

Received:
February 27, 2020

Accepted:
April 24, 2020

Published:
April 30, 2020

Consumption of treated water in the cities of Governador Valadares and Teófilo Otoni between 2013 and 2017

Alice Rodrigues de Matos¹ , Michele Lima Lopes¹ , Alexandre Sylvio Vieira da Costa¹ 

¹ Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Teófilo Otoni, Brasil.

Email address

licevg@hotmail.com (Alice R. Matos) – Corresponding author.

Abstract

The issue of water consumption in Brazil has been increasingly valued as it reduces its availability and quality. The National Sanitation Information System is considered a relevant database with registered information and indicators. Governador Valadares is a municipality located in the Rio Doce basin that suffered from the breach of the bottom dam in November 2015. Teófilo Otoni has Rio de Todos os Santos as the main responsible for the city's water supply. The objective of this work was to identify from the SNIS data or the panorama of water consumption between 2013 and 2017, how to compare the population served with water consumption, the volume produced and the volume treated by the ETAs, or the micro-measured volume with an amount of active residential use of micro-measured water, and the volume of daily water consumption per capita with the reality of each municipality. As statistics shown in the municipality of Governador Valadares show an increase in its total population, also having an increase in the population served with water consumption by SAAE, they had a decrease in water consumption per inhabitant / day from 2015, which coincide with the year of the Fundão dam rupture. Teófilo Otoni also showed a population increase, but COPASA did not keep up with this increase, it showed a reduction in the total population served by him, but there was an increase in the number of years of water consumption per inhabitant / day.

Keywords: Basic sanitation, Water supply, Water consumption, SNIS.

1. Introdução

A quantidade de água necessária utilizada para o desenvolvimento das atividades humanas, como produção de produtos e principalmente para o abastecimento do consumo de água, vem aumentando significativamente ano após ano no Brasil. Simultaneamente, não foi aumentada a quantidade de água potável ou de água que possa ser utilizada para estes tipos de finalidades (Leoneti, Prado e Oliveira, 2011).

As principais normas que regulamentam o saneamento no Brasil são a Lei 11.445/2007 e Lei 9.433/1997. Na primeira cita o princípio do saneamento básico que é um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas (Brasil, 2007). Já a segunda lei refere-se à Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), mais conhecida como Lei das Águas, com objetivo de assegurar disponibilidade da água em padrões de qualidade adequados, utilização racional e integrada, e a prevenção e defesa contra eventos hidrológicos (Brasil, 2010).

Em 1995, surgiu o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) gerido pelo Ministério das Cidades. É considerado o maior e mais relevante banco de dados de saneamento do país, com informações e indicadores registrados, onde ocorre a coleta os dados diretamente com os municípios e com os prestadores de serviços (Costa, 2015). Com suas informações torna-se possível a avaliação de desempenho dos prestadores e no planejamento e execução das políticas de saneamento (Sobreira & Fortes, 2016).

Governador Valadares é um município brasileiro situado na região Vale do Rio Doce, localizado no estado de Minas Gerais. De acordo com os dados de 2018, possui uma área territorial de 2.342,325 km², com uma população no ano de 2019 estimada em 279.885 habitantes; índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,727 em 2010, apresentando 92.8% de domicílios com esgotamento sanitário adequado (IBGE, 2019a). Localiza-se na bacia do rio Doce, sendo o rio Doce o responsável pelo abastecimento de água da maior parte do município. Segundo os dados do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA, 2019) 95,79% das residências recebem água tratada para o consumo humano.

O abastecimento de água e a coleta de esgoto são de responsabilidade do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE). Um dos principais problemas ocorre com o esgoto coletado pois o mesmo é lançado diretamente no rio, sem nenhum tipo de tratamento (PMGV, 2015).

Em cinco de novembro de 2015 ocorreu o rompimento da barragem de Fundão, da mineradora Samarco, pertencente ao complexo minerário de Germano, em Mariana (MG) que continha cerca de 50 milhões m³ de rejeitos. Como consequências do desastre, 34 milhões m³ de rejeitos percorreram rios e afetaram 40 municípios, naquele que se tornou o maior desastre ambiental da história do Brasil (IBAMA, 2015).

A lama ainda atingiu a bacia do rio Santarém, Gualaxo do Norte, Do Carmo, e Doce, causando danos ambientais e socioeconômicos. Neste contexto, a cidade de Governador Valadares em Minas Gerais foi atingida diretamente.

