

Avaliação dos serviços de água e esgoto de Barbalha, Crato e Juazeiro do Norte: uma análise comparativa com base nos indicadores do SNIS

Evaluation of water and sewage services in Barbalha, Crato and Juazeiro do Norte: a comparative analysis based on SNIS indicators

Aparecido Gonçalo Magalhães^{1*}, Vanessa Gomes de Oliveira¹, Vagner Sales dos Santos², Raimunda Aureniza Feitosa³, Sebastião Sampaio Ribeiro¹, Willma José de Santana¹

RESUMO

O saneamento é um dos principais meios de alcançar a preservação do meio e o bem-estar da população. No Brasil, os desafios são vistos frequentemente pois parte da população não usufrui dos serviços como abastecimento de água e esgotamento sanitário, sendo necessário encontrar meios de minimizar estes problemas. Objetivou-se neste artigo, fazer uma análise da situação dos serviços de abastecimento de água e esgoto nas cidades de Barbalha, Crato e Juazeiro do Norte, comparando com o Ceará, Nordeste e Brasil, nos períodos de 2017 a 2019, utilizando os dados dos indicadores de desempenho fornecidos pelo Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento – SNIS. A seleção foi feita de acordo com a importância deles na aplicação dos serviços de água e esgoto, obtendo uma melhor análise para melhor comparação. Concluiu-se que de acordo com os índices dos indicadores, as três cidades apresentaram oscilações, em alguns índices exibindo resultados positivos, já em outros com resultados desvantajosos, servindo de alerta, para que os prestadores de serviço e municípios tomem atitudes corretivas.

Palavras-chave: Indicadores de desempenho; Saneamento; SNIS; Água; Esgoto

ABSTRACT

Sanitation is one of the main means of achieving the preservation of the environment and the well-being of the population. In Brazil, challenges are often seen as part of the population does not enjoy services such as water supply and sanitation, and it is necessary to find ways to minimize these problems. The objective of this article was to analyze the situation of water supply and sewage services in the cities of Barbalha, Crato and Juazeiro do Norte, comparing with Ceará, Northeast and Brazil, in the periods from 2017 to 2019, using data from the performance indicators provided by the National Sanitation Information System – SNIS. The selection was made according to their importance in the application of water and sewage services, obtaining a better analysis for better comparison. It was concluded that according to the indexes of the indicators, the three cities showed oscillations, in some indices showing positive results, in others with disadvantageous results, serving as a warning, so that service providers and municipalities take corrective actions.

Keywords: Performance indicators; Sanitation; SNIS; Water; Sewage

¹ Faculdade de Tecnologia do Cariri (CENTEC – FATEC)

² Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

³ Universidade Regional do Cariri (URCA)

*E-mail: aparecidogoncaloag@gmail.com

INTRODUÇÃO

No Brasil, saneamento básico é um direito de todos garantido pela constituição e regulamentado pela Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, onde é definido como a união de serviços sociais, infraestruturas e instalações ativas no abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e gestão de resíduos sólidos, drenagem e direção de águas pluviais que objetiva preservar a vida do homem e do meio. Dentro disto, o possuinte de tais atividades, ou seja, a quem cabe executar estes serviços são os municípios, assim sendo necessário que seja elaborado um Plano Municipal de Saneamento Básico (BRASIL, 2007).

Segundo Cartaxo *et al.*, (2019), quando se soma um sistema de coleta e tratamento de esgoto a uma distribuição e abastecimento de água de qualidade para consumo humano, se tem como resultado o aumento do bem-estar da população, pois há a diminuição das demandas dos hospitais, auxiliando em um atendimento adequado para todos. Com a carência destes serviços, conseqüentemente há maior transmissão de doenças por meio hídrico, o que afeta diretamente setores econômicos, de educação, dentre outros (GARCIA, 2017).

No tocante serviço de distribuição de água tratada, IBGE (2020a) expôs dados onde em 2008: 93,4% dos municípios brasileiros distribuía água tratada, sendo 54,5% com o tratamento convencional, 11% não convencional e 58,2% com desinfecção simples; E no ano de 2017: 94,9% distribuía água tratada, 52,9% com tratamento convencional, 13,7% não convencional e 59,7% de desinfecção simples. Já em relação a esgotamento sanitário, na Região Sudeste do Brasil, 95,9% dos municípios possuem sistema de esgotamento sanitário, já em outras regiões essa porcentagem diminui, no Centro-Oeste 38,1%, Norte 13,8%, Sul 40,9% e Nordeste 49,0%, ou seja, todas ficam abaixo de 50% (IBGE, 2020b).

