

## **II-452 - ANÁLISE DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

**Lucivânia Rangel de Araújo Medeiros<sup>(1)</sup>**

Engenheira Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande. Mestre em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande.

**Guilherme Albuquerque Gonçalves<sup>(2)</sup>**

Engenheiro Civil pelo Centro Universitário de João Pessoa.

**Mariana Medeiros Batista<sup>(3)</sup>**

Engenheira Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba, com Graduação Sanduíche pelo Institut National des Sciences Appliquées de Lyon - Lyon/França. Mestre em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB.

**Isabelly Cícera Dias Vasconcelos<sup>(4)</sup>**

Engenheira Civil pela Universidade Federal da Paraíba, Mestre em Engenharia Urbana pela Universidade Federal da Paraíba, Doutoranda em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Cassimiro de Abreu, 20 - João Pessoa - PB - CEP: 58033-330 - Brasil - Tel: (83) 99391-5194 e-mail: [lucivaniarangel@gmail.com](mailto:lucivaniarangel@gmail.com)

**Endereço<sup>(2)</sup>:** Br 230 - Km 22 S/N - Campus do UNIPÊ - João Pessoa - PB - CEP: 58053-000 - Brasil - Tel: (83) 99655-0361 - e-mail: [gongalves\\_guilherme@outlook.com.br](mailto:gongalves_guilherme@outlook.com.br)

**Endereço<sup>(3)</sup>:** Universidade Federal do Amazonas-Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia- Rua Nossa Senhora do Rosário 3863-Tiradentes- Itacoatiara-AM, CEP: 69103128-Brasil, [Tel:\(92\)3521-3603](tel:(92)3521-3603)-e-mail: [marianamedeirosb@hotmail.com](mailto:marianamedeirosb@hotmail.com)

**Endereço<sup>(4)</sup>:** Rua Bacharel José de Oliveira Curchatuz 691-Aeroclube- João Pessoa-PB-CEP:58.036-130-Tel: (83)99831-3929-e-mail: [icdvasconcelos@gmail.com](mailto:icdvasconcelos@gmail.com)

### **RESUMO**

Apesar do advento da Lei do Saneamento Básico, Lei nº 11.445/2007, os serviços de Saneamento Básico ainda estão longe da sua universalização, visto que apenas 51,9% da população brasileira têm acesso a coleta de esgoto, com apenas 44,9% dos esgotos gerados no país sendo tratados. Na região Nordeste, a situação do esgotamento sanitário é ainda mais agravante, pois apenas 26,8% da população têm acesso a coleta de esgoto e somente 36,2% dos esgotos gerados na região são encaminhados a estações de tratamento. Vale destacar que grande parte dos municípios nordestinos pertencem à região do Semiárido brasileiro, onde os serviços de saneamento são ainda mais precários. Nesse sentido, o presente trabalho buscou fazer uma análise do serviço de esgotamento sanitário no Semiárido brasileiro, segundo dados de 2016 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), após a nova delimitação que ocorreu na região em questão, no ano de 2017, no qual foram acrescidos 127 municípios. De acordo com os resultados obtidos nessa pesquisa, foi possível observar que apenas 36,4% das sedes municipais são atendidas com sistema de coleta de esgoto e, não obstante, apenas 21,86% da população são beneficiadas com esse serviço, evidenciando assim, a precariedade dos serviços de esgotamento sanitário existentes na região do Semiárido brasileiro. Como consequência desse descaso, os esgotos produzidos acabam sendo encaminhados para soluções individuais como tanque sépticos e sumidouros ou, em sua maioria, sendo lançados de forma inadequada no meio ambiente, seja em valas a céu aberto ou diretamente nos corpos hídricos, constituindo assim uma fonte de exposição de diversas doenças para população da região em questão.

**PALAVRAS-CHAVE:** Saneamento, Região semiárida, SNIS.

### **INTRODUÇÃO**

O saneamento básico é tido um fator essencial para o desenvolvimento de um país. Ele está relacionado à uma série de fatores que influenciam diretamente tanto na qualidade de vida das pessoas, como também na preservação do meio ambiente.

