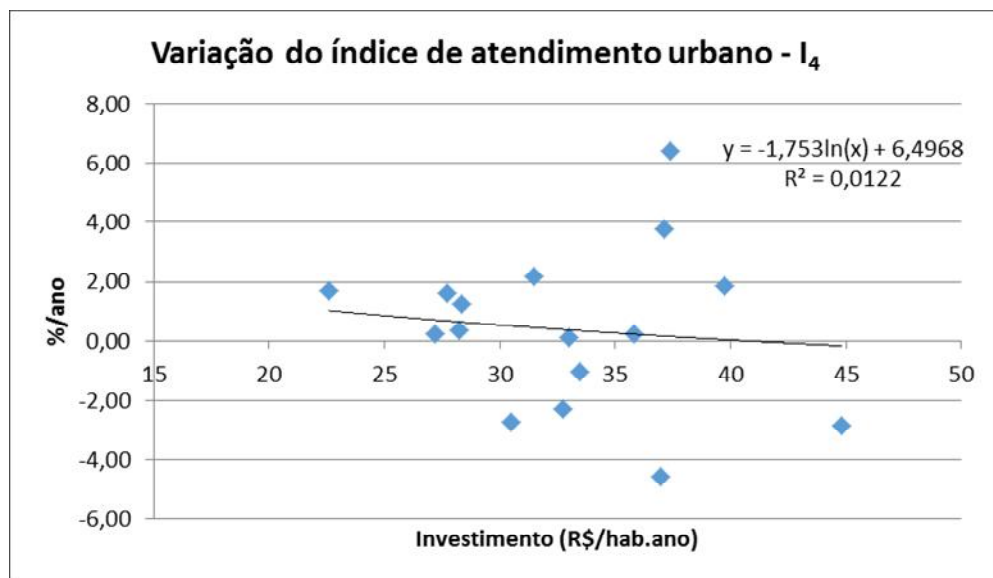


Figura 5 - Taxa de variação do índice atendimento urbano em relação ao investimento por habitante em esgotamento sanitário no Brasil.

A partir da metodologia aplicada aos índices I1, I2 e I3, a determinação da necessidade de investimentos a partir do índice de atendimento urbano (I4) iniciou com a obtenção da média dos valores de variação do índice ao longo dos anos de 0,39% por ano, sendo possível obter uma taxa de variação do I4 de 0,012 %/R\$.

Utilizando-se os dados disponíveis no Relatório de Sustentabilidade da SABESP, em 2014 o índice de atendimento em coleta de esgoto foi de 85%. No mesmo ano, no Brasil o valor foi de 64,09%.

As metas do PLANSAB para este índice são de 82%, 85% e 93% para os anos de 2018, 2023 e 2033, respectivamente. A partir do valor do índice de atendimento urbano de 64% em 2014 e utilizando-se a taxa de variação do índice I4 encontrada, estima-se a necessidade de investimentos per capita em esgotamento sanitário de R\$ 1.523,08, R\$ 1.776,92 e R\$ 2.453,85, respectivamente, para que o Brasil atinja as metas do PLANSAB atendimento urbano (Tabela 6).

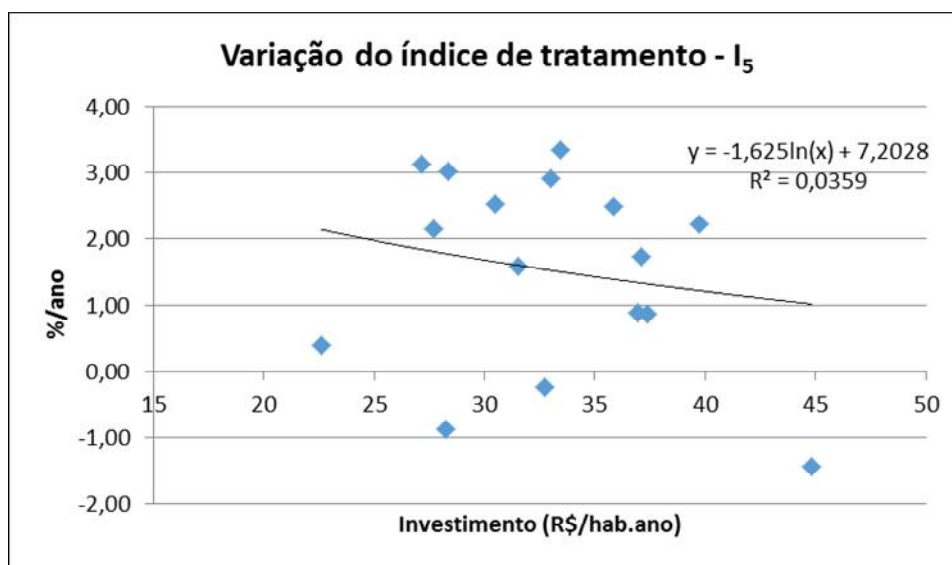


Figura 6– Taxa de variação do índice de tratamento em relação ao investimento por habitantes em esgotamento sanitário no Brasil.

Utilizando-se a metodologia anterior para cálculo da necessidade de investimento a partir do índice de tratamento I5, a média dos valores de variação do índice ao longo dos anos de 1,55% por ano, obtendo-se uma taxa de variação de I5 de 0,047 %/R\$.

Utilizando-se os dados disponíveis no Relatório de Sustentabilidade da SABESP, em 2014 o índice de tratamento dos esgotos coletados foi de 77%. No mesmo ano, no Brasil o valor foi de 70,26%.

