

XXIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

ANÁLISE DOS IMPACTOS E DESAFIOS DA NÃO UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO COM FOCO NO LANÇAMENTO DE EFLUENTES NÃO TRATADOS EM CORPOS HÍDRICOS

*Guilherme Rezende Ganim¹ ; Raíssa Faria de Araújo²; Conceição de Maria Albuquerque Alves³
& Jaildo Santos Pereira⁴*

RESUMO – Frente à precariedade do setor de saneamento básico do Brasil, principalmente no que se refere à coleta e tratamento de esgotos, o presente artigo tem como objetivo analisar os principais impactos decorrentes do lançamento de efluentes in natura em corpos hídricos receptores, tendo em vista que esta disposição inadequada pode ser considerada uma das principais causas de poluição das águas. Dentre os principais impactos identificados, é possível mensurar: a poluição das águas por meio da alteração da qualidade ambiental dos corpos hídricos, em virtude da depleção do oxigênio dissolvido, eutrofização de corpos d’água, toxicidade aos organismos aquáticos, dentre outros danos relacionados à saúde pública devidos a propagação de doenças de veiculação hídrica que gera óbitos e internações principalmente de milhares de crianças e jovens impactando os gastos do Sistema Único de Saúde e proporcionando danos de natureza econômica, principalmente no que tange a educação, a produtividade, o turismo e a valorização imobiliária. Levando em consideração tais aspectos, faz-se necessário o estudo e a adoção de políticas públicas voltadas para este setor, no intuito mitigar esses impactos e, conseqüentemente, colocar o Brasil em nível de país desenvolvido.

ABSTRACT– In view of the precariousness of the basic sanitation sector in Brazil, especially in relation to the collection and treatment of sewage, this article aims to analyze the main impacts resulting from the release of in natura effluent into receiving water bodies, considering that this inadequate disposal can be considered a major cause of water pollution. Among the main impacts identified, it is possible to measure: water pollution by altering the environmental quality of water bodies, due to the depletion of dissolved oxygen, eutrophication of water bodies, toxicity to aquatic organisms, among other damages related to public health due to the spread of waterborne diseases that generate deaths and hospitalizations, mainly of thousands of children and young people, impacting the Unified Health System (SUS) and providing damages of an economic nature, mainly in education, productivity, tourism and real estate valuation. Taking into account these aspects, it is necessary to study and adopt public policies aimed at this sector, in order to mitigate these impacts and, consequently, to place Brazil at the level of a developed country.

Palavras-Chave – Saneamento Básico; Impactos; Efluentes.

1) Afiliação: PTARH - Universidade de Brasília, Anexo SG-12, Térreo Campus Universitário Darcy Ribeiro Universidade de Brasília - UNB CEP: 70.910-900 Brasília – DF, (62) 99234-9634, guilhermeganim@hotmail.com

2) Afiliação: PTARH - Universidade de Brasília, Anexo SG-12, Térreo Campus Universitário Darcy Ribeiro Universidade de Brasília - UNB CEP: 70.910-900 Brasília – DF, (62) 98263-3716, araujo.raissa@hotmail.com

3) Afiliação: PTARH - Universidade de Brasília, Anexo SG-12, Térreo Campus Universitário Darcy Ribeiro Universidade de Brasília - UNB CEP: 70.910-900 Brasília – DF, (61) 3107-0935, cmaalves@gmail.com

4) Afiliação: PTARH - Universidade de Brasília, Anexo SG-12, Térreo Campus Universitário Darcy Ribeiro Universidade de Brasília - UNB CEP: 70.910-900 Brasília – DF, (71) 99244-5185, jaildo@yahoo.com

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Von Sperling (2014), a água disponível no planeta Terra encontra-se distribuída na forma de água do mar (97%), geleiras (2,2%) e água doce (0,8%), sendo que esta última pode ser encontrada sob a forma de água subterrânea (97%) e água superficial (3%). A partir disso, pode-se observar que uma pequena parcela da água, cuja extração se dá de forma simplificada, encontra-se disponível para o consumo humano. Alicerçado a isto, o aumento da demanda por água superficial para atender o consumo humano e industrial, têm despertado o interesse em preservar os recursos hídricos e, assim, garantir a manutenção da vida no planeta.