Em janeiro de 2007, foi promulgada a Lei Nacional de Saneamento de Básico, Lei nº 11.445/2007, que iniciou um novo ciclo do saneamento no Brasil, ao estabelecer diretrizes nacionais para o saneamento e para a política federal de saneamento básico no país, preenchendo uma histórica lacuna de legislação neste setor.

Não obstante, em 2010, os serviços de saneamento básico foram reconhecidos na Assembleia Geral das Nações Unidas (ONU, 2010), através da Resolução nº 64/292, quando cita o direito à água potável e limpa e ao saneamento como essenciais para o pleno gozo da vida e de todos os direitos humanos. Todavia, com o crescente aumento da população brasileira nas últimas décadas, as cidades cresceram consideravelmente, várias sem o devido acompanhamento de uma infraestrutura básica, ocasionando um déficit na provisão de serviços de saneamento básico, principalmente no que se refere a coleta e ao tratamento dos esgotos.

Contudo, apesar do advento da mesma, os serviços de Saneamento Básico ainda estão longe da sua universalização, visto que apenas 51,9% da população brasileira têm acesso a coleta de esgoto, com apenas 44,9% dos esgotos gerados no país sendo tratados. Na região Nordeste, a situação do esgotamento sanitário é ainda mais agravante, pois apenas 26,8% da população têm acesso a coleta de esgoto e somente 36,2% dos esgotos gerados na região são encaminhados à estações de tratamento (SNIS, 2018a).

Vale destacar que grande parte dos municípios nordestinos pertencem à região semiárida brasileira, onde os serviços de saneamento são ainda mais precários. Segundo Medeiros *et al.* (2014), o Semiárido brasileiro está longe da universalização dos serviços, principalmente, de coleta de esgoto sanitário, visto que os investimentos em esgotamento sanitário não refletem a real necessidade da região.

No ano de 2017, o Semiárido brasileiro passou a ter uma nova delimitação, no qual foram acrescentados 127 municípios, abrangendo, atualmente municípios dos 09 estados do Nordeste, mais municípios do norte de Minas Gerais.

## **OBJETIVO**

Analisar o serviço de esgotamento sanitário no Semiárido brasileiro, segundo delimitação estabelecida pelas Resoluções nº 107, de 27/07/2017 e de nº 115, de 23/11/2017.

## **METODOLOGIA**

A pesquisa foi desenvolvida no âmbito do Semiárido brasileiro, utilizando informações extraídas da base de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), por meio do aplicativo “SNIS – Série histórica”, onde foi possível desenvolver um único banco de dados com as informações dos municípios incluídos no Semiárido brasileiro.

Vale destacar que os dados presentes no SNIS ainda não alcançaram a universalidade dos municípios, apresentando, portanto, informações referentes a uma parcela dos mesmos. No caso do Semiárido brasileiro em específico, no ano de 2016 (ano mais recente disponível), a porcentagem de municípios participantes foi de 92,47% (1.167 municípios), o que confere uma base de dados de elevada significância (SNIS, 2018b).

O banco de dados do SNIS é composto por três bases de dados (agregada, desagregada e base municipal) estruturadas de acordo com o nível de agregação da informação. Levando em consideração que determinados municípios são atualmente atendidos por mais de uma prestadora de serviços, a base de dados utilizada no trabalho foi a municipal.

A partir daí foram realizados os seguintes procedimentos, obedecendo a ordem do Quadro 1:

**Quadro 1: Procedimentos de coleta de dados no SNIS**

| 1. Informações e indicadores municipais consolidados |  |
|--|--|
| 1.1 Tipo Informação                                  | Municípios com informações de água e esgoto  |
| 1.2 Ano de Referência                                | 2016   |
| 1.3 Região   | Nordeste e Sudeste   |
| 1.4 Estado   | Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe |

Fonte: Adaptado do SNIS (2018b)

Definidas as regiões, foram selecionados todos os estados e municípios inclusos na região semiárida. Em seguida, foram definidas as variáveis (Quadro 2), assim como os indicadores (Quadro 3) utilizados no estudo.

