

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO SANEAMENTO BÁSICO NOS CASOS DE  
DENGUE DO MUNICÍPIO DE TRÊS RIOS-RJ  
ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF BASIC SANITATION AT THE DENGUE  
CASES OF THE MUNICIPALITY OF TRÊS RIOS-RJ**

Jéssica Medeiros Pedro\*  
Valquíria da Silva Machado\*\*

**RESUMO**

Os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e manejo das águas pluviais prestados em um município exercem influência sobre a saúde pública e qualidade de vida populacional. A atuação do saneamento básico detém relação íntima com as doenças de veiculação hídrica. O estudo realizado objetivou analisar a influência do saneamento básico nos casos de dengue registrados no município de Três Rios-RJ, considerando o intervalo entre 2015 e 2018. Em paralelo, buscou-se apresentar o quantitativo de casos prováveis de dengue registrados no local e avaliar o índice de prestação dos serviços de saneamento básico, ambos dentro do período selecionado. Na pesquisa em questão, foi utilizada a metodologia do estudo de caso com base na abordagem qualitativa-quantitativa. Os dados foram obtidos através do portal DATASUS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento e Plano Municipal de Saneamento Básico de Três Rios. A partir do estudo de correlação linear observou-se que a TID não apresenta correlação estatisticamente significativa com o índice de prestação dos serviços de saneamento básico. Apenas a relação TID e manejo de resíduos sólidos atende a hipótese previamente levantada, expressando média relação. A relação TID e esgotamento sanitário e TID e abastecimento de água resultaram correlações lineares positivas. O *Aedes aegypti*, mosquito transmissor da dengue, possui parte do ciclo de vida associado a água. Acredita-se que as ações voltadas ao saneamento ambiental podem contribuir para a prevenção da dengue ao quebrar a cadeia de transmissão da doença.

**Palavras-chave:** Saneamento básico. *Aedes aegypti*. Dengue. Saúde pública.

**ABSTRACT**

The services of water supply, sanitary sewage, solid waste management and rainwater management provided in a municipality have an influence on public health and quality of life for the population. Basic sanitation has an intimate relationship with waterborne diseases. The study carried out aimed to analyze the influence of basic sanitation in dengue cases registered in the municipality of Três Rios-RJ, considering the interval between 2015 and 2018. In parallel, we sought to present the quantity of probable dengue cases registered at the site and to evaluate the rate of provision of basic sanitation services, both within the selected period. In the research in question, the case study methodology was used based on the qualitative-quantitative approach. Data were obtained through the DATASUS portal, the National Sanitation Information System and the Municipal Basic Sanitation Plan for Três Rios. From the linear

---

\* Rede de Ensino Doctum – Unidade Juiz de Fora – jessicamedei@hotmail.com – Graduada em Engenharia Ambiental e Sanitária

\*\* Rede de Ensino Doctum – Unidade Juiz de Fora – valquiriabiologa@yahoo.com.br

correlation study, it was observed that the TID does not have a statistically significant correlation with the rate of provision of basic sanitation services. Only the TID ratio and solid waste management meets the previously raised hypothesis, expressing a medium ratio. The relationship between TID and sewage and TID and water supply resulted in positive linear correlations. *Aedes aegypti*, the mosquito that transmits dengue, has part of the life cycle associated with water. It is believed that actions aimed at environmental sanitation can contribute to the prevention of dengue by breaking the chain of transmission of the disease.

**Keywords:** Basic sanitation. *Aedes aegypti*. Dengue. Public health.

## 1 Introdução

Segundo Almeida, Cota e Rodrigues (2019), o processo de urbanização no Brasil ocorreu de forma rápida, desordenada e com pouco planejamento, o que resultou em problemas no abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de resíduos sólidos e drenagem pluvial. A precariedade no saneamento básico contribui para a piora da qualidade de vida das pessoas, especialmente a parcela empobrecida da população, uma vez que há o aumento do risco de contaminação com doenças de veiculação hídrica ou transmitidas por vetores dependentes da água em seu ciclo de vida, como é o caso do *Aedes aegypti*, transmissor da dengue (ALMEIDA, COTA E RODRIGUES, 2019).

O *Aedes aegypti* tornou-se um mosquito urbano e de hábitos domésticos (TAUIL, 2001). Para que a sua reprodução suceda, é necessário que haja depósito de água parada, podendo ocorrer em reservatórios naturais, recipientes de armazenamento de água para consumo humano ou latas, garrafas e plásticos deixados nas ruas e canaletas entupidadas nas vias públicas (CYSNE, 2019).

Sendo um vetor que vem demonstrando evolução no quesito adaptabilidade sinantrópica (NATAL, 2002), sua erradicação torna-se inviável, porém seu controle é capaz de ser realizado (SILVA, MARIANO E SCOPEL, 2008). Para isso, é preciso associar meio ambiente e saúde e estabelecer a relação existente entre os serviços de saneamento básico e a ocorrência dos casos de dengue registrados, assim os investimentos no ramo do saneamento básico poderão propiciar a atuação do mesmo na saúde pública preventiva.

Esta pesquisa tem como objetivo geral, analisar a influência do saneamento básico nos casos de dengue do município de Três Rios-RJ durante o período 2015-2018. Para tanto, buscou-se apresentar o número de casos prováveis de dengue notificados e avaliar o índice de prestação dos serviços de saneamento básico do local

no intervalo estabelecido, analisando em seguida, a similaridade dos fatos através da análise de agrupamentos.

Há a hipótese de que a precariedade no acesso aos serviços de saneamento básico gera influência no aumento do número de casos de dengue registrados. Por se tratar de uma doença de veiculação hídrica, é válido supor que a falta ou inconsistência, principalmente no quesito abastecimento de água e manejo dos resíduos sólidos, coopere para a proliferação da doença, uma vez que facilita o acúmulo de água e, portanto, a instalação dos criadouros do *Aedes aegypti*.

Segundo o Boletim Epidemiológico, divulgado em janeiro de 2020 pelo Ministério da Saúde, no período de 30/12/2018 a 30/12/2019 – dados registrados no último boletim epidemiológico referente ao ano de 2019 – foram notificados 1.544.987 casos de dengue em todo o território brasileiro, sendo a taxa de incidência de 735,2 casos por 100 mil habitantes. Enquanto em 2018, de 31/12/2017 a 14/12/2018, foram registrados 252.706 casos, traduzindo um aumento aproximado de 511% no número de casos em 2019 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019).

O período de maior incidência da dengue ocorre durante o verão, composto por meses quentes e chuvosos. No entanto, segundo o Ministério da Saúde (2016), a mesma continua existindo e afetando pessoas ao longo de todo o ano.

Desse modo, notou-se a relevância em compreender o nível de relação entre a ocorrência dos casos de dengue e a oferta dos serviços de saneamento básico. O instrumento do estudo de caso em questão, foi escolhido com base no local de moradia da autora, visando atrair a atenção dos habitantes.

Neste ponto, o conhecimento concedido pela Engenharia Ambiental e Sanitária é de suma importância para analisar as relações intrínsecas entre os serviços de saneamento básico e a condição de habitação em que a população está inserida, uma vez que o aprofundamento no tema é capaz de subsidiar informações cruciais no que diz respeito à melhoria da qualidade de vida e saúde populacional.

No que se refere às informações qualitativas, estas foram adquiridas por meio de levantamentos bibliográficos, enquanto os dados quantitativos puderam ser extraídos de portais governamentais. A critério de análise de dados, foi empregado o Coeficiente de Correlação de Pearson.

Assim, com base na abordagem qualitativa-quantitativa procurou-se fornecer informações suficientes que possibilitem o investimento na causa do problema e não

nos sintomas, provendo medidas de prevenção e evitando que mais pessoas fiquem doentes.

## **2 Referencial Teórico**

### **2.1 Saneamento Básico**

Santana e Batista (2012) consideram saneamento básico como um conjunto de ações que atuam na preservação/modificação das condições ambientais, tendo como finalidade a prevenção de doenças, melhoria da qualidade de vida populacional e produtividade do indivíduo e amparo da atividade econômica, sendo ainda um direito assegurado na Constituição Federal de 1988.

Na Índia, conforme suas tradições médicas do ano 2000 a.C., era recomendado que toda água impura fosse purificada antes do consumo, seja por aquecimento resultante do sol ou do fogo, o mergulho de um ferro em brasa ou através da filtração em areia ou cascalho (GUIMARÃES, CARVALHO E SILVA, 2007).

Apenas no século XX, baseando-se na descoberta científica de que havia proximidade entre a água e a transmissão de doenças é que foi possível conferir maior atenção à proteção do recurso hídrico (GUIMARÃES, CARVALHO E SILVA, 2007).

No Brasil, a representatividade no âmbito do abastecimento de água e esgotamento sanitário foi estabelecida na década de 1990. O período entre 1950 e 1970 foi registrado pela criação dos órgãos municipais de saneamento básico. A partir de 1970, houve uma intensa participação do Governo Federal, enquanto o início dos anos 2000 foi marcado pelas concessões privadas de serviços públicos de água e esgoto (SANTANA E BATISTA, 2012).

Em 2007, almejando a viabilização dos investimentos governamentais, foi instituída em 5 de janeiro, por meio da Lei Federal nº 11.445, a Política Federal de Saneamento Básico. Com a fixação do Programa de Aceleração de Crescimento (PAC), o setor de saneamento passou a receber novas aplicações tanto da esfera privada, cedido pelas parcerias público-privadas, quanto da pública, além dos programas especiais voltados ao meio ambiente (LEONETI, PRADO E OLIVEIRA, 2011).