Dentro deste contexto, como forma de garantir a qualidade dos corpos hídricos, Marce (2016) enfatiza a necessidade de realização do tratamento de esgotos antes do lançamento nos corpos receptores. Entretanto, apesar de ser uma medida eficiente para o controle da poluição das águas, o Brasil apresenta um déficit elevado dos serviços de coleta e tratamento de esgotos.

De acordo com a plataforma do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2019), os dados referentes ao saneamento básico no Brasil retratam que, no ano de 2017, 60,2% da população urbana é atendida com rede coletora de esgotos; além disso, apenas 46% do total de esgotos gerados são efetivamente tratados, o que representa um baixo índice para o País.

Em termos de macrorregiões brasileiras (Figuras 1 e 2), os dados demonstram que a macrorregião Sudeste é a que possui a maior cobertura quanto à coleta de esgotos na área urbana (83,2%), enquanto, na macrorregião Norte, o percentual de esgotos coletados é o mais baixo (13%). Além disso, a pesquisa aponta que a macrorregião Centro-Oeste é a que apresenta o melhor índice em termos de tratamento dos esgotos gerados (52,0%), diferentemente da macrorregião Norte, que conta com o índice mais baixo (22,6%).

Percentual de coleta de esgotos na área urbana



Figura 1 – Percentual de coleta de esgotos na área urbana por macrorregiões

Fonte: SNIS, 2019. Adaptado.

Percentual de esgotos tratados na área urbana



Figura 2 – Percentual de esgotos tratados na área urbana por macrorregiões

Fonte: SNIS, 2019. Adaptado.

Diante disso, constata-se que o Brasil ainda carece dos serviços de coleta e tratamento de esgotos em grande parte do território nacional e isto pode culminar na disposição inadequada dos esgotos sanitários nos corpos hídricos, o que gera vários impactos. Dentre os principais problemas, é possível elencar: a poluição dos corpos receptores; a propagação de doenças de veiculação hídrica, tendo consequências na saúde e no abastecimento de água para população e, até mesmo, impacto na economia local (REANI; SEGALLA, 2006).

2. POLUIÇÃO DOS CORPOS HÍDRICOS RECEPTORES

Von Sperling (2014) caracteriza a poluição das águas como “a adição de substâncias ou de formas de energia que, direta ou indiretamente, alterem a natureza do corpo d’água de uma maneira tal que prejudique os legítimos usos que dele são feitos”. Sendo assim, existem diversos tipos de agentes poluidores capazes de alterar a natureza das águas, tais como: matéria orgânica biodegradável, sólidos em suspensão, nutrientes, organismos patogênicos, matéria orgânica não biodegradável, metais, sólidos inorgânicos dissolvidos.

Segundo Paulino e Teixeira (2012), a presença destes constituintes nos corpos d’água, por meio do lançamento de efluentes sanitários in natura, desencadeia alguns impactos, como: diminuição nas concentrações de Oxigênio Dissolvido (OD); eutrofização de corpos d’água; toxicidade aos organismos aquáticos, dentre outros. Entretanto, apesar de existirem diversos agentes capazes de poluir as águas, Cunha e Ferreira (2006) enfatizam que a matéria orgânica presente nos esgotos sanitários é considerada uma das principais fontes poluidoras das águas dos corpos receptores, sendo responsável por promover a depleção do OD.

A matéria orgânica lançada nos corpos hídricos é responsável por promover um desequilíbrio entre a produção e o consumo de oxigênio dissolvido. Isto ocorre devido o processo de oxidação da matéria orgânica, no qual os organismos decompositores, principalmente as bactérias aeróbias,

utilizam o oxigênio dissolvido para gerar produtos mais estáveis e, conseqüentemente, estabilizar a matéria orgânica. Em decorrência disto, tem-se a diminuição da concentração de OD, podendo culminar no desaparecimento e, até mesmo, na extinção de seres aquáticos aeróbios; além disso, pode ocorrer o comprometimento da sustentabilidade do habitat, fonte de alimento e estruturação trófica, uma vez que a maioria dos organismos é substituída por organismos tolerantes às condições de baixas concentrações de oxigênio. (CUNHA; FERREIRA, 2006).