**Quadro 2: Grupo de variáveis**

| Grupo de variáveis           | Código  | Variáveis   |
|------------------------------|---------|---|
| AE - Informações Gerais      | G06A    | População urbana residente do(s) município(s) com abastecimento de água     |
|                              | G06B    | População urbana residente do(s) município(s) com esgotamento sanitário     |
|                              | G12B    | População total residente dos municípios com esgot. sanitário (Fonte: IBGE) |
|                              | GE009   | Quantidade de Sedes municipais atendidas com esgotamento sanitário          |
|                              | POP_TOT | População total do município do ano de referência (Fonte: IBGE)             |
|                              | POP_URB | População urbana do município do ano de referência (Fonte: IBGE)            |
| AE - Informações financeiras | FN003   | Receita operacional direta de esgoto  |
|                              | FN023   | Investimento realizado em abastecimento de água pelo prestador de serviços  |
|                              | FN024   | Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo prestador de serviços  |
|                              | FN033   | Investimentos totais realizados pelo prestador de serviços                  |
| AE - Informações de água     | AG010   | Volume de água consumido  |
|                              | AG019   | Volume de água tratada exportado  |
| AE - Informações de esgoto   | ES001   | População total atendida com esgotamento sanitário                          |
|                              | ES003   | Quantidade de economias ativas de esgotos                                   |
|                              | ES005   | Volume de esgotos coletado  |
|                              | ES006   | Volume de esgotos tratado   |
|                              | ES007   | Volume de esgotos faturado  |
|                              | ES008   | Quantidade de economias residenciais ativas de esgotos                      |
|                              | 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      |
|                              | ES026   | População urbana atendida com esgotamento sanitário                         |
|                              | ES028   | Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos                   |

Fonte: Adaptado do SNIS (2018b)

**Quadro 3: Grupo de indicadores, índices e suas respectivas fórmulas**

| Grupo de indicadores                                       | Código   | Índices   | Forma de cálculo   |
|--|----------|---|--|
| AE – Indicadores Operacionais - Esgoto                     | IN015_AE | Índice de coleta de esgoto  | $\frac{ES005}{AG010 - AG019} \times 100$                 |
|  | IN016_AE | Índice de tratamento de esgoto  | $\frac{ES006 + ES014 + ES015}{ES005 - ES013} \times 100$ |
|  | IN024_AE | Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água | $\frac{ES026}{GE06a} \times 100$                         |
|  | IN046_AE | Índice de esgoto tratado referido à água consumida                                | $\frac{ES006 + ES015}{AG010 - AG019} \times 100$         |
|  | IN056_AE | Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água  | $\frac{ES005}{AG010 - AG019} \times 100$                 |
| AE - Indicadores econômico - Financeiros e administrativos | IN006_AE | Tarifa média de esgoto  | $\frac{FN003}{ES007 - ES013} \times \frac{1}{1.000}$     |

Fonte: Adaptado do SNIS (2018b)

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com a Tabela 1, das 1.167 sedes municipais que participaram do SNIS 2016, apenas 425 (36,4%) são atendidas com sistema de coleta de esgoto sanitário e, não obstante, apenas 294 (25,2%) são atendidas com sistema de coleta e tratamento de esgoto.

**Tabela 1: Número de sedes municipais do Semiárido brasileiro atendidas com sistema de coleta de esgoto, assim como atendidas com sistema de coleta e tratamento de esgoto**

| Semiárido           | Total                                    |   | Número de sedes municipais <sup>(1)</sup> |  | (% ) Porcentagem de sedes municipais      |  |
|---------------------|--|---|---|--|---|--|
|                     | Sedes municipais no Semiárido por estado | Sedes municipais no Semiárido que participaram do SNIS 2016 | Atendidas com sistema de coleta de esgoto | Atendidas com sistema de coleta e tratamento de esgoto | Atendidas com sistema de coleta de esgoto | Atendidas com sistema de coleta e tratamento de esgoto |
|                     |  |   | (GE009)                                   | (ES006)  |   |  |
| Alagoas             | 38                                       | 38  | 6   | 4  | 15,8%                                     | 10,5%  |
| Bahia               | 278                                      | 255   | 86  | 63   | 33,7%                                     | 24,7%  |
| Ceará               | 175                                      | 166   | 89  | 80   | 53,6%                                     | 48,2%  |
| Maranhão            | 2  | 2   | 0   | 0  | 0,0%                                      | 0,0%   |
| Minas Gerais        | 91                                       | 88  | 58  | 50   | 65,9%                                     | 56,8%  |
| Paraíba             | 194                                      | 181   | 79  | 31   | 43,6%                                     | 17,1%  |
| Pernambuco          | 123                                      | 120   | 40  | 17   | 33,3%                                     | 14,2%  |
| Piauí               | 185                                      | 145   | 14  | 8  | 9,7%                                      | 5,5%   |
| Rio Grande do Norte | 147                                      | 143   | 46  | 39   | 32,2%                                     | 27,3%  |
| Sergipe             | 29                                       | 29  | 7   | 2  | 24,1%                                     | 6,9%   |
| <b>TOTAL</b>        | <b>1262</b>                              | <b>1167</b>   | <b>425</b>                                | <b>294</b>   | <b>36,4%</b>                              | <b>25,2%</b>   |