Um dos princípios fundamentais estabelecidos na lei inclui a integralidade e universalização do acesso ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais. A mesma orienta também, através da junção de diretrizes, objetivos e metas, as ações

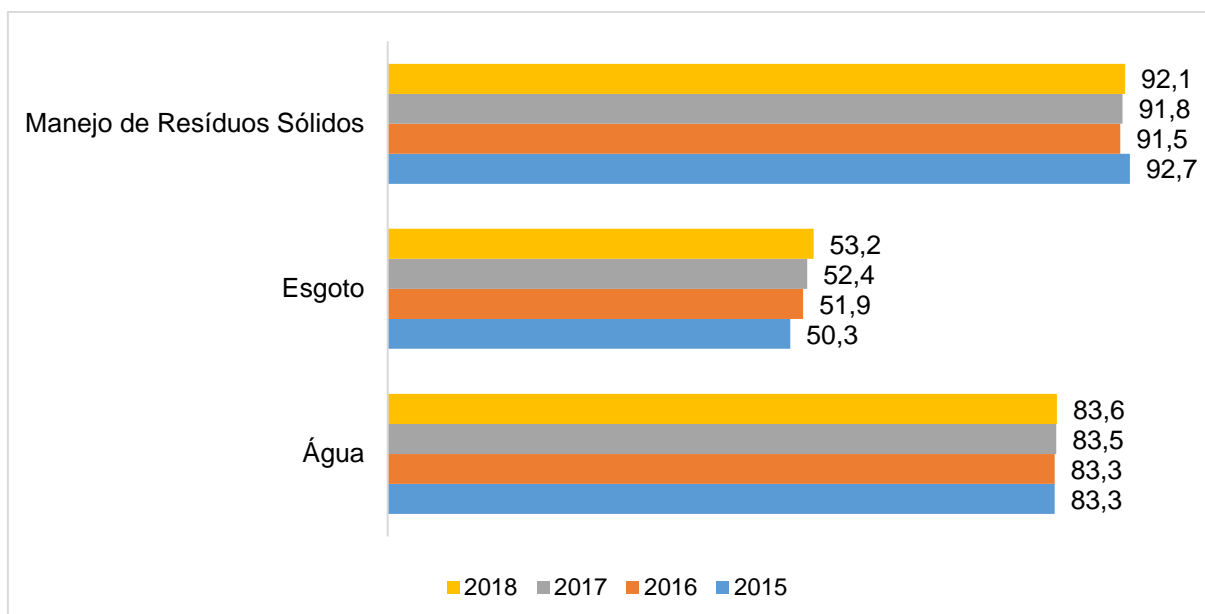
do governo federal para a definição de programas e estratégias a serem priorizadas (BRASIL, 2007).

A elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) foi estabelecida como responsabilidade da União, enquanto os municípios ficaram encarregados da concepção individual ou em consórcio dos Planos Municipais. Estes, são instrumentos indispensáveis da política pública de saneamento e obrigatórios para a contratação ou concessão de serviços que utilizem recursos financeiros advindos do Governo Federal (SANTANA E BATISTA, 2012).

No que se refere à gestão do serviço, em virtude da destinação da verba do FGTS – reservadas exclusivamente às empresas estatais –, os Estados fundaram empresas públicas ou Companhias Estaduais de Saneamento Básico – CESBs para a prestação do serviço nos municípios, mediante contratos de concessão. Por outro lado, algumas prefeituras optaram pela criação de órgãos próprios para a gestão, sejam departamentos de administração direta ou autarquias (SANTANA E BATISTA, 2012).

Devido à influência gerada em todos os setores da sociedade – educação, saúde, lazer, trabalho e meio ambiente –, as ações voltadas para o saneamento básico devem envolver a atuação de múltiplos agentes (SANTANA E BATISTA, 2012).

O gráfico 1 mostra a evolução no índice de atendimento dos serviços de manejo dos resíduos sólidos, esgotamento sanitário e abastecimento de água no país entre 2015 e 2018. O maior nível de crescimento foi constatado no esgotamento sanitário, não obstante, aproximadamente metade da população permanece sem coleta de esgoto.



**Gráfico 01:** Evolução no índice de atendimento populacional dos serviços de manejo de resíduos sólidos, esgotamento sanitário e abastecimento de água no período 2015-2018 (%).

**Fonte:** Adaptado SNIS 2015-2018.

Embora tenha sido evidenciada a evolução, a mesma não ocorreu na proporção adequada. Segundo o Panorama ABCON SINDCON 2019, sendo o Brasil um país carente de cuidados com saúde, bem-estar social e meio ambiente, a ausência de investimentos no setor coloca parte considerável dos brasileiros, especialmente os mais pobres, em posição de vulnerabilidade frente às doenças epidêmicas de origem hídrica e decorrentes de água/esgoto sem tratamento.

## 2.2 Saúde e Saneamento

No que se refere aos serviços de saneamento ofertados, a Lei nº 11.445/2007 abrange o abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos e manejo das águas pluviais, contudo, o controle de doenças transmissíveis por animais vetores, como artrópodes e roedores, também deve ser incluído (WALDMAN, SILVA E MONTEIRO, 2000).

Partindo do pressuposto de que sanear quer dizer tornar saudável, pode-se equiparar saneamento à saúde. No entanto, o saneamento básico atua na saúde pública preventiva, evitando a transmissão de doenças através da interrupção de algumas vias de transmissão e reduzindo a procura por hospitais por pessoas já doentes (GUIMARÃES, CARVALHO E SILVA, 2007).

O acesso ao saneamento básico é capaz de conter uma série de enfermidades, contudo, o processo de crescimento desordenado e não planejado das cidades resultou em uma infraestrutura inadequada para a oferta do mesmo à população. A

ausência de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta e destinação do lixo aparecem como entraves na saúde e bem-estar (ALMEIDA, COTA E RODRIGUES, 2019).

Se tratando da água, os riscos associados estão relacionados com a ingestão ou contato direto com a água contaminada por agentes biológicos ou por meio de vetores que a utilizam em seu ciclo de desenvolvimento (SANTANA E BATISTA, 2012).

Em 2017, de acordo com o Panorama ABCON SINDCON (2019), 26,9% dos municípios brasileiros reportaram a ocorrência de dengue, 23,1% de diarreia e 17,2% de verminoses. Tais doenças estão fortemente vinculadas aos serviços de saneamento básico.

### **2.3 Dengue**

Causada por um vírus do grupo Arbovírus<sup>1</sup> (ELMEC, BATAIERO E CRUZ, 2016), a dengue pode ser transmitida através de dois tipos de mosquitos, o *Aedes aegypti* e o *Aedes albopictus*, porém no Brasil há relatos de propagação apenas pelo primeiro. Por ser de origem africana, acredita-se que o vetor chegou ao território brasileiro por meio de navios negreiros (HERMIDA E ARAÚJO, 2014).

O *Aedes aegypti* se alimenta da seiva de plantas, no entanto a fêmea da espécie, somente esta hematófaga, realiza a ingestão de sangue, por predileção humano, para a maturação de seus ovos. Assim, a disseminação do vírus da dengue irá ocorrer após a picada de uma fêmea contaminada que se alimentou previamente de um sangue portador do vírus (SILVA, MARIANO E SCOPEL, 2008).

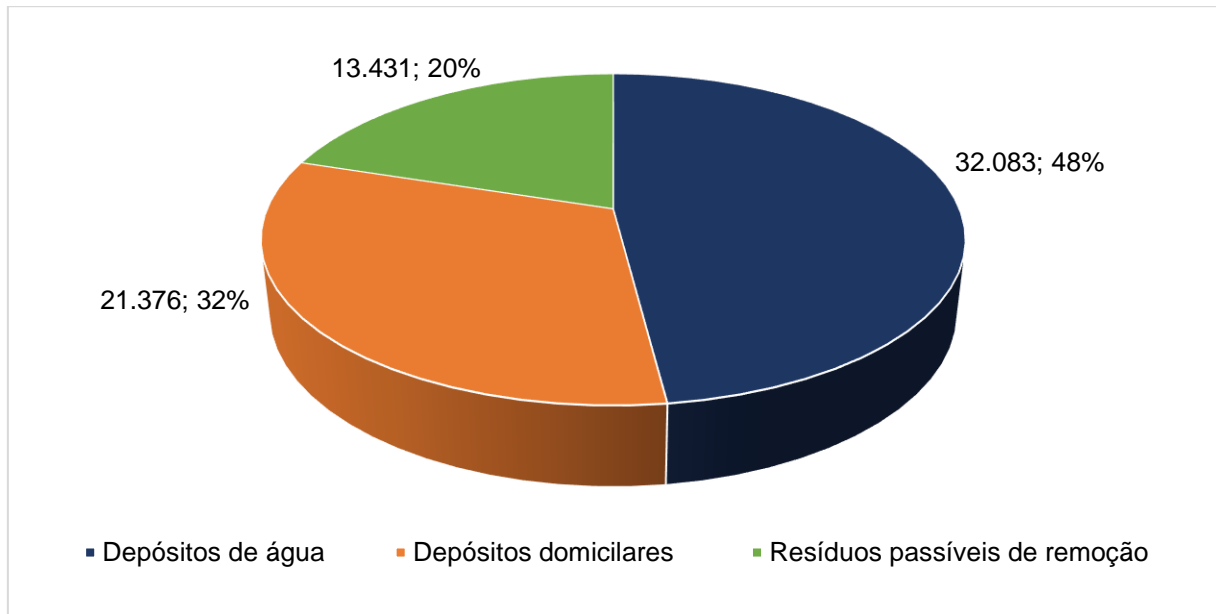
Medindo menos de 1 centímetro e caracterizado pela cor preta com listras brancas, seu ciclo de vida compreende quatro fases: ovo, larva, pupa e adulto. Os ovos são depositados pelas fêmeas, de preferência, em locais de clima quente e úmido – atributo que classifica a dengue como doença tropical –, próximo da água. Nestas condições, os ovos eclodem após 2 ou 3 dias, dando origem a larva que irá se alimentar e crescer durante os próximos 5 dias, nas circunstâncias favoráveis de alimento e temperatura (SILVA, MARIANO E SCOPEL, 2008).

O mosquito possui aspecto urbano e têm como criadouro reservatórios com o acúmulo de água parada, sejam estes formados naturalmente ou por ação antrópica – armazenamento de água (CYSNE, 2019).

---

<sup>1</sup> Vírus transmitidos através da picada de artrópodes (insetos) hematófagos (ELMEC, BATAIERO E CRUZ, 2016).

De acordo com o Boletim Epidemiológico, divulgado em dezembro de 2019 pela Secretaria de Vigilância em Saúde, o armazenamento de água para consumo humano é o criadouro predominante do *Aedes aegypti* no Brasil, representando um total de 47,96%, seguido pelos depósitos domiciliares, como móveis, e pelos resíduos passíveis de remoção, conforme o gráfico 2.



**Gráfico 02:** Predominância dos criadouros do *Aedes aegypti* em 2019.

**Fonte:** Adaptado Coordenação Geral de Vigilância de Arboviroses – CGARB, 2019.

Para os autores Martins e Castiñeras (2002) apud Silva, Mariano e Scopel (2008), o *Aedes aegypti* prolifera-se dentro ou na proximidade das construções do ambiente urbano, ou em qualquer local com água limpa, contudo existem teorias de que o mosquito é capaz de se desenvolver em água poluída.

Segundo entomologista Divino Martins, em entrevista concedida em 2017 ao Blog da Saúde, pertencente ao Ministério da Saúde, atualmente já é possível encontrar os ovos em fossas e bocas de lobo, tornando a ideia de que o inseto em questão se reproduz apenas em água limpa um mito. Todas as espécies se adaptam para que sua população seja mantida, por isso acredita-se que o *Aedes aegypti* está buscando o mesmo, utilizando novos ambientes, antes desfavoráveis, para sua proliferação.