Além disso, para Braga *et al.* (2005), a presença de nutrientes (sais de nitrogênio e fósforo) pode desencadear o fenômeno da eutrofização, que caracteriza como o crescimento excessivo de determinados organismos aquáticos (por exemplo, as algas), causando problemas aos vários usos previstos para os corpos d'água. É importante destacar que estes nutrientes podem atingir os corpos hídricos por meio do lançamento de esgotos sanitários in natura. Em virtude disto, os principais danos que este fenômeno pode causar aos corpos receptores são:

Problemas estéticos e recreacionais; condições anaeróbias no fundo do corpo d'água; eventuais condições anaeróbias no corpo d'água como um todo; eventuais mortandades de peixes; maior dificuldade e elevação nos custos de tratamento da água; problemas com o abastecimento de águas industrial; toxicidade das algas; modificações na qualidade e quantidade de peixes de valor comercial; redução na navegação e capacidade de transporte. Além disso, a amônia pode causar problemas de toxicidade aos peixes e implicar em consumo de oxigênio dissolvido. (PROSAB, 2009, p. 22).

3. IMPACTOS SOBRE A SAÚDE PÚBLICA

A relação do saneamento básico como condicionante e determinante sobre os níveis da saúde pública é reconhecida legalmente pelo artigo 3º da Lei 8.080/90 (dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências) que expressa:

“Art. 3 - Os níveis de saúde expressam a organização social e econômica do País, tendo a saúde como determinantes e condicionantes, entre outros, a alimentação, a moradia, o saneamento básico, o meio ambiente, o trabalho, a renda, a educação, a atividade física, o transporte, o lazer e o acesso aos bens e serviços essenciais.” (BRASIL, 1990).

Paiva e Souza (2018) apresenta a precariedade e ausência de saneamento básico adequado como uma das principais causas da poluição e da contaminação das águas para o abastecimento humano e, portanto, tem contribuição direta para os casos de doenças de veiculação hídrica.

O Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS (2015), por meio da plataforma TABNET, apresentou que as doenças de veiculação hídrica (cólera, febres, amebíase, diarreia, etc.) foram responsáveis por 2,35% das internações totais no Brasil, gerando uma parcela de

0,7% dos gastos totais do Sistema Único de Saúde (SUS) com internações no período, valor próximo a 95 milhões de reais.

O problema de saneamento não é exclusivo do Brasil. O relatório “*Progress on Drinking Water, Sanitation and Hygiene*” publicado pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância, UNICEF (2017), apresenta que 2,3 bilhões de pessoas continuam sem saneamento básico e 844 milhões de pessoas não possuem água potável. UHR *et. al.* (2016) relaciona esta deficiência como responsável por métricas desastrosas sobre a saúde, tendo as crianças e jovens como as principais afetadas.

A Organização Mundial da Saúde (OMS, 2017), por meio da publicação “*Atlas on Children’s Health and the Environment*” relata que, por ano no mundo, mais de 1,5 milhão de crianças com menos 5 anos morrem por problemas relacionados ao fornecimento inadequado da água sendo que a diarreia mata 2.195 crianças por dia e faz mais vítimas do que a Aids, a malária e o sarampo juntos se tornando a segunda maior causa de morte entre meninos e meninas entre 1 mês e 5 anos.

4. IMPACTOS ECONÔMICOS

Autores como Borja (2014) e Teixeira *et al.* (2014) discorrem sobre como a precariedade de saneamento básico e a contaminação das águas de abastecimento por lançamento de efluentes não tratados geram implicações diretas sobre toda a sociedade.

O estudo anual dos Benefícios Econômicos da Expansão do Saneamento Brasileiro publicado em 2018 pelo Instituto Trata Brasil em parceria com a Associação Brasileira das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto – ABCON (Trata Brasil, 2018) relaciona os investimentos feitos em saneamento básico que proporcionam maior acesso das pessoas a ganhos econômicos e sociais concretos, especialmente nos setores da saúde, educação, produtividade, turismo e valorização imobiliária. O estudo apresenta um custo necessário de R\$ 443,5 bilhões de reais em 20 anos para que todos os brasileiros tenham acesso aos serviços de água e esgoto, ou seja, um investimento anual mínimo de R\$ 22,2 bilhões. Este investimento, em duas décadas, seria o responsável por um ganho econômico equivalente a R\$ 1,125 trilhão de reais nos setores apresentados já descontados o valor investido na universalização dos serviços, conforme apresenta a tabela 1.

Tabela 1 – Custos e benefícios da expansão do saneamento no Brasil, 2016 a 2036.