Fonte: Adaptado do SNIS (2018b)

<sup>(1)</sup> 95 sedes municipais não dispunham de informações quanto a serem atendidas ou não com sistema de esgotamento sanitário

Analisando a abrangência estadual do sistema de coleta de esgoto sanitário, constatou-se que somente os estados do Ceará (53,6%), Minas Gerais (65,9%) e Paraíba (43,6%) apresentaram percentuais superiores ao do Semiárido como um todo. Por outro lado, os Semiáridos maranhense (que não possui sistema de coleta de esgoto), alagoano (15,8%) e piauiense (9,7%) foram as regiões que obtiveram o menor percentual de sedes municipais atendidas com sistema de coleta de esgoto (Tabela 1).

No caso das sedes municipais atendidas com sistema de coleta e tratamento de esgoto, a situação é ainda mais crítica, visto que apenas 294 municípios (25,2%) são atendidos com ambos os serviços, com destaque negativo para os estados do Piauí e de Sergipe, no qual obtiveram um percentual muito abaixo da média do Semiárido, com apenas 5,5% e 6,9% respectivamente. Os estados do Ceará (48,2%), Minas Gerais (56,8%) e Rio Grande do Norte (27,3%) foram os únicos que ficaram acima do percentual do Semiárido (Tabela 1).

Vale salientar que existência do serviço de coleta de esgoto que foram citados na Tabela 3, não garante o atendimento a toda população. Os baixos índices encontrados tanto no atendimento com rede de coleta de esgoto total (IN056), como no urbano (IN024) que foram respectivamente de 21,86% e 31,91% comprovam tal afirmação (Tabela 2).

Comparando os índices citados anteriormente (IN056 e IN024) com os nacionais, que foram respectivamente de 51,9% e 59,7%, percebe-se a precariedade dos serviços de coleta de esgoto na região Semiárida (SNIS, 2018a).

Analisando os índices IN056 e IN024 por estado, nota-se que os semiáridos alagoano, cearense, piauiense, potiguar e sergipano ficaram abaixo da média da região (Tabela 2).

**Tabela 2: População (total e urbana dos municípios, total e urbana efetivamente atendida com esgotamento sanitário) e os índices de atendimento com rede de coleta de esgoto total e urbano**

| Semiárido           | População (habitantes)   |                          |  |  | Índice de atendimento com rede de coleta de esgoto (%) |               |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|--|--|--|---------------|
|                     | Total dos municípios     | Urbana dos municípios    | Total atendida com esgotamento sanitário | Urbana efetivamente atendida com esgotamento sanitário | Total  | Urbano        |
|                     | (POP_TOT) <sup>(1)</sup> | (POP_URB) <sup>(2)</sup> | (ES001)                                  | (ES026)  | (IN056)  | (IN024)       |
| Alagoas             | 959.146                  | 538.617                  | 25.562                                   | 25.562   | 2,67%  | 4,75%         |
| Bahia               | 7.040.372                | 4.296.723                | 1.825.042                                | 1.750.959  | 25,92%   | 40,75%        |
| Ceará               | 5.566.534                | 3.517.522                | 776.820                                  | 731.353  | 13,96%   | 20,79%        |
| Maranhão            | 211.975                  | 157.496                  | 0  | 0  | 0,00%  | 0,00%         |
| Minas Gerais        | 1.447.526                | 892.112                  | 391.746                                  | 367.022  | 27,06%   | 41,14%        |
| Paraíba             | 2.351.119                | 1.590.545                | 823.019                                  | 735.983  | 35,01%   | 46,27%        |
| Pernambuco          | 3.909.739                | 2.571.793                | 1.133.374                                | 1.028.895  | 28,99%   | 40,01%        |
| Piauí               | 2.594.808                | 1.830.870                | 331.141                                  | 323.167  | 12,76%   | 17,65%        |
| Rio Grande do Norte | 1.876.279                | 1.290.026                | 404.849                                  | 396.204  | 21,58%   | 30,71%        |
| Sergipe             | 475.434                  | 269.312                  | 65.729                                   | 51.155   | 13,83%   | 18,99%        |
| <b>TOTAL</b>        | <b>26.432.932</b>        | <b>16.955.016</b>        | <b>5.777.282</b>                         | <b>5.410.300</b>                                       | <b>21,86%</b>  | <b>31,91%</b> |