## 2.4 Dengue e saneamento básico

As arboviroses atuam hoje como um dos maiores conflitantes da saúde pública. A mudança climática, acrescida de outros problemas ambientais como *El niño*



e desmatamentos seguem facilitando a reprodução do vetor *Aedes aegypti* – agente causador das arboviroses urbanas –, considerando que o aumento das chuvas resulta no acúmulo de água parada e, por conseguinte, nos criadouros, e a elevação da temperatura reduz o tempo de desenvolvimento oval e larval do mosquito (ELMEC, BATAIERO E CRUZ, 2016).

Além dos fatores citados acima, o processo de urbanização acelerado e desordenado das cidades trouxe consigo a falta de infraestrutura e ausência de serviços básicos que cooperam com a qualidade de vida populacional, como coleta de resíduo, tratamento de efluente e abastecimento de água, tornando o meio favorável para a disseminação da dengue (ALMEIDA, COTA E RODRIGUES, 2019). Segundo o Portal Fiocruz, em áreas de maior densidade demográfica, o mosquito consegue em um mesmo raio de atuação infectar mais pessoas, o que ocorre principalmente nas comunidades brasileiras.

Ao chover, é possível verificar nas ruas o acúmulo de água retida em recipientes como embalagens plásticas e móveis, presentes no local devido à precariedade/ausência na coleta regular de resíduos sólidos ou pela falta de educação ambiental das pessoas quanto ao descarte adequado do lixo. No mesmo sentido, a predominância de pavimentação nas vias urbanas e o entupimento das bocas de lobo com tais resíduos impedem a drenagem pluvial.

Ao contrário, localidades onde há escassez de chuva e de água encanada, obrigam a população a armazenar água em reservatórios desprotegidos, sem tampas ou telas e em local aberto, habilitando mais um criadouro para o *Aedes aegypti* (ALMEIDA, COTA E RODRIGUES, 2019).

Quanto ao esgotamento sanitário, a inexistência das redes coletoras torna necessária a construção de fossas, que muitas vezes se encontram expostas assim como os reservatórios, ou na ausência das mesmas e da rede de coleta, o esgoto corre a céu aberto. No entanto, em razão do domínio de matéria orgânica e sólidos no efluente sanitário, o escoamento é dificultado, estagnando os córregos onde são despejados e transformando-os em depósitos inadequados de lixo (ALMEIDA, COTA E RODRIGUES, 2019). Como visto anteriormente, em virtude da seleção natural e consequente adaptação do vetor à água impura, já é possível presenciar a proliferação do mosquito em efluentes poluídos e sem movimento (SILVA, MARIANO E SCOPEL, 2008).

O modelo “mata-mosquito”, criado por Oswaldo Cruz no século XX, se mostrou eficiente no combate do mosquito, no entanto é preciso atuar na prevenção da proliferação do vetor (ALMEIDA, COTA E RODRIGUES, 2019). Assim, o Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD), implantado em 2001, inseriu em sua atuação o incremento da destinação adequada dos resíduos sólidos e a utilização de recipientes seguros para armazenamento de água nos variados âmbitos, além das medidas já existentes como campanhas de informação e aperfeiçoamento do trabalho em campo no combate do vetor, como medidas prioritárias no combate da dengue (BRASIL, 2006).

É evidente que apenas a melhoria nos serviços de saneamento básico não é suficiente para a erradicação da arbovirose em questão, porém se mostra imprescindível na eliminação dos criadouros e no controle do surgimento de novos mosquitos (CYSNE, 2019).

## **2.5 Área de Estudo**

O município de Três Rios, emancipado do distrito sede de Paraíba do Sul em 14 de dezembro de 1938, ficou conhecido como Entre-Rios até dezembro de 1943, quando foi obrigado pelos órgãos federais a modificar sua nomenclatura devido à triplicidade do nome adotado. A partir de então, passou a ser conhecido como Três Rios, numa clara associação ao encontro dos três mais importantes rios que cortam o território, rio Paraíba do Sul, Piabanha e Paraibuna (TEIXEIRA, 2018).

Pertencente ao estado do Rio de Janeiro, microrregião Centro-Sul Fluminense, contempla o distrito sede de Três Rios e o distrito de Bemposta. De acordo com o último censo realizado em 2010 pelo IBGE, a estimativa populacional para 2019 era de 81.804 pessoas, ocupando uma área de 322.843 km<sup>2</sup>. Ainda, no mesmo levantamento, o município foi classificado com o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,725, valor que caracteriza o alto desenvolvimento humano.

Três Rios está localizado na região do Médio Vale do Paraíba do Sul, no âmbito do Comitê de Bacia do Médio Paraíba do Sul (SILVA E SILVA, 2014). O relevo é marcado pelo contraste entre as serras ao Sul e colinas e morros na porção central e ao Norte.

Dotado do bioma Mata Atlântica, se encontra a uma altitude de 269 metros e detém um clima mesotérmico marcado pelo verão quente e chuvoso. A precipitação pluviométrica média anual é de 1.300 mm e a temperatura local varia entre 37,4°C e

14,4°C. O período de estiagem ocorre nos meses de junho, julho e agosto, enquanto o chuvoso é verificado no intervalo de novembro a março (SILVA E SILVA, 2014).

No que se refere ao saneamento básico de Três Rios, a Lei nº 4.593 de 27 de junho de 2019 dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico e cria o Conselho Municipal de Saneamento Básico (CTVR, 2019). Consoante com a lei em questão, o Sistema Municipal de Saneamento Básico de Três Rios é composto pelos referidos instrumentos: Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), Conferência Municipal de Saneamento Básico (CMSB) e Conselho Municipal de Saneamento Básico (COMUSB).

Quanto aos serviços de saneamento, estes não possuem sistema de regulação e fiscalização específico. Os indicadores sanitários municipais, itens essenciais na avaliação da eficiência da atividade executada, são depositados no banco de dados do SNIS (SILVA E SILVA, 2014).

O abastecimento de água e o esgotamento sanitário são executados pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Três Rios (SAAETRI), autarquia municipal fundada em 1967 pela Lei nº 693 de 26/06/1967. Atualmente, o SAAETRI atende 30.155 residências e é encarregado de operar, manter, tarifar e executar projetos relacionados aos serviços de água potável e esgoto, além de coordenar e fiscalizar convênios firmados pela prefeitura que envolvem o tema (SILVA E SILVA, 2014).

O sistema institucional de gestão dos resíduos sólidos é operacionalizado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, enquanto o sistema de drenagem é de atribuição do Setor de Obras e Habitação do Município de Três Rios. Os recursos direcionados para ambos são obtidos através do IPTU, sem que seja destacada a finalidade (SILVA E SILVA, 2014).

### **3 Metodologia**

#### **3.1 Coleta de dados**

Inicialmente, com o intuito de proporcionar uma familiarização com o assunto, foi realizada uma pesquisa exploratória, por meio de levantamentos bibliográficos de fontes secundárias como dissertações, leis, artigos científicos e outros documentos pertinentes ao tema entre 1999 e 2020.

Partindo da hipótese formulada de que a precariedade no acesso aos serviços de saneamento básico gera influência no aumento do número de casos de dengue registrados, foi obtido no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico

(SNIS) valores que demonstram a evolução do índice de atendimento populacional referente ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo dos resíduos sólidos de 2015 a 2018.

Em paralelo, identificou-se a porcentagem de criadouros predominantes do *Aedes aegypti* no país em 2019, formulado pela Secretaria de Vigilância em Saúde e disponibilizado pelo Ministério da Saúde através do Boletim Epidemiológico de 2019.

O estudo de caso fundamentado em tal hipótese, baseado na abordagem qualitativa-quantitativa, teve como instrumento o Município de Três Rios, considerando o intervalo de janeiro de 2015 a dezembro de 2018 para coleta de dados.

Para levantamento dos aspectos qualitativos e quantitativos do município, utilizou-se o Plano Municipal de Saneamento Básico e o portal SNIS para informações relacionadas ao saneamento básico, ao passo que o portal DATASUS, administrado pelo Ministério de Saúde, proporcionou a obtenção do montante de casos de dengue notificados no período.

### **3.2 Análise de dados**

De posse das informações sobre o índice de prestação dos serviços de saneamento básico e dos casos de dengue notificados no município durante o período estudado, verificou-se, através do Coeficiente de Correlação de Pearson ( $r$ ), se há ou não a confirmação da hipótese levantada.

O valor obtido em  $r$  indica a força da correlação entre as duas variáveis estudadas, podendo ser positivo ou negativo. Para interpretação dos resultados, adotou-se que valores de  $r$  iguais ou próximos de  $-1$  ou  $+1$  indicam que há uma forte relação entre as variáveis, ao passo que valores próximos de zero traduzem baixa relação entre as mesmas.

Caso o sinal do coeficiente seja negativo, a relação será inversamente proporcional e uma reta descendente será reproduzida, já caso o sinal seja positivo, haverá uma relação diretamente proporcional e uma reta ascendente será formada, caracterizando a correlação linear negativa e a correlação linear positiva respectivamente (VIDIGAL, 2015). Nesta etapa, o diagrama de dispersão foi produzido para visualização gráfica dos pontos e reta.

O software de planilhas eletrônicas foi empregado na confecção de gráficos e determinação do Coeficiente de Correlação de Pearson.

## **4 Resultados e Discussão**

### **4.1 Abastecimento de água**

O abastecimento de água do município de Três Rios é realizado através do sistema público coletivo, o qual é operado pelo SAAETRI. A autarquia garante a captação e o abastecimento até o caivete na entrada das residências, incluindo os instrumentos de medição, mas não se responsabiliza pela disponibilidade de canalização no interior das mesmas.

A captação ocorre em cinco sistemas, sendo dois provenientes de manancial de superfície – Cantagalo e Moura Brasil – e três de origem subterrânea – Bemposta, Hermogênio Silva e Gibatão e Km 21 –, por meio de poços tubulares.

Principal sistema de abastecimento de água do município, o sistema Cantagalo atende 97% da população. A capacidade de captação de água bruta é de 1.32 m<sup>3</sup>/hora, sendo realizada no Rio Paraíba do Sul. A ETA é do tipo convencional, constituída pelas etapas de coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação (SILVA E SILVA, 2014).

Já o sistema Moura Brasil, este possui a capacidade de produzir e tratar 8l/s utilizando a captação superficial no Rio Piabanha. Sua ETA também é do tipo convencional e seus dois reservatórios são capazes de armazenar 148 m<sup>3</sup> de água tratada (SILVA E SILVA, 2014).