Custos e Benefícios	Em R\$ Bilhões *	
	Por ano	2016 - 2036
Redução dos custos com a saúde	0,297	5,949
Aumento da produtividade do trabalho	9,519	190,374
Renda da valorização imobiliária	22,373	447,457
Renda do turismo	2,143	42,860

Subtotal Externalidades (A)	34,332	686,641
Renda gerada pelo investimento	15,097	301,933
Renda gerada pelo aumento de operação	24,496	489,920
Impostos ligados à produção **	2,141	42,825
Subtotal de renda (B)	41,734	834,679
Total dos benefícios (C=A+B)	76,066	1.521,319
Custo do investimento	-12,063	-241,269
Aumento de despesas das famílias	-7,716	-154,314
Total de custos (D)	-19,779	-395,582
Balanco (E= C+D)	55,287	1.125,737

* - Em valores presentes a preços de 2017

** - Dos investimentos e das operações de saneamento e das atividades imobiliárias.

Fonte: Trata Brasil, 2018. Adaptado.

5. DESAFIOS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO

Diversos são os fatores responsáveis pelo déficit no saneamento básico. Galvão Junior (2009) apresenta a fragmentação dos serviços públicos e a carência de instrumentos de regulação como principais responsáveis pela não universalização dos serviços de água e esgoto.

A Lei nº 11 445/07, (Estabelece a Política Nacional de Saneamento Básico) apresenta em seus princípios a universalização dos serviços de saneamento que é conceituada como a “ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico”. Esta lei apresenta mecanismos efetivos, porém a regulação não é definida no documento.

A Regulação da Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) é feita pelo Decreto nº 7.217 de 21 de junho de 2010 firmando diretrizes de planejamento, regulação fiscalização entre outros; porém o seu cumprimento não é efetivo devido ao elevado valor necessário de investimento e ausência de programas governamentais que incentivem a aplicação destas diretrizes.

6. CONCLUSÃO

Dados providos pela SNIS (2019) retratam que no Brasil, em 2017, apenas 60,2% da população urbana é atendida com rede coletora de esgotos; além disso, apenas 46% do total de esgotos gerados são efetivamente tratados, o que representa um baixo índice para o País.

A falta da aplicação de políticas públicas, a não titularidade dos serviços de saneamento e a falta de fiscalização são as principais causas dos baixos investimentos no setor gerando impactos em diversos setores econômicos e sociais.

O lançamento de efluentes não tratados é o principal contaminante de corpos hídricos usado em abastecimento público. O principal impacto ocasionado pela precariedade deste serviço é sobre a

saúde que ocasionam o óbito e internações de milhares de crianças e jovens além de impactar diretamente sobre a educação, produtividade, turismo e valorização imobiliária

Por fim, segundo a estimativa apresentada pelo relatório do Instituto Trata Brasil (2018) conclui-se que o investimento em saneamento básico no Brasil é viável, principalmente a longo prazo em que, no prazo de 20 anos, é possível gerar um ganho econômico equivalente a R\$ 1,125 trilhão com um investimento de R\$ 443,5 bilhões de reais para promover a universalização dos serviços.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

a) Artigo em revista

BORJA, Patrícia Campos. (2014). *Política pública de saneamento básico: uma análise da recente experiência brasileira*. Saude soc. [online]. 2014, vol.23, n.2, pp.432-447. ISSN 0104-1290. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-12902014000200007>.

b) Livro

BRAGA, B. *et al.* (2005). *Introdução à engenharia ambiental*. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall. 318 p.

c) Legislação

BRASIL. (1990). *Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências*. Brasília, 1990.

d) Legislação

BRASIL. (2007). *Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB)*. Brasília, 2007.

e) Legislação

BRASIL. (2010). *Decreto nº 7.217 de 21 de junho de 2010. Regulamenta a PNSB*. Brasília, 2010.

f) Artigo em revista

CUNHA, C.L.N; FERREIRA, A.P. (2006). *Modelagem matemática para avaliação dos efeitos de despejos orgânicos nas condições sanitárias de águas ambientais*. Cad. Saúde Pública [online]. 2006, v.22, n.8, pp.1715-1725. ISSN 0102-311X. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2006000800020>.

g) Artigo em revista

Galvão Junior AC. (2009). *Desafios para a universalização dos serviços de água e esgoto no Brasil*. Rev Panam Salud Publica. 2009;25(6):548-56. Disponível em: <<https://scielosp.org/pdf/rpsp/2009.v25n6/548-556/pt>>. Acessado em 12/04/2019.