Após o desastre, parte da população tem buscado por fontes alternativas de água para consumo humano. A mudança de hábito deve-se à preocupação de que a concentração de metais tóxicos possa comprometer a saúde humana.

Teófilo Otoni é um município brasileiro situado na região do Mucuri, localizado no estado de Minas Gerais. De acordo com os dados de 2018, possui uma área territorial de 3.242,270 km², com uma população no ano de 2019 estimada em 140.592 habitantes, um IDH de 0,701 em 2010, na qual apresentava 77.1% de domicílios com esgotamento sanitário adequado (IBGE, 2019b).

Na cidade de Teófilo Otoni o fornecimento de água é garantido pela bacia hidrográfica do rio Todos os Santos. O abastecimento de água e a coleta de esgoto são de responsabilidade da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA).

A quantidade de água consumida pela população tem como algumas variáveis a renda do consumidor, número de pessoas na residência, número de cômodos, presença de jardim e outros. A estrutura da demanda de água assume a hipótese de que os consumidores adaptam sua conduta em relação ao consumo de água, face às mudanças no seu preço, e, no longo prazo, modificam seus hábitos de uso da água (Figueiredo, 2017).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é identificar a partir dos dados do SNIS o panorama do consumo de água das cidades Governador Valadares e Teófilo Otoni do período de 2013 a 2017, assim como comparar a população atendida com abastecimento de água, volume produzido e volume tratado pela Estação de Tratamento de Água (ETA), o volume micromedido com a quantidade de economias residenciais ativas de água micromedida, e o volume do consumo diário de água per capita com a realidade de cada município

2. Metodologia

Esta pesquisa se desenvolveu de forma descritiva, tendo sido utilizado o SNIS que possui dados referentes às pesquisas realizadas entre os anos de 2013 a 2017 de dois municípios de Minas Gerais, Governador Valadares e Teófilo Otoni.

Os dados contidos no sistema são coletados e disponibilizados anualmente. As informações são fornecidas pelos próprios prestadores de serviços, ou seja, por companhias estaduais, empresas e autarquias municipais, ou empresas privadas.

A pesquisa de dados municipal do SNIS pôde ser feita a partir de duas lógicas distintas: por Informações e indicadores municipais consolidados; e agrupamento dinâmico de indicadores e informações por ano de referência (SNIS, 2019).

Governador Valadares tem como o SAAE o responsável pela água e esgoto que de acordo com o SISAGUA possuem os seguintes Sistemas de Abastecimento de Água (SAA): ETA Alto Santa Helena; ETA Baguari; ETA Central; ETA Goiabal; ETA Penha; ETA Penha do Cassiano; ETA Pontal; ETA Recanto dos Sonhos; ETA Santa Rita; ETA São Vitor; ETA Vila Isa; ETA Vila Nova Floresta; UTA Brejaubinha; UTA Itapinoa; UTA Mendes; ETA Porto; ETA Vila São Bernardo; ETA Xonin de Baixo; ETA Xonin de Cima; UTA Capoeirão; UTA Cherokee; UTA Córrego do Peão; UTA Derribadinha; UTA Deusiderios; UTA Melquiades; UTA Nova Brasília; UTA Prazeres.

Em Teófilo Otoni tem a COPASA como a responsável pela água e esgoto e de acordo com os dados do SISAGUA, possuem os seguintes SAA: Teófilo Otoni; Pedro Versiani; Mucuri; Topázio.

3. Coleta de dados

Para este trabalho, utilizou-se os dados do SNIS da tabela “Informações e indicadores municipais consolidados”.

Foi feita uma análise da situação do saneamento com relação ao abastecimento de água, a quantidade de água consumida pelas respectivas populações e a relação do consumo com o tipo de população municipal.

Para cada município foram coletados dados para compor uma tabela resumo com as seguintes informações: ano de referência; população urbana residente do(s) município(s) com abastecimento de água; quantidade de localidades (excluídas as sedes) atendidas com abastecimento de água; população total do município; população total atendida com abastecimento de água; volume de água produzido; volume de água tratada na ETA; quantidade de economias ativas de água micromedidas; volume micromedido nas economias residenciais ativas de água; consumo micromedido por economia e consumo médio percapita de água.

4. Resultados e discussão

4.1. População total IBGE x População atendida com abastecimento de água

Entre os anos de 2013 a 2017, houve um aumento de 1,89% da população residente na cidade de Governador Valadares, segundo o IBGE. Já o SAAE apresentou um aumento de 1,97% na população total atendida com abastecimento de água, conforme apresenta a figura (1).