O distrito de Bemposta dispõe de um sistema próprio de abastecimento de água, sendo independente dos que compõem a sede municipal. A captação subterrânea acontece em dois poços tubulares. Um dos poços recalca diretamente para o reservatório enterrado de água tratada, sem passar pela ETA.

O sistema Hermogênio Silva e Gibatão é formado pela captação em poço tubular com vazão de 12.000 l/h, estação elevatória de água bruta, reservatório elevado e distribuição. Não há presença de ETA, sendo distribuída água bruta para a população. Por sua vez, o sistema Km 21 compreende a captação em poço tubular com capacidade produtiva de 28,8 m<sup>3</sup>/h e o tratamento simplificado, constituído apenas por desinfecção com hipoclorito de sódio, além de reservatório elevado e distribuição (SILVA E SILVA, 2014).

Os reservatórios de Hermogênio Silva e Gibatão e do Km 21 suportam respectivamente 10m<sup>3</sup> e 20 m<sup>3</sup>.

De acordo com o PMSB, em 2014 o sistema de distribuição do SAAETRI era composto por sete reservatórios, suportando um total de 4.220 m<sup>3</sup> de água tratada.

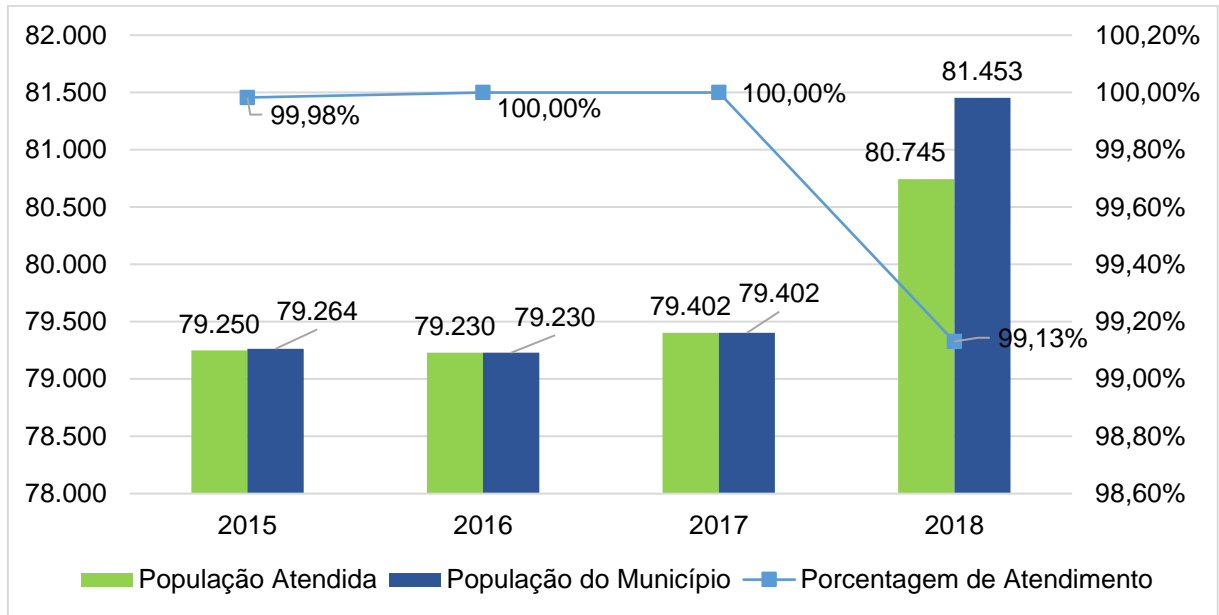
Ainda, conforme diagnosticado, considerando que o sistema deveria possuir a capacidade de armazenamento de 9.000 m<sup>3</sup>, já era identificado um déficit de aproximadamente 5.000 m<sup>3</sup> no sistema de armazenamento responsável por atender a população da sede distrital.

Foram identificados três bairros com intermitência crítica e onze com intermitência eventual de abastecimento de água devido a tal déficit, são eles: Barros Franco, Vila Paraíso e Rua Direita e Santa Terezinha, Monte Castelo, Caixa D'Água, Jaqueira, Palmital, Morada do Sol, Morro dos Caetanos, Cariri, Ponto Azul, Pilões e Moura Brasil, respectivamente.

Nesse sentido, com o intuito de garantir reserva para a continuidade do abastecimento local mesmo na ocorrência de problemas de manutenção/operação no sistema, o SAAETRI instalou em 2019 um reservatório no Santa Terezinha e outro no Monte Castelo, com capacidade de armazenamento de 300 mil e 100 mil litros de água, respectivamente, além da ampliação das redes de distribuição. Uma nova ETA foi construída também na Rua Direita, fornecendo 80 mil litros de água tratada por hora às comunidades do Cariri, Morada do Sol e loteamento Park dos Ipês (SAAETRI, 2020).

Linhares e Celestino (2006) citam a irregularidade ou falta de abastecimento de água como um dos principais facilitadores da disseminação da dengue.

É possível verificar no gráfico 3, que todos os habitantes do município possuíam abastecimento de água em suas residências em 2016 e 2017. No entanto, em 2018 houve uma queda significativa de aproximadamente 1%, quando comparado aos anos anteriores. Tal redução traduz a deficiência na prestação do serviço para 708 moradores.



**Gráfico 3:** População municipal atendida com o abastecimento de água.

**Fonte:** Adaptado SNIS, 2020.

Em estudo similar realizado em Niterói por Flauzino, Santos e Oliveira (2011), foi averiguado que por menor que seja a porcentagem de residências não atendidas com rede de abastecimento de água, ainda assim esta característica é relevante. O fato de não possuir canalização interna obriga a população a armazenar água de maneira incorreta em galões, trazendo risco de proliferação do *Aedes aegypti*.

Para Lagrotta et al. (2008), recipientes de médio porte como galões, barris e toneis são eficazes na manutenção da dengue e desempenham a função de criadouros secundários, devendo ser prioritários nas ações de controle da doença.

O quadro 1 apresenta as ligações ativas de água no município no período 2015-2018. Trata-se como ligação ativa, a quantidade de conexões funcionais de água à rede de abastecimento, sendo estas dotadas de hidrômetro ou não. O aumento mais expressivo ocorreu entre 2017 e 2016, quando houve o incremento de 6.121 ligações.

Quantitativo de ligações ativas de água em Três Rios entre 2015 e 2018

Ano	Número de ligações ativas
2015	23.737
2016	23.969
2017	30.090
2018	30.152

**Quadro 1:** Quantitativo de ligações ativas de água em Três Rios entre 2015 e 2018.

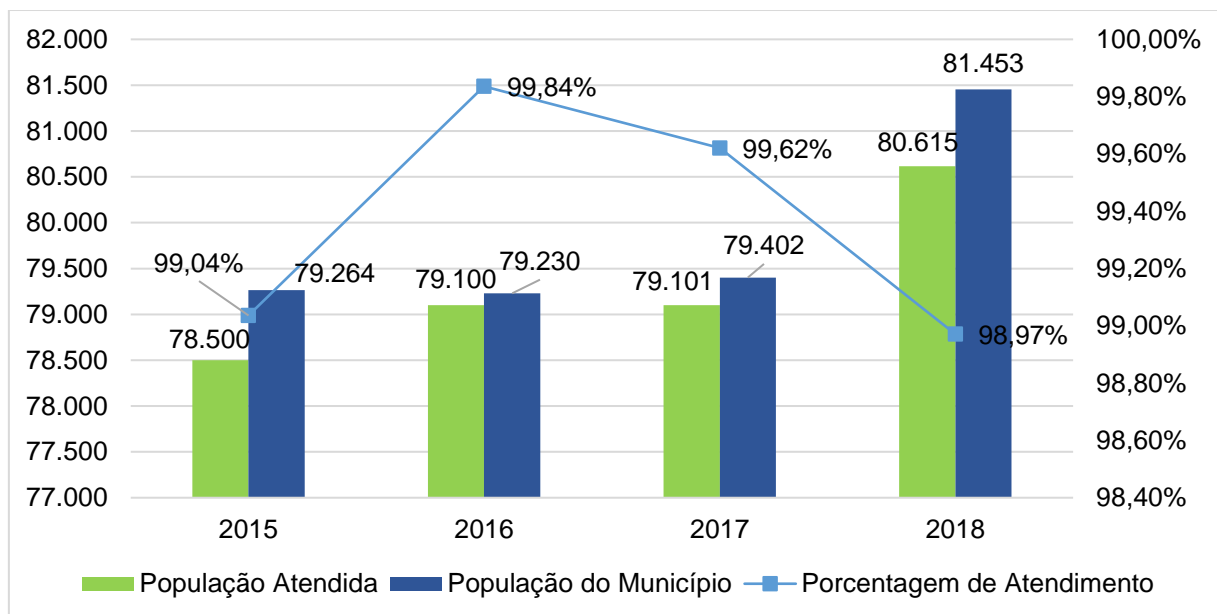
**Fonte:** Adaptado SNIS, 2020.

## 4.2 Esgotamento sanitário

O esgotamento sanitário abrange as etapas de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada dos efluentes sanitários, incluindo as atividades operacionais e infraestrutura.

No município de Três Rios, apenas a localidade rural Km 21 e o Bairro Cidadão, pertencente à sede municipal, possuem estação de tratamento de efluente em operação. Cada ETE é capaz de tratar 1,56 m<sup>3</sup>/hora e 43,16 m<sup>3</sup>/hora, respectivamente. A cidade de Três Rios realiza apenas a coleta, dispondo o esgoto de maneira irregular nos rios Piabanha e Paraíba do Sul. Já Hermogênio Silva e o distrito de Bemposta, estes não possuem ao menos sistema coletor. Conforme o diagnóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico de Três Rios, o sistema de esgotamento sanitário da sede municipal foi dimensionado para receber um volume de 258,19 l/s de esgoto (SILVA E SILVA, 2014).

O gráfico 4 constata que o esgoto gerado na localidade nunca foi totalmente coletado. Apesar de somente 0,16% dos habitantes não possuírem coleta em 2016, os anos seguintes foram desenhados por uma queda gradativa do serviço, terminando 2018 com menos de 99% dos moradores sendo atendidos com a coleta de efluente em suas residências.