h) Artigo em revista

MARCE, M., *et al.* (2016). *Ozonation treatment of urban primary and biotreated wastewaters: Impacts and modeling*. Chemical Engineering Journal, v. 283, p. 768–777.
<https://doi.org/10.1016/j.cej.2015.07.073>

i) Banco de dados online

DATASUS. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. (2015). *Impacto das doenças de veiculação hídrica na saúde*. In: Ministério da Saúde Disponível em: <<http://w3.datasus.gov.br/datasus/datasus.php?>>. Acessado em: 16/04/2019.

j) Relatório publicado

OMS. Organização Mundial da Saúde. (2017). *Atlas on Children's Health and the Environment. 2017*. Disponível em: <<http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/254677/1/9789241511773-eng.pdf>>. ISBN 978-92-4-151177-3

k) Artigo em revista

PAIVA, Roberta Fernanda da Paz de Souza and SOUZA, Marcela Fernanda da Paz de. (2018). *Asociación entre condiciones socioeconómicas, sanitarias y de atención básica y la morbilidad hospitalaria por enfermedades de transmisión hídrica en Brasil*. *Cad. Saúde Pública* [online]. 2018, vol.34, n.1, e00017316. Epub Feb 05, 2018. ISSN 1678-4464. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00017316>.

l) Relatório publicado

PAULINO, Walt Disney; TEIXEIRA, Francisco José Coelho. (2012). *A questão ambiental e a qualidade da água nas bacias hidrográficas do Nordeste*. In: ANA – Agência Nacional de Águas. *A Questão da Água no Nordeste/ Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Agência Nacional de Águas. – Brasília, DF: CGEE. ISBN 978-85-60755-45-5*. Disponível em: <https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/agua_nordeste_v3_15032012_9533.pdf> > Acessado em: 10/04/2019.

m) Relatório publicado

PROSAB (Programa de Pesquisa em Saneamento Básico). (2009). *Nutrientes de esgoto sanitário: utilização e remoção*. Francisco Suetônio Bastos Mota e Marcos Von Sperling (coord.). Rio de Janeiro: ABES. ISBN: 978-85-7022-164-3. Disponível em: https://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/historico-de-programas/prosab/prosab5_tema_2.pdf. Acessado em: 10/04/2019.

n) Artigo em anais de congresso ou simpósio

REANI, R. T.; SEGALLA, R. (2006). *A Situação do Esgotamento Sanitário na Ocupação Periférica de Baixa Renda em Áreas de Mananciais: Consequências Ambientais no Meio Urbano*. In: Anais do III Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade (ANPPAS), Brasília.

o) Banco de dados online

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. (2019). *Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos*. Ministério do Desenvolvimento Regional – Secretaria Nacional de Saneamento. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acessado em: 10/04/2019.

p) Artigo em revista

TEIXEIRA, J. C., OLIVEIRA, G.S., VIALI, A. M., MUNIZ, S. S.; (2014) *Study of the impact of deficiencies of sanitation on public health in Brazil from 2001 to 2009*. Eng. Sanit. Ambient. [online]. 2014, vol.19, n.1, pp.87-96. ISSN 1413-4152. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522014000100010>.

q) Relatório publicado

TRATA BRASIL. (2018) Instituto Trata Brasil. *Benefícios Econômicos da Expansão do Saneamento Brasileiro*. 2018. Disponível em: <<http://tratabrasil.org.br/estudos/estudos-itb/itb/beneficios-economicos-e-sociais-da-expansao-do-saneamento-brasileiro>>. Acessado em 03 de maio de 2019.

r) Artigo em revista

UHR, Júlia Gallego Ziero; SCHMECHEL, Mariana; UHR, Daniel de Abreu Pereira. (2016). *Relação entre saneamento básico no Brasil e saúde da população sob a ótica das internações hospitalares por doenças de veiculação hídrica*. RACEF – Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace. v. 7, n. 2, p. 01-16, 2016. ISSN: 2178-7638. <http://dx.doi.org/10.13059/racef.v7i2.104>

s) Relatório publicado

UNICEF. (2017) Fundo das Nações Unidas para a Infância. *Progress on Drinking Water, Sanitation and Hygiene. 2017*. Disponível em: https://www.unicef.org/publications/index_96611.html. ISBN TBC. NLM classification: WA 670.

t) Livro

VON SPERLING, M. (2014). *Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 4. ed.* Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014. 472 p.