As metas do PLANSAB para o índice I5 são de 69%, 77% e 93% para os anos de 2018, 2023 e 2033, respectivamente. A primeira meta foi atingida no ano de 2014. Porém, utilizando-se a taxa de variação de I5 encontrada, estima-se que sejam necessários investimentos per capita em esgotamento sanitário de R\$ 149,03 e R\$ 489,68 (Tabela 6).

Tabela 6 - Comparação entre necessidades de investimento em esgotamento sanitário.

Ano Base	Necessidade de investimento indicada no PLANSAB (R\$/hab)	Estimativa de necessidade de investimento				
		Atendimento às metas do PLANSAB		Atendimento aos índices de referência da SABESP		
		I4 – Índice de atendimento urbano (R\$/hab)	I5 – Índice de Tratamento (R\$/hab)	I1– Extensão da rede (R\$/hab.ano)	I2 – Volume de esgoto coletado (R\$/hab.ano)	I3 –Volume de esgoto tratado (R\$/hab.ano)
2014	-	-	-	339	16.274	1.639,78
2018	70	1.523	Meta Atingida	-	-	-
2023	49	1.777	149	-	-	-
2033	42	2.454	490	-	-	-

A

Tabela 6 apresenta valores de investimento necessários para atendimento das metas do PLANSAB e para atingir índices de referência da SABESP para os indicadores I1, I2, I3, I4 e I5. Percebe-se que os valores estimados são bastante superiores aos valores adotados no PLANSAB.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa é possível concluir que os índices de extensão da rede (I1), índice de volume de esgoto coletado (I2), índice de volume de esgoto tratado (I3), índice de atendimento urbano (I4) e índice de tratamento (I5) estão aquém do padrão de volume de esgoto coletado e tratado e extensão de rede de coleta da SABESP e mais distante ainda do padrão da Noruega.

Além disto, em termos per capita o investimento em esgotamento sanitário está inferior ao previsto no PLANSAB para o período. Mesmo assim, o Índice de tratamento de esgoto conseguiu atender a meta do PLANSAB em curto prazo. Este alcance pode ser justificado porque o índice considera apenas a quantidade de esgoto afluente a estações de tratamento sem considerar a qualidade do efluente, ou seja, se houve tratamento efetivo.

Portanto, o atendimento às metas do PLANSAB está comprometido se não houver o aumento no investimento no setor, como confirma estudo realizado pela Confederação Nacional das Indústrias, que neste ritmo a universalização só viria em 2054, especialmente para coleta de esgoto.

Por fim, a tendência de redução na oferta dos serviços de esgotamento sanitário em relação ao aumento do investimento por habitante entre os anos de 1998 e 2014 sugere que a eficiência de aplicação dos investimentos está comprometida. É sugerido que haja melhoria na gestão dos recursos e na situação financeira das companhias de saneamento, como também afirma mesmo estudo da CNI.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Altafin, I. G. **Abordagem de Avaliação da Sustentabilidade dos Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário, Aplicada ao Distrito Federal**. XXVIII, 345 p. 29,7 cm. (COOPE/UFRJ, D. Sc. Engenharia Civil). Rio de Janeiro, 2008.
2. BRASIL. **Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB**. Brasília/DF, 2013.
3. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP). **Relatório de Sustentabilidade**. São Paulo, 2014.
4. Confederação Nacional da Indústria (CNI). **O Financiamento do Investimento em Infraestrutura no Brasil: uma agenda para sua expansão sustentada**. Brasília, 2016.
5. _____ **Burocracia e Entraves ao Setor de Saneamento**. Brasília, 2016.
6. Dancy, C., Reidy, J. **Estatística Sem Matemática para Psicologia: Usando SPSS para Windows**. Porto Alegre, Artmed, 2006
7. Fundação Getúlio Vargas (FGV). **Conjuntura Econômica**, v. 69, n. 12. Rio de Janeiro, dezembro de 2015.
8. Heller, L. 1998. **Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento**. *Ciência & Saúde Coletiva*, 3(2):73-84, 1998
9. Madeira, R. F. **O setor de saneamento básico no Brasil e as implicações do marco regulatório para a universalização do acesso**. *Revista do BNDES* 33, junho de 2010. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.
10. Oliveira, M. M., Batista, M. M.; Athayde Jr, G. B. **Índices de esgotamento sanitário no Brasil – 1998 a 2013**. 28º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro: ABES, 2015.
11. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2014**. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA)/Ministério das Cidades, 2016.
12. Norwegian Environment Agency. **Statistics Norway**. Disponível em: https://www.ssb.no/en/natur-og-miljo/statistikker/var_kostra/aar/2016-06-24. Acesso em: 11 de julho de 2016.
13. Teixeira, J. C., Guilhermino, R. L. **Análise da associação entre saneamento e saúde nos estados brasileiros, empregando dados secundários do banco de dados indicadores e dados básicos para a saúde 2003 – IDB 2003**. *Eng. Sanit. Ambient.* [online]. 2006, vol.11, n.3, pp. 277-282.
14. Snow, J. **Sobre a maneira de transmissão da cólera**. 2ed. São Paulo: HUCITEC-ABRASCO, 1990.
15. Teixeira, J.C. **Associação entre cenários de saneamento e indicadores de saúde em crianças. Estudo em áreas de assentamento subnormal em Juiz de Fora – MG**. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 2003. 287p. (Tese, Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos).