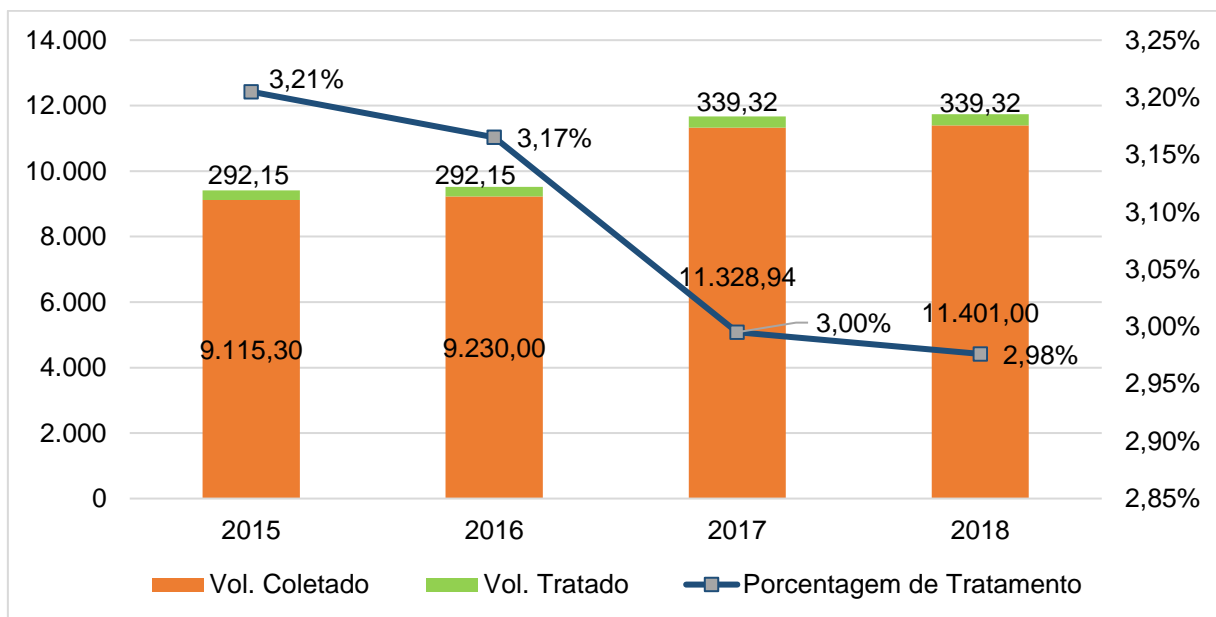
**Gráfico 4:** População municipal atendida com a coleta de esgoto.

**Fonte:** Adaptado SNIS, 2020.



Assim como detectado por Flauzino et al. (2011), os domicílios não abrangidos com a rede coletora de esgoto podem estar operando o tratamento do efluente sanitário através das fossas sépticas, especialmente no setor rural do município, bem como há a possibilidade de algumas residências estarem conectadas erroneamente na rede pluvial.

O cenário se transforma quando o assunto passa a ser o tratamento do efluente coletado, tendo em vista que em 2018 apenas 339,32 m<sup>3</sup> receberam o devido tratamento antes da disposição final, conforme o gráfico 5.



**Gráfico 5:** Volume de efluente coletado x Volume de efluente tratado (1.000m<sup>3</sup>/ano).

**Fonte:** Adaptado SNIS, 2020.

Ao comparar o número de ligações ativas de água e de esgoto, observa-se um déficit de 6.510 ligações em 2015 e 9.706 em 2018. Ainda, embora a população atendida com a coleta de efluente no intervalo 2015-2016 tenha aumentado em 0,80%, a quantidade de ligações ativas permaneceu a mesma.

Quantitativo de ligações ativas de esgoto em Três Rios entre 2015 e 2018.

Ano	Número de ligações ativas
2015	17.227
2016	17.227
2017	20.180
2018	20.446

**Quadro 2:** Quantitativo de ligações ativas de esgoto em Três Rios entre 2015 e 2018.

**Fonte:** Adaptado SNIS, 2020.

O suprimento deste déficit é condicionante para garantir a universalização do sistema.

### **4.3 Manejo de resíduos sólidos**

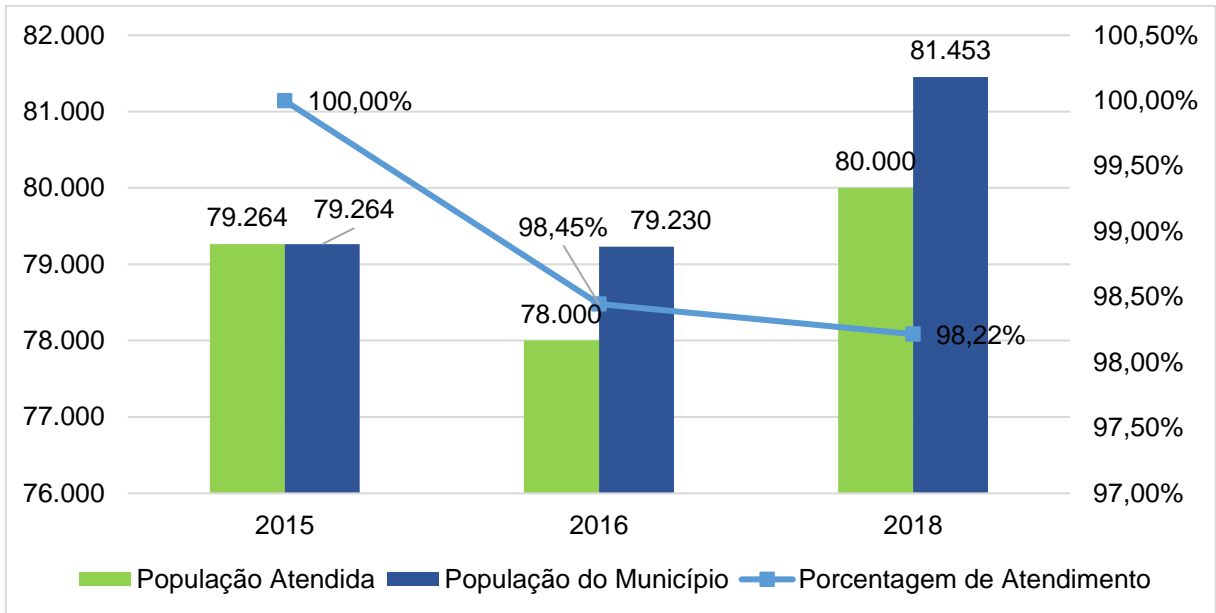
O manejo dos resíduos sólidos abrange desde a coleta domiciliar até a destinação final dos resíduos. No município, não existe um estudo gravimétrico de composição dos resíduos. A coleta convencional dos resíduos sólidos urbanos (RSU) é realizada pela empresa União Norte, tanto na área urbana quanto rural do município, sob a supervisão da Secretaria Municipal de Serviços Públicos. A sede municipal é atendida de segunda-feira a sábado – com dias distribuídos entre os bairros –, enquanto o distrito de Bemposta, nas terças-feiras, quintas-feiras e sábados (SILVA E SILVA, 2014).

O RSU coletado é direcionado para o Aterro Sanitário da União Norte, situado às margens da BR-040, bairro Moura Brasil, na cidade de Três Rios.

Não há coleta e destinação final adequada para os resíduos da construção civil, assim como o município não possui estrutura para operar a coleta de grandes geradores e feiras livres. Os resíduos gerados pelos serviços de saúde são recolhidos pela empresa Servioeste Soluções Ambientais, localizada em Barra do Piraí, a qual realiza a incineração como tratamento (SILVA E SILVA, 2014).

No que se refere à coleta seletiva, esta teve início formal em 2019. Até então, os recicláveis eram recolhidos informalmente por catadores nas ruas após o fechamento do lixão municipal. O projeto Coleta Seletiva Solidária recolhe aproximadamente 35 toneladas de material reciclável em 7 bairros da região central da sede municipal (LIMA, 2020).

De acordo com o gráfico 6, verifica-se que em 2016 toda a população municipal era subsidiada com a coleta de resíduos. Porém, a partir de 2016, é possível afirmar que a prestação do serviço em questão não cresceu na mesma proporção do que os habitantes. Cabe destacar, que não há informação sobre o ano de 2017.



**Gráfico 6:** População municipal atendida com a coleta de resíduos sólidos.

**Fonte:** Adaptado SNIS, 2020.

Durante os três anos citados no gráfico acima, aproximadamente 61,1% da população era atendida com a coleta diária, ao passo que 37,27% tinha seus resíduos retirados entre duas e três vezes na semana e 1,63% apenas uma vez na semana.

A coleta fracionada pode contribuir para que o lixo seja depositado em frente às residências em dias não contemplados pela coleta no local, se antecipando ao cronograma de coleta. Souza-Santos (1999) afirma que o lixo doméstico é formado em sua maioria por componentes menores, o que possibilita um rápido acúmulo de água da chuva ao serem deixados nas ruas. Nos meses de verão, as chuvas são mais intensas e as larvas do *Aedes aegypti* se desenvolvem em um menor intervalo de tempo, criando assim, ótimos criadouros em potenciais.

#### 4.4 Manejo das águas pluviais

O manejo das águas pluviais contempla tanto a macrodrenagem quanto a micro drenagem. A Secretaria de Obras e Habitação do município de Três Rios possui a incumbência de realizar a limpeza das galerias de águas pluviais e bocas de lobo em locais prioritários, efetuando a manutenção e operação do sistema de drenagem urbana. Não há equipe específica para exercer de tal serviço, portanto não existe uma periodicidade definida. Foi diagnosticado ainda, a inexistência de equipe técnica específica para gestão dos serviços de drenagem urbana (SILVA E SILVA, 2014).

O município possui cadastro parcial das redes de drenagem. Novos cadastros são realizados apenas quando necessário ou a partir da implementação de novos

bairros. Já as redes dos cursos d'água, há um levantamento para as mesmas, porém incompleto. Para a construção de novas edificações e loteamentos, é adotado o Plano Diretor Urbanístico, o qual determina a entrega prévia de projetos relacionados ao sistema de drenagem e manejo das águas pluviais (SILVA E SILVA, 2014).

A macrodrenagem é formada pelos cursos d'água responsáveis pelo escoamento final das águas pluviais. Nesse sentido, a ocupação urbana não controlada do município de Três Rios é a principal causa dos problemas relacionados ao aumento das enchentes e escoamento superficial, este em virtude da impermeabilização das superfícies. Outro fator diz respeito à baixa disponibilidade de locais para construção de moradias, devido à predominância das montanhas no município. Assim, há ocupação das Áreas de Preservação Permanente, nas margens dos rios (SILVA E SILVA, 2014).