Na cidade de Teófilo Otoni, houve um aumento de 1,31% da população total residente segundo o IBGE. Todavia, o sistema de abastecimento apresentou uma diminuição de 5,9% da população abastecida com água em relação a população total do município, conforme se apresenta na figura (2).

A figura (3), apresenta um comparativo em percentual da população total abastecida com água tratada pelos SAA em relação a população total dos municípios de Governador Valadares ao de Teófilo Otoni.

Entre os anos analisados, o sistema de abastecimento de água responsável por Governador Valadares abasteceu em média de 99,49% da população total do município.

No que se refere à população do município de Teófilo Otoni, apenas 76,25% foi abastecida pelo seu sistema responsável.

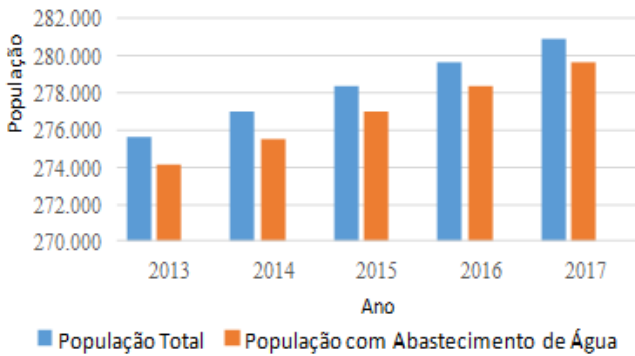


Figura 1 - População total X população abastecida com água em Governador Valadares entre 2013 a 2017.

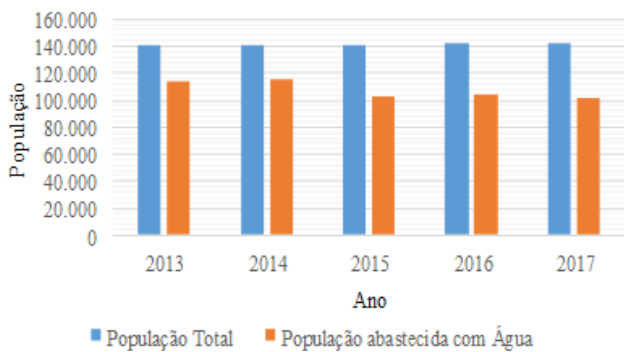


Figura 2 - População total X população abastecida com água em Teófilo Otoni entre 2013 a 2017.

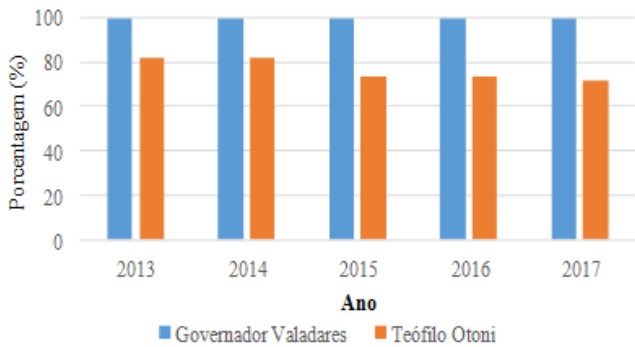


Figura 3 - Percentual da população abastecida com água tratada em Governador Valadares e Teófilo Otoni entre 2013 a 2017.

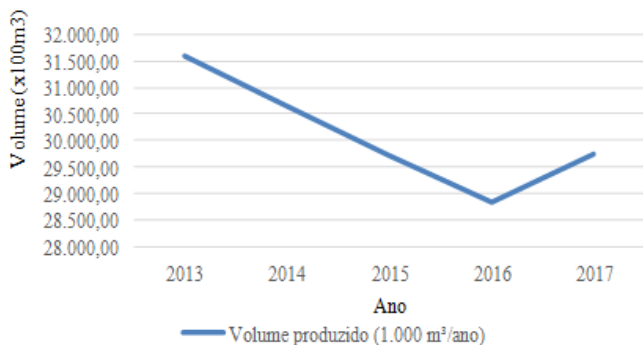


Figura 4 - Volume produzido em Governador Valadares entre 2013 a 2017.