Fonte: Adaptado do SNIS (2018b)

<sup>(1)</sup> População total dos municípios, estimada pelo IBGE para 2016

<sup>(2)</sup> População urbana dos municípios, estimada pelo SNIS para 2016

O volume de esgoto bruto produzido no Semiárido brasileiro foi de 563.084,69 milhões de m<sup>3</sup>/ano. Contudo, nota-se que tanto o volume de esgoto coletado (240.952,46 milhões de m<sup>3</sup>/ano) como o volume de esgoto tratado (149.396,15 milhões de m<sup>3</sup>/ano) são bem inferiores ao volume de esgoto produzido (Tabela 3).

**Tabela 3: Volume de esgoto produzido, coletado, tratado e os índices de coleta e tratamento dos esgotos gerados e coletados**

| Semiárido           | Volume de esgoto (1000 m <sup>3</sup> /ano) |                   |                   | Índice (%)                 |                                |                                  |
|---------------------|---|-------------------|-------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
|                     | Produzido <sup>(1)</sup>                    | Coletado          | Tratado           | Coleta dos esgotos gerados | Tratamento dos esgotos gerados | Tratamento dos esgotos coletados |
|                     |   | (ES005)           | (ES006)           | (IN015)                    | (IN046)                        | (IN016)                          |
| Alagoas             | 19.729,51                                   | 1.418,27          | 815,98            | 5,75                       | 3,31                           | 57,53                            |
| Bahia               | 165.306,98                                  | 72.905,25         | 53.462,66         | 35,28                      | 25,87                          | 67,73                            |
| Ceará               | 109.130,78                                  | 33.623,14         | 25.685,37         | 24,65                      | 18,83                          | 74,40                            |
| Maranhão            | 5.276,38                                    | 0,00              | 0,00              | 0,00                       | 0,00                           | 0,00                             |
| Minas Gerais        | 30.589,02                                   | 18.631,11         | 10.381,59         | 48,73                      | 27,15                          | 55,60                            |
| Paraíba             | 42.829,23                                   | 39.039,61         | 20.435,76         | 72,92                      | 38,27                          | 51,16                            |
| Pernambuco          | 62.952,81                                   | 47.715,62         | 16.080,01         | 60,64                      | 23,61                          | 36,45                            |
| Piauí               | 77.187,66                                   | 10.697,60         | 10.129,00         | 11,09                      | 10,50                          | 94,68                            |
| Rio Grande do Norte | 38.974,62                                   | 14.901,20         | 12.287,12         | 30,59                      | 25,22                          | 79,78                            |
| Sergipe             | 11.107,70                                   | 2.020,66          | 118,66            | 14,55                      | 0,85                           | 5,87                             |
| <b>TOTAL</b>        | <b>563.084,69</b>                           | <b>240.952,46</b> | <b>149.396,15</b> | <b>34,23</b>               | <b>21,59</b>                   | <b>60,01</b>                     |

Fonte: Adaptado do SNIS (2018b)

<sup>(1)</sup> Volume produzido: estimado através da diferença entre o volume de água consumido e o exportado e um coeficiente de retorno de 80%

Analisando o índice de coleta de esgoto (IN015), observa-se que a região semiárida registrou um percentual de apenas 34,23%, confirmando a precariedade do sistema de coleta da região estudada (Tabela 3). Todavia, comparando os dados do SNIS (2018b), relativos ao ano de 2016, com os resultados obtidos em levantamento realizado por Medeiros *et al.* (2014), para o ano de 2011, percebe-se que houve uma leve melhora no serviço, sendo observada uma elevação de 12,13 pontos percentuais no índice de coleta de esgoto na região Semiárida, visto que em 2011 o percentual era de 22,1%.