O sistema de micro drenagem é composto por vias, sarjetas, bocas de lobo, galerias, tubos e poços de visitas. A causa dos alagamentos decorrentes da micro drenagem se dá em função da própria inexistência do sistema de drenagem, incluindo revestimento das vias, sarjetas e bocas de lobo. As inundações derivadas da obstrução do sistema, tubulações e dispositivos hidráulicos são geradas pelo sub dimensionamento das redes (SILVA E SILVA, 2014).

A região central da sede municipal abriga a maior concentração populacional e por isso, é atingida com maior grau de urbanização e respectiva impermeabilização do solo. No entanto, o dimensionamento das redes de micro drenagem não acompanhou o crescimento local, resultando em diversos pontos isentos de rede. Tal deficiência, ocasiona transbordamentos das bocas de lobo e ruas alagadas. Ainda, o aumento do escoamento superficial com velocidade elevada impacta em processos erosivos nos cursos d'água que cortam o município (SILVA E SILVA, 2014).

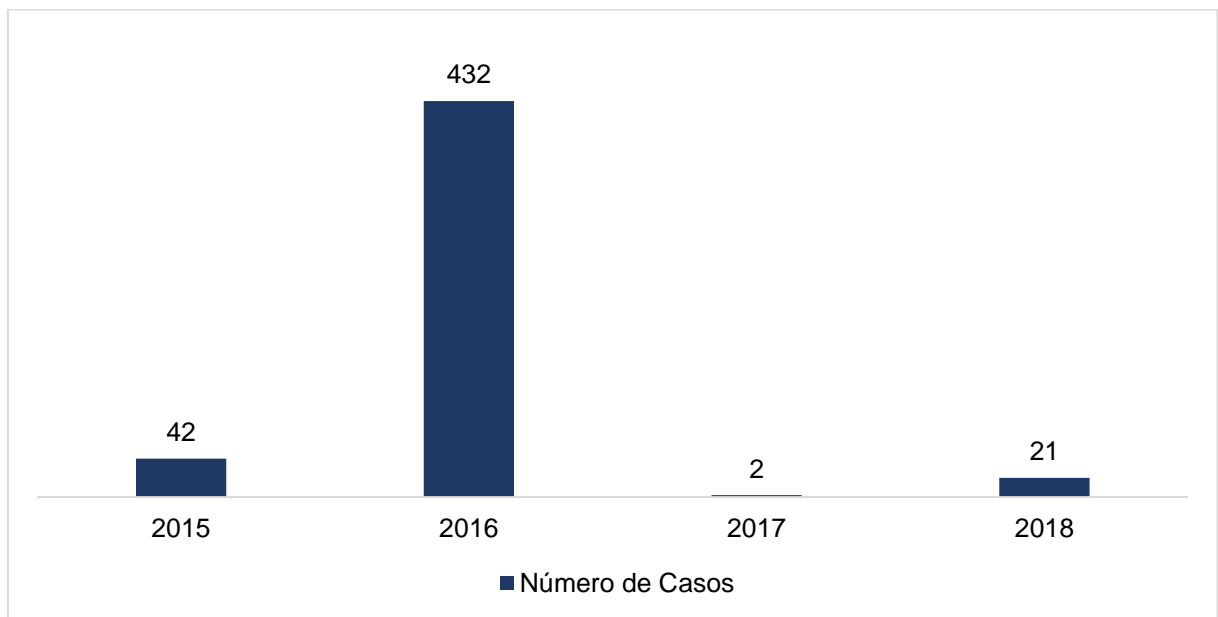
Todas as informações referentes ao manejo das águas pluviais foram retiradas do Plano Municipal de Saneamento Básico de Três Rios. Em paralelo, Flauzino et al. (2011) não obtiveram sucesso em sua pesquisa similar. As ruas não asfaltadas facilitam a absorção da água da chuva pelo solo e reduzem os alagamentos, porém, segundo os autores em questão, devido à dificuldade de acesso, as mesmas refletem na precariedade da coleta de resíduos, abastecimento de água e esgotamento sanitário.

#### 4.5 Dengue

Segundo Costa et al. (2005) apud Silva e Silva (2014), a formulação e seleção de indicadores epidemiológicos se insere como atividade essencial na representatividade dos efeitos da insuficiência das ações de saneamento básico sobre a saúde humana. Assim, atua como ferramenta na adesão de recursos voltados à melhoria no saneamento.

O gráfico 7 demonstra o número de casos prováveis de dengue notificados entre 2015 e 2018 de acordo com o portal DATASUS, administrado pelo Ministério da Saúde. É possível verificar um ápice no ano de 2016 seguido por uma queda brusca sequencialmente em 2017. Ao passo que em 2015 e 2018 os números permaneceram próximos, registrando 42 e 21 casos prováveis respectivamente.

Em seguida, o quadro 3 atesta a taxa de incidência de dengue por 100 mil habitantes (TID). Cabe ressaltar que o número de casos prováveis de dengue registrados em 2016 aumentou mesmo com a redução do quantitativo de habitantes no município.



**Gráfico 7:** Casos prováveis de dengue registrados no período 2015-2018.

**Fonte:** Adaptado Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net, 2020.

Taxa de Incidência de Dengue em Três Rios, 2015-2018.

Ano	População	Casos de Dengue	TID
2015	79.264	42	53,0
2016	79.230	432	545,2
2017	79.402	2	2,5

2018	81.453	21	25,8
------	--------	----	------

**Quadro 3:** Taxa de Incidência de Dengue em Três Rios, 2015-2018.

**Fonte:** Adaptado Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net, 2020 e SNIS, 2020.

Conforme relatado por Coelho (2008), a complexidade do controle da dengue envolve fatores externos ao setor da saúde. Na manutenção e dispersão da doença é importante considerar o trânsito de pessoas e cargas entre diferentes localidades e o surgimento de aglomerados urbanos com inadequadas condições de habitação e saneamento básico, além das mudanças climáticas que refletem na variação na intensidade e duração das chuvas.

Flauzino, Santos e Oliveira (2011) acreditam do mesmo modo que o fluxo migratório de pessoas seja um agravador na manutenção da dengue. Martinez et al. (2003) detectaram em sua pesquisa que terrenos baldios, hotéis e casas de hospedagem apresentam maior vulnerabilidade para a dengue. Cabe destacar que terrenos abandonados evidenciam em sua maioria, ausência de capina, a presença de lixo a céu aberto e respectivo depósito de água parada.

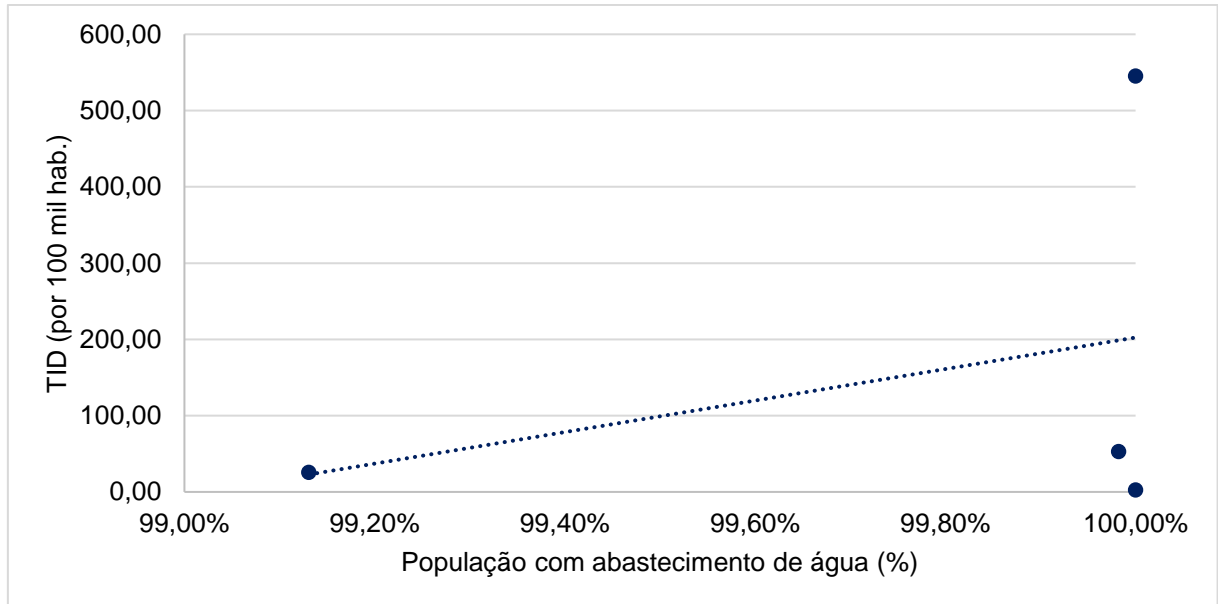
De acordo com Santana e Batista (2012), a dengue se relaciona com a água através do seu vetor, *Aedes aegypti*, o qual possui parte do seu ciclo de desenvolvimento dependente da mesma. Desse modo, a doença é capaz de estar relacionada com a falta de abastecimento de água e embalagens descartadas indevidamente, as quais armazenam água da chuva.

#### **4.6 Estudo de correlação**

Para Cohen (1988), os valores encontrados no Coeficiente de Correlação de Pearson ( $r$ ) entre 0,10 e 0,29 podem traduzir baixa relação entre as variáveis; entre 0,30 e 0,49 média relação; e valores entre 0,50 e 1,0 podem representar grande relação. Tais ponderações são válidas tanto para o sinal positivo, quanto para o negativo. Assim, quanto mais próximo de 1, maior é o grau de dependência linear das variáveis estudadas.

No gráfico 8 é possível observar que quanto maior a cobertura populacional por abastecimento de água, maior é o número de casos prováveis de dengue registrados. Este fato pode ser visualizado a partir da reta ascendente formada, indicando que há uma correlação linear positiva.

Ao processar o Coeficiente de Correlação de Pearson, obteve-se  $r = 0,34$ . O valor está situado entre 0,30 e 0,49, por isso pode-se interpretar que há uma relação mediana entre as variáveis, tendo em vista que a proximidade do 0 indica baixa relação e a proximidade do 1, forte relação.