4.2. Volume produzido x Volume tratado pelas ETA (s)

O volume produzido compreende ao volume anual de água disponível para consumo, tendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada, ambas tratadas na(s) unidade(s) de tratamento do prestador de serviços, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) ETA(s) ou UTS(s). Inclui também os volumes de água captada pelo prestador de serviço ou de água bruta importada, que sejam disponibilizados para consumo sem tratamento, medidos na(s) respectiva(s) entrada(s) do sistema de distribuição, expresso pela unidade de medida de 1.000 m³/ano.

Já o volume tratado pelas ETA(s), refere ao volume anual de água submetido a tratamento, incluindo a água bruta captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) ETA(s). Deve estar computado no volume de água produzido, não incluindo o volume de água tratada por simples desinfecção em UTS(s) e nem o volume importado de água já tratada, expressa em 1.000 m³/ano.

O município de Governador Valadares afirmou ter tratado todo o volume anual de água produzido, tendo uma queda entre os anos de 2013 a 2016, e um considerável aumento em 2017. Todavia, apresentou uma diferença de 5,8% desse volume entre o primeiro ao último ano analisado, conforme apresenta a figura (4).

Já o município de Teófilo Otoni, apresentou dados que afirmam ter tratado 98,5% do volume produzido em 2013; 98,3% em 2014 e 2015; 98,4% em 2016 e 98,2% em 2017, conforme apresentado na figura (5).

É importante ressaltar que o município apresentou uma diminuição do volume de água produzido equivalente a 17,5% do primeiro ano ao último analisado.

Volume micromedido nas economias residenciais ativas de água x quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas

O volume micromedido representa o volume anual de água medido pelos hidrômetros instalados nas ligações ativas de água e a quantidade de economias residenciais ativas representa a quantidade residenciais que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.



Figura 5 - Volume produzido X Volume tratado em Teófilo Otoni entre 2013 a 2017.

As tabelas (1 e 2) apresentam esses dados numa perspectiva com o volume consumido por residência, em litros em Governador Valadares e Teófilo Otoni, respectivamente.

Tabela 1 - Volume micromedido e a quantidade de economias residenciais ativas de água micromedida – Governador Valadares entre 2013 a 2017.

Ano	Quantidade de economias residenciais	Volume micromedido (1.000 m ³ /ano)
2013	92.969	12.208,15
2014	95.379	11.459,94
2015	98.023	10.733,21
2016	100.117	10.224,92

Tabela 2 - Volume micromedido e a quantidade de economias residenciais ativas de água micromedida – Teófilo Otoni entre 2013 a 2017.

Ano	Quantidade de Economias residenciais	Volume micromedido (1.000 m ³ /ano)	Volume Consumido por residência ano (litros)
2013	41.918	4.496,80	107.276
2014	40.930	4.525,09	110.556
2015	39.277	4.519,91	115.077
2016	43.068	4.549,04	105.624
2017	42.896	4.416,39	102.955

Houve um aumento da quantidade de residências ativas em Governador Valadares no decorrer dos anos, porém houve uma diminuição do volume consumido por residência, apresentando uma diferença de 32.592 litros entre o primeiro e o último ano analisado. Este decréscimo foi a partir do ano de 2015, o que coincide com o ano do rompimento da barragem de Fundão, justificado pelo fato dos moradores de Governador Valadares terem medo de consumir água do rio Doce, mesmo após o tratamento.

Em Teófilo Otoni houve uma diminuição na quantidade de residências ativas entre 2013 a 2015, sofrendo um aumento em 2016 e outra diminuição em 2017. Em relação ao volume de água consumido por residência, houve um aumento gradativo entre 2013 e 2016 e uma diminuição no último ano analisado. Por mais que a população tenha aumentado na cidade, a quantidade de economias residenciais não seguiu a mesma proporção. Da mesma forma, nos últimos dois anos houve uma diminuição do volume de água consumida por residência.

A figura (6) apresenta uma comparação do volume consumido por residência entre os dois municípios.



Figura 6 - Consumo de água (em litros) por residência em Governador Valadares e Teófilo Otoni entre 2013 a 2017.

Analisando a população atendida com abastecimento de água com o número de residências ativas com o abastecimento e o volume consumido por residência durante o ano, obtém-se o volume médio de água consumido diariamente por habitante (Tabela 3).

Tabela 3 - Consumo de água/dia (em litros) por habitante em Governador Valadares e Teófilo Otoni entre 2013 a 2017.