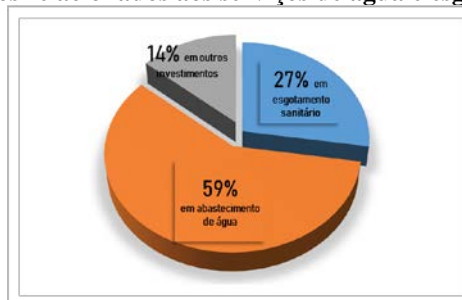
Com relação ao indicador de tratamento dos esgotos gerados (IN046), nota-se que em 2016 somente 21,59% dos esgotos gerados na região Semiárida tiveram tratamento (Tabela 3). Analisando tal percentual, percebe-se que o IN046 do Semiárido ficou bem abaixo tanto da média nacional, que foi de 44,9%, como também de todas as regiões do Brasil, com exceção da região Norte, cuja média foi de apenas 18,3% (SNIS, 2018a).

Já o índice de tratamento dos esgotos coletados (IN016) da região Semiárida foi de 60,01%. Contudo, os valores desse índice devem ser observados com cautela uma vez que podem mascarar a situação do tratamento dos esgotos de determinado local, por retratar somente o tratamento dos esgotos coletados. Como exemplo, temos o Semiárido piauiense, que apresenta o índice tratamento de esgotos coletados de 94,68%, entretanto quando se leva em consideração todo esgoto produzido no estado (IN046), o percentual cai drasticamente para 10,50% (Tabela 3).

Percebe-se também que do total investido em água e esgoto, apenas 27% foram destinados aos serviços de esgotamento sanitário (Figura 1). Tal investimento ainda é insuficiente para a universalização dos serviços de esgotamento sanitário, visto que, aproximadamente, 21 milhões de habitantes ainda não contam com esse tipo de serviço.



**Figura 1: Investimentos totais realizados nos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário ou em outros investimentos relacionados aos serviços de água e esgoto no Semiárido brasileiro**



Fonte: Adaptado do SNIS (2018b)

## CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa é possível concluir que a universalização dos serviços de coleta de esgoto sanitário está longe de ser uma realidade no Semiárido brasileiro, visto que apenas 36,4% das sedes municipais são atendidas com sistema de coleta de esgoto e, não obstante, apenas 21,86% da população são beneficiadas com esse serviço. Quanto ao volume de esgoto produzido, somente 34,23% foi coletado e apenas 21,59% foram tratados.

Além disso, também foi possível observar, que do total investido em água e esgoto, somente 27% foi investido em esgotamento sanitário. Investimento este, que ainda não reflete a real necessidade da região Semiárida, visto que aproximadamente 21 milhões de habitantes residentes na região Semiárida ainda não contam com os serviços de esgotamento sanitário.

Em consequência desse descaso, os esgotos produzidos acabam sendo encaminhados para soluções individuais como tanque sépticos e sumidouros ou, em sua maioria, sendo lançados de forma inadequada no meio ambiente, seja em valas a céu aberto ou diretamente nos corpos hídricos, constituindo assim uma fonte de exposição de diversas doenças para população da região em questão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MEDEIROS, S. S.; REIS, C. F.; SALCEDO, I. H.; PEREZ-MARIN, A. M.; DOS SANTOS, D. B.; BATISTA, R. O.; SANTOS JUNIOR, J. A. Esgotamento sanitário: panorama para o semiárido brasileiro. Campina Grande: INSA, 2014. 63p.
2. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Resolution adopted by the General Assembly on 28 July 2010. Genal Assembly – Resolução A/RES/64/292. Disponível em: <[http://www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/64/292](http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/64/292)> Acesso em 17.08.2018.
3. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). Diagnóstico dos serviços de água e esgotos 2016. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) /Ministério das Cidades, 2018a.
4. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). Disponível em: <<http://app3.cidades.gov.br/serieHistorica/>> Acesso em: 20.08.2018. 2018b.