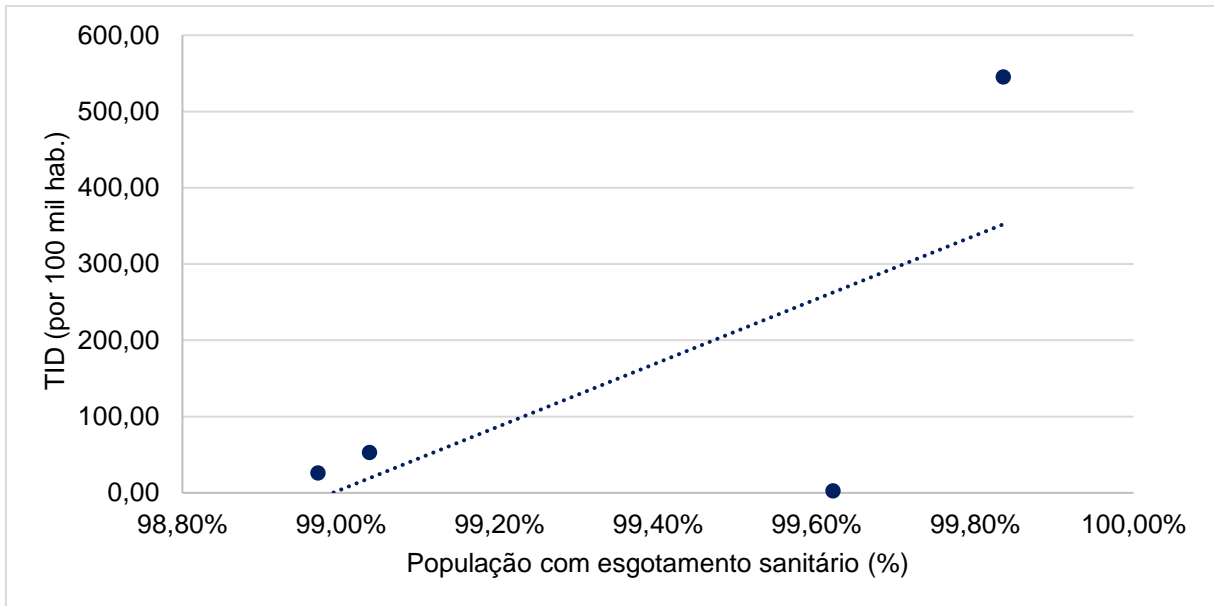
**Gráfico 8:** Abastecimento de água x TID.

**Fonte:** Adaptado SNIS 2020 e Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net, 2020.

Teixeira e Medrono (2008), ao investigarem a epidemia de dengue ocorrida no Estado do Rio de Janeiro em 2002, detectaram de forma antagônica ao presente estudo, correlação inversa entre a população atendida com abastecimento de água e a incidência de dengue. Acredita-se que nesse caso, a canalização da água possa ser uma condição protetora da dengue ao eliminar a necessidade de alocação de água para o consumo em reservatórios.

Em seguida, o gráfico 9 representa o diagrama referente ao esgotamento sanitário. Através deste, observa-se que a cobertura populacional com esgotamento sanitário e os casos prováveis de dengue são diretamente proporcionais. A reta ascendente traduz a correlação linear positiva.

Na análise em questão, foi obtido  $r = 0,69$ . Por estar acima de 0,50, constata-se grande relação entre as variáveis.



**Gráfico 9:** Esgotamento sanitário x TID.

**Fonte:** Adaptado SNIS 2020 e Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net, 2020.

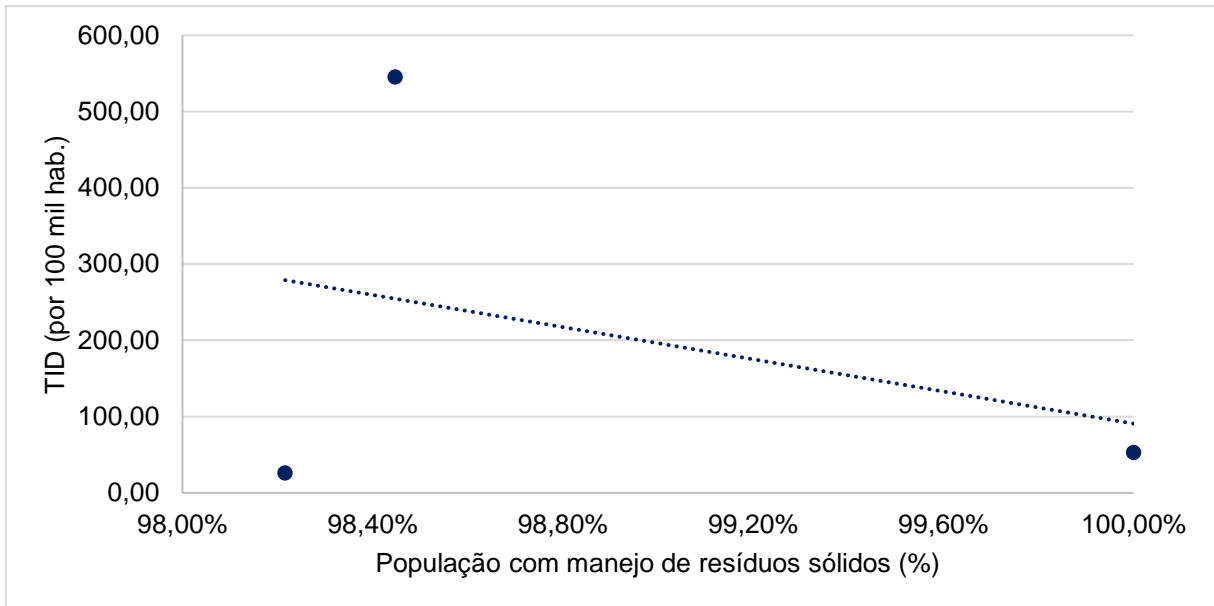
Segundo Vidigal (2015), a taxa de incidência de dengue no município de Barbacena em comparação à parcela populacional atendida com esgotamento sanitário é mediana, caracterização definida ao obter  $r = 0,40$  em seu ensaio. O resultado alcançado pelo autor em questão é similar, pois também indica que há correlação linear positiva entre as variáveis.

Apesar do Ministério da Saúde (2017) afirmar que já é possível encontrar o *Aedes aegypti* em água suja, o Instituto Oswaldo Cruz (s/d) alega que o mosquito só se reproduz em águas limpas. Sendo assim, ao considerar a segunda colocação, é cabível inferir que tal resultado é coerente, uma vez que quanto maior a canalização de esgotos, menor a poluição da água exposta e maior o risco de proliferação do mosquito e respectiva disseminação da dengue.

Já o gráfico 10, este reflete a correlação linear negativa ao demonstrar, por meio da reta descendente, que quanto maior a cobertura populacional com o manejo dos resíduos sólidos, menor o número de casos prováveis de dengue registrados.

Na formulação do coeficiente, foi alcançado  $r = -0,35$ . Este valor indica que há média relação entre as variáveis estudadas – população atendida com o manejo de resíduos sólidos e casos prováveis de dengue –, porém de maneira negativa. Ao passo que uma variável aumenta, a outra diminui.





**Gráfico 10:** Manejo de resíduos sólidos x TID.

**Fonte:** Adaptado SNIS 2020 e Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net, 2020.

Cabe ressaltar que não há dados disponíveis sobre o quantitativo de casos prováveis de dengue em 2017.

Ao examinar a relação TID e a parcela populacional atendida com a coleta de lixo, Teixeira e Medronho (2008) e Vidigal (2015) encontraram correlação linear positiva, apontando que quanto maior a cobertura do serviço, maior a ocorrência de dengue. Diferente da constatação adquirida pelos autores acima, ao diagnosticar a correlação linear negativa nesta pesquisa, é aceitável deduzir que a precariedade do serviço de coleta de lixo propicia a presença de embalagens nas ruas, contribuindo, por conseguinte, no acúmulo de água parada e reprodução do mosquito.

Produzido em 1998, por Costa e Natal, numa localidade urbana da região Sudeste, um estudo semelhante encontrou correlação entre a incidência de dengue com a coleta de lixo e a rede coletora de esgoto, porém não foi encontrada correlação com o abastecimento de água canalizada.

## 5 Conclusão

Ao término do presente trabalho, todos os objetivos foram alcançados, a saber, apresentação do número de casos prováveis de dengue notificados no município de Três Rios entre 2015 e 2018, avaliação do índice de prestação dos serviços de saneamento básico na localidade no período estudado e análise da similaridade através da análise de agrupamento.

A partir da análise de agrupamento entre o índice de prestação dos serviços de saneamento básico e o número provável de casos de dengue registrados, conclui-se que não há correlação estatisticamente significativa entre os mesmos que possa confirmar a hipótese construída, já que para isso, todos os valores adquiridos em Coeficiente de Correlação de Pearson ( $r$ ) deveriam estar situados entre -0,50 e -1.

Apesar do valor de  $r$  referente ao serviço de esgotamento sanitário ter indicado grande correlação entre as variáveis ( $r = 0,69$ ), este é positivo, o colocando em posição contrária à ideia estabelecida inicialmente.

Expressando média relação entre os componentes ( $r = -0,35$ ), apenas a relação TID e manejo de resíduos sólidos atende a hipótese levantada, posto que quanto maior o atendimento populacional com a coleta de resíduos sólidos, menores são os casos de dengue prováveis registrados.

Contudo, como parte do ciclo de vida do *Aedes aegypti*, transmissor da dengue, está vinculado à água, entende-se que o investimento e universalização do saneamento básico, pode propiciar a atuação do mesmo na saúde pública preventiva, compactuando com o combate da doença ao contribuir na quebra do ciclo de transmissão.

Para isso, a eliminação dos criadouros do mosquito poderá ser facilitada ao evitar a utilização de toneis para armazenamento de água potável, esgoto correndo a céu aberto, bocas de lobo comprometidas e depósito de lixo nas ruas. Todas as ações citadas anteriormente caracterizam possíveis depósitos de água parada na ocorrência de chuva, criando ambientes favoráveis ao *Aedes aegypti*.

Na busca da eliminação de tais ambientes favoráveis, ações relacionadas ao saneamento ambiental como a coleta e tratamento de esgoto, limpeza de terrenos abandonados, abastecimento regular de água potável, preservação e manutenção das redes de drenagem e descarte adequado dos resíduos sólidos podem contribuir para a prevenção da dengue.

## Referências

ABCON SINDCON. *Panorama da Participação Privada no Saneamento 2019*. São Paulo, 2019. Disponível em: <http://abconsindcon.com.br/panoramas/>. Acesso em: 28 jan. 2020.

ALMEIDA, L.S.; COTA, A. L. S.; RODRIGUES, D. F. Saneamento, Arboviroses e Determinantes Ambientais: Impactos na saúde urbana. *Cien Saude Colet*, [s/l], 2019. Disponível em: <http://www.cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/saneamentoarboviroses-e->

determinantes-ambientais-impactos-na-saudeurbana/17113?id=17113&id=17113. Acesso em: 28 jan. 2020.

BRASIL. *Constituição Federativa do Brasil: emendas constitucionais nos. 1 a 48 devidamente incorporadas*. 3. ed. rev. e ampl. Barueri: Manole, 2006.