Ano	Governador Valadares	Teófilo Otoni
2013	128,81	105,22
2014	119,19	109,67
2015	108,62	122,94
2016	105,07	122,22
2017	104,88	124,34

Segundo a ONU (Organização das Nações Unidas), 110 litros/dia é a quantidade de água suficiente para atender as necessidades básicas de uma pessoa.

Em 2013 e 2014, Governador Valadares apresentou um consumo além do valor estipulado pela ONU, ao contrário de Teófilo Otoni, que apresentou consumo abaixo desse valor. Nos anos subsequentes, Governador Valadares apresentou consumo abaixo desse valor, já Teófilo Otoni apresentou consumo acima da média. No caso de Governador Valadares, a diminuição do consumo de água tratada fornecida pelo SAAE a partir de 2015 coincide com o ano que ocorreu o rompimento da barragem de Fundão.

5. Conclusão

O município de Governador Valadares apresentou um aumento em sua população total, tendo também um aumento na população atendida com o abastecimento de água pelo sistema de abastecimento responsável pelo município, o SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto).

Teófilo Otoni também apresentou um aumento populacional, porém o sistema de abastecimento responsável pelo município (COPASA) não acompanhou esse aumento, apresentando uma diminuição na população total atendida por ele.

O SAAE afirma tratar pelas ETA(s) todo o volume de água produzido, já a COPASA afirma ter tratado em média 98,34% do seu volume produzido.

Em 2013 e 2014 Governador Valadares apresentou um maior consumo de água por habitante/dia em relação a Teófilo Otoni, estando consumindo um valor maior do que o indicado pela ONU. Nos anos seguintes Teófilo Otoni apresentou maior consumo em relação a Governador Valadares, estando também acima do consumo indicado pela ONU.

Após o rompimento da barragem de Fundão, parte da população de Governador Valadares tem buscado por fontes alternativas de água para consumo humano, devido a insegurança da qualidade da água do rio Doce, mesmo após seu tratamento. O que justifica a diminuição do consumo de água tratada fornecida pelo SAAE a partir de 2015.

Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS 2017, o consumo médio de água no país é de 153,6 litros por habitante ao dia, estando os dois municípios analisados consumindo um volume de água menor do que o consumo médio diário do Brasil.

Referências

- Brasil, 2007. *Lei n.º 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.* Diário Oficial da República Federativa do Brasil.
- Brasil, 2010. *Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos,* regulamenta o inciso XIX do art. 21, pp.94-97,
- Costa, S.A.B., 2015. *Auditoria e certificação das informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS): Um caminho necessário para a melhoria da qualidade da regulação e da gestão no setor de saneamento.* In: Congresso Brasileiro de Regulação, pp.309-323.
- Figueiredo, S.L.D., 2017. *Estimativa da demanda residencial urbana de água: o caso da cidade de Teófilo Otoni.* Dissertação de Mestrado. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais, 2015. *Laudo Técnico Preliminar: Impactos ambientais decorrentes do desastre envolvendo o rompimento da barragem de Fundão, em Mariana, Minas Gerais.* 2015. [online] Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/phocadownload/barragemdefundao/laudos/laudo_tecnico_preliminar_ibama.pdf>. [Acessado 2 setembro 2019].
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2019a. *Panorama Governador Valadares.* [online] Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/governador-valadares/panorama>>. [Acessado 07 novembro 2019].
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2019b. *Panorama Teófilo Otoni.* [online] Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/teofilo-otoni/panorama>>. [Acessado 07 novembro 2019].
- Leoneti, A.B., Prado, E.L. e Oliveira, S.V.W.B., 2011 *Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI.* Revista de Administração Pública (RAP), 45(2), pp.331-348. <https://doi.org/10.1590/S0034-7612201100200003>.
- PMGV – Prefeitura Municipal de Governador Valadares, 2015. *Plano Municipal de Saneamento Básico de Governador Valadares. Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).*
- SISAGUA – Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água, 2019. *Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano.* [online] Disponível em: <<http://sisagua.sau.de.gov.br/sisagua/login.jsf>>. [Acessado 06 novembro 2019].
- SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2019. *Série Histórica.* [online] Disponível em: <<http://app4.cidades.gov.br/serieHistorica/#>>>. [Acessado 17 outubro 2019].
- Sobreira, M.G.A. e Fortes, A.C.C., 2016. *Utilizando dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS: Um panorama dos índices de perdas na distribuição.* In: VII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2016, Campina Grande.