BRASIL. *Lei nº 4.593, de 27 de junho de 2019*. Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, cria o Conselho Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências. Três Rios, RJ, 2019. Disponível em: <http://cvtr.rj.gov.br/lei-no-4-593-dispoe-sobre-a-politica-municipal-de-saneamento-basico-cria-o-conselho-municipal-de-saneamento-basico/>. Acesso em: 25 jun. 2020.

BRASIL. *Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007*. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília, DF, 2007. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm). Acesso em: 19 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Combate ao Aedes: mitos e verdades sobre o mosquito*. Blog da Saúde, dez. 2017. Disponível em: <http://www.blog.saude.gov.br/index.php/combate-ao-aedes/53140-combate-ao-aedes-mitos-e-verdades-sobre-o-mosquito>. Acesso em: 02 nov. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Dengue – Notificações Registradas no Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Rio de Janeiro*. Informações de Saúde. DATASUS. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinannet/cnv/denguebrj.def>. Acesso em: 18 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Luta o ano inteiro: Aedes aegypti se prolifera até mesmo no inverno*. Blog da Saúde, jul. 2016. Disponível em: <http://www.blog.saude.gov.br/index.php/materias-especiais/51385-luta-o-ano-inteiroaedes-aegypti-se-prolifera-ate-mesmo-no-inverno>. Acesso em: 18 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Secretaria de Vigilância em Saúde. Monitoramento dos casos de dengue. Influenza: Monitoramento até a Semana Epidemiológica 49 de 2019. Boletim Epidemiológico*. Brasília, DF, v. 50, n. 38, dez/2019. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/images/pdf/2019/dezembro/23/Boletim-epidemiologicoSVS-38-2-interativo.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2020.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. *Esgotamento Sanitário*. Brasília, DF, [2019?]. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/>. Acesso em: 22 jan. 2020.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. *Série Histórica*. Brasília, DF, [s/d]. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em: 11 out. 2020.

COELHO, G. E. Dengue: desafios atuais. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, vol. 17, n. 3, p.231-233, set. 2008. ISSN 2237-9622. Disponível em: [http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1679-49742008000300008](http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742008000300008). Acesso em: 31 out. 2020.

COHEN, J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ, Erlbaum, 1988.

COSTA, A. I. P.; NATAL, D. Distribuição espacial da dengue e determinantes socioeconômicos em localidade urbana no Sudeste do Brasil. *Rev. Saúde Pública [online]*. 1998, vol.32, n.3, pp.232-236. ISSN 1518-8787. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89101998000300005>. Acesso em: 10 nov. 2020.

CYSNE, R. P. Arboviroses (dengue, zika e chikungunya) e saneamento básico. *Revista Conjuntura Econômica*, jun. 2019. FGV EPGE, Escola Brasileira de Economia e Finanças. Rio de Janeiro. Disponível em: <https://epge.fgv.br/users/rubens/wpcontent/uploads/2019/06/06-2019-arboviroses-dengue-zika-e-chikungunya-esaneamento-basico.pdf>. Acesso em: 08 mar. 2020.

ELMEC, A. M.; BATAIERO, M. O.; CRUZ, M. G. B. *Saneamento do meio, arboviroses e as estratégias de Vigilância Sanitária para combate aos vetores no Estado de São Paulo*. São Paulo: Coordenadoria de Controle de Doenças – CCD, v.13, 2006. Disponível em: <http://www.cvs.saude.sp.gov.br/zip/VISADengue.pdf>. Acesso em: 8 mar. 2020.

FLAUZINO, R.F.; SOUZA-SANTOS, R.; OLIVEIRA, R. M. *Indicadores Socioambientais para Vigilância da Dengue em Nível Local*. Saúde Soc. São Paulo, v.20, n. 1, p.225-240, jan./mar. 2011. ISSN 0114-1290. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-12902011000100023](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902011000100023). Acesso em: 31 out. 2020.

GUIMARÃES A. J. A.; CARVALHO D. F; SILVA, L. D. B. *Saneamento Básico*. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/Apostila%20IT%20179/Cap%201.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2020.

HERMIDA, L. D. C.; ARAÚJO, N. J. S. *Dengue e Infraestrutura Sanitária: uma análise do bairro da raiz – zona sul*. Geografia da saúde: ambientes e sujeitos sociais no mundo globalizado. Manaus, nov. 2015. Trabalho apresentado no 5º Congresso Internacional de Geografia da Saúde, 2015, UFAM, [Manaus, AM]. Disponível em: [http://docs.fct.unesp.br/docentes/geo/raul/publica%E7%F5es\\_portal/debate/texto4/DENGUE%20E%20INFRAESTRUTURA%20SANIT%C1RIA\\_UMA%20AN%C1LISE%20DO%20BAIRRO%20DA%20RAIZ%20%96%20ZONA%20SUL.pdf](http://docs.fct.unesp.br/docentes/geo/raul/publica%E7%F5es_portal/debate/texto4/DENGUE%20E%20INFRAESTRUTURA%20SANIT%C1RIA_UMA%20AN%C1LISE%20DO%20BAIRRO%20DA%20RAIZ%20%96%20ZONA%20SUL.pdf). Acesso em: 8 mar. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Panorama Três Rios*. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/tres-rios/panorama>. Acesso em: 24 jul. 2020.

INSTITUTO OSWALDO CRUZ. *Aedes aegypti x Pernilongo doméstico*. Dengue, Vírus e Vetor. Disponível em: <http://www.ioc.fiocruz.br/dengue/textos/aedexculex.html>. Acesso em: 02 nov. 2020.

LAGROTTA, M. T. F.; SILVA, W. C.; SOUZA-SANTOS, R. Identificação de áreas-chave para o controle do *Aedes aegypti* por meio de geoprocessamento em Nova Iguaçu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Cafajeste. Saúde Pública [online]*. 2008, vol.24, n.1, p.70-80. ISSN 1678-4464. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2008000100007>. Acesso em: 10 nov. 2020.

- LEONETI, A. B.; PRADO, E. L.; OLIVEIRA, S. V. W. B. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. *Rev. Adm. Pública*, 2011, v.45, n.2, p.331-348. ISSN 0034-7612. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-76122011000200003>. Acesso em: 19 jan. 2020.
- LIMA, S. *Cooperativa assume coleta seletiva em Três Rios*. Estadão, O Estado de São Paulo. São Paulo, 29 set. 2020. Disponível em: <https://politica.estadao.com.br/noticias/eleicoes,cooperativa-assume-coleta-seletiva-em-tres-rios,70003456084>. Acesso em: 12 out. 2020.
- LINHARES, E. K.; CELESTINO, A. A. *Considerações sobre casos registrados de dengue entre 2000 e 2005 e alguns fatores socioambientais na Zona Oeste do Rio de Janeiro*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 15., 2006, Caxambu. Anais... Caxambu: ABEP, 2006.
- MARTINEZ, T. T. P.; ROJAS, L. I.; VALDÉS, L. S. Vulnerabilidad espacial al dengue: una aplicación de los sistemas de información geográfica en el municipio Playa de Ciudad de La Habana. *Revista Cubana de Salud Publica*, Havana, v. 29, n. 4, out./dez. 2003.
- NATAL D. *Bioecologia do Aedes aegypti*. *Biológico*, São Paulo, v.64, n.2, p.205-207, jul/dez. 2002. Disponível em: <https://www.feis.unesp.br/Home/DTADM/STDARH/EquipedeDesenvolvimento/documentos/dengue/dengue%20-%20bioecologia.pdf>. Acesso em: 06 out. 2020.
- SAAETRI. *SAAETRI comemora 52 anos com importantes realizações*. Três Rios, RJ, [s/d]. Disponível em: <https://saaetri.com.br/noticia/234:saaetri-comemora-52-anos-com-importantes-realizacoes>. Acesso em: 08 ago. 2020.
- SANTANA, A.; BATISTA, M. *Manual do Saneamento Básico: Entendendo o saneamento básico ambiental no Brasil e sua importância socioeconômica*. Instituto Trata Brasil. São Paulo, 2012. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/estudos/pesquisa16/manualimprensa.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2020.
- SILVA, J. S.; MARIANO, Z. DE F.; SCOPEL, I. A dengue no Brasil e as políticas de combate ao *Aedes aegypti*: da tentativa de erradicação às políticas de controle. *Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, v. 4, n. 6, 25 jun. 2008. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/16906>. Acesso em: 8 mar. 2020.
- SILVA, N; SILVA, J. A. D. *Produto II –RDS – Relatório Diagnóstico da Situação – PARTE 1*. Plano Municipal de Saneamento Básico. Três Rios, 2014. 134f.
- SILVA, N; SILVA, J. A. D. *Produto II –RDS – Relatório Diagnóstico da Situação – PARTE 2*. Plano Municipal de Saneamento Básico. Três Rios, 2014. 122f.
- SILVA, N; SILVA, J. A. D. *Produto III – Prognósticos e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico / objetivos e metas*. Plano Municipal de Saneamento Básico. Três Rios, 2015. 200f.
- SOUZA-SANTOS, R. Fatores associados à ocorrência de formas imaturas de *Aedes aegypti* na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, Minas Gerais, v. 32, n. 4, p. 373-382, jul./ago. 1999.

TAUIL, P. L. Urbanização e ecologia da dengue. *Cafajeste. Saúde Pública [online]*. 2001, vol.17, suppl., p.99-102. ISSN 1678-4464. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2001000700018>. Acesso em: 08 nov. 2020.

TEIXEIRA, E. M. *Nossa História*. Prefeitura de Três Rios, RJ. [s/d]. Disponível em: <https://www.tresrios.rj.gov.br/historia-de-tres-rios/>. Acesso em: 25 jun. 2020.

VIDIGAL, C. H. M. *Análise da Influência do Saneamento Básico na Saúde da População do Município de Barbacena - MG*. 2015. 46 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental e Sanitária), Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora/MG. 2015. Disponível em: [http://www.ufjf.br/engsanitariaeambiental/files/2014/02/TFC\\_Carlos\\_Henrique\\_Moreira\\_Vidigal.pdf](http://www.ufjf.br/engsanitariaeambiental/files/2014/02/TFC_Carlos_Henrique_Moreira_Vidigal.pdf). Acesso em: 28 jan. 2020.

WALDMAN, E. A.; SILVA, L. J.; MONTEIRO, C. A. Trajetória das doenças infecciosas: da eliminação da poliomielite à reintrodução da cólera. *Inf. Epidemiol. Sus [online]*. 1999, v.8, n.3, p.05-47. ISSN 0104-1673. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5123/S0104-16731999000300002>. Acesso em: 8 mar. 2020.