Então no ano de 1994, o Governo Federal por intermédio do Programa de Modernização do Setor do Saneamento – PMSS estabeleceu a construção de um sistema que apresentasse dados acerca do fornecimento dos serviços de água e esgoto. Assim no ano seguinte, 1995, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS entrou em desenvolvimento e melhoramento constante. Hoje a plataforma do SNIS apresenta dados e indicadores sobre o fornecimento dos serviços de água, esgoto, gestão de resíduos

sólidos e águas pluviais, que são fornecidos por empresas públicas e privadas brasileiras (SNIS, 2019).

À vista disso, é imprescindível a importância destes indicadores, pois com eles é possível que os órgãos públicos e privados que fornecem estes serviços façam uma melhor supervisão e aperfeiçoamento no setor de saneamento básico, então assim localidades do interior e que são mais carentes nestes quesitos possam ter mais notoriedade e atendimento.

No caso do estado do Ceará, no meio urbano 98,20% dos municípios recebem abastecimento de água e 40,49% recebem esgotamento sanitário, entretanto, em relação ao esgotamento sanitário, dos domicílios que apresentam uma rede coletora, 189.636 não estão realmente ligadas, estreitando esta porcentagem para 23% (CAGECE, 2016).

Portanto, este estudo tem como objetivo fazer uma análise dos serviços de água e esgoto dos municípios de Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha em comparação a informações do Ceará, Nordeste e Brasil, tomando como base os indicadores do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS), no período de 2017 a 2019.

METODOLOGIA

De acordo com Mitchell (1996), indicador é um instrumento que concede a aquisição de informações sobre certa realidade, sendo sua principal característica resumir múltiplas informações. Na NBR ISO 14031 (2004), que trata sobre as diretrizes que regulam dentro da gestão ambiental, sobre a avaliação de desempenho ambiental, ela especifica categorias de indicadores de desempenho ambiental, indicadores de desempenho gerencial – (IDG), seções: implementação de políticas e programas, conformidade, desempenho financeiro e relações com a comunidade; Indicadores de desempenho operacional – (IDO), seções: materiais, energia, serviço de apoio às operações de organização, instalações físicas e equipamentos, fornecimento e distribuição, produtos, serviços fornecidos pelas organizações, resíduos e emissões.

Para execução desta pesquisa, foram utilizados como base os indicadores fornecidos pela plataforma do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento - SNIS. Contendo dados sobre os serviços de água, esgoto e gestão de resíduos sólidos, a plataforma do SNIS engloba informações nos tocantes operacional, administrativo, econômico-financeiro, atributo de serviço e contábeis, assim com essas informações os

municípios adquirem mais transparência em relação aos serviços de gestão (COSTA *et al.*, 2013).

A análise foi realizada, em três municípios: Barbalha, Crato e Juazeiro do Norte, localizados na região metropolitana do Cariri, Sul do Estado do Ceará. Na Tabela 1 são apresentados os dados dos municípios escolhidos.

Tabela 1 – Dados dos municípios escolhidos

Municípios	Estado	População (pessoas)	Densidade demográfica (hab./km ²)	Área (Km ²)
Barbalha	Ceará	55.323	97,14	608,158
Crato	Ceará	121.428	103,21	1.138,150
Juazeiro do Norte	Ceará	249.939	1.004,45	258,788

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE

A escolha dos indicadores nesta pesquisa foi feita para que se tenha o conhecimento da situação do saneamento básico dos municípios selecionados, em comparação ao Ceará, Nordeste e Brasil, bem como, para que qualquer pessoa tenha acesso e consiga ter um fácil discernimento dos dados apresentados, sem que seja necessário algum tipo de bagagem profissional e conhecimento mais aprofundado dos assuntos citados. No Quadro 1 estão expostos os indicadores de água, esgoto e qualidade.

Quadro 1- Indicadores de água, esgoto e qualidade selecionados para o estudo

INDICADORES OPERACIONAIS – ÁGUA	IN055 - Índice de atendimento total de água (%) IN058 - Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água (kWh/m ³) IN049 – Índice de perdas na distribuição (%)
INDICADORES OPERACIONAIS – ESGOTO	IN015 – Índice de coleta de esgoto (%) IN046 – Índice de esgoto tratado referido à água consumida (%) IN059 – Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário (kWh/m ³)
INDICADORES DE QUALIDADE	IN084 – Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (%)

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, (2019).

O presente trabalho buscou analisar as informações dos serviços de água e esgoto nas cidades de Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha, equiparando a informações do Ceará, Nordeste e Brasil, no período compreendido entre 2017 e 2019, sendo 2019 o ano mais

atualizado, já que o SNIS necessita de um intervalo de dois anos para que seja feito todo ciclo de coleta, da pré-coleta à publicação do diagnóstico anual.

Utilizando o software Microsoft Excel® (2007), foram gerados gráficos de cada indicador, foi feito planilhas com os valores de cada município, sobre cada indicador nos anos referentes, retirados da plataforma do SNIS, e assim com ferramentas do software, através das planilhas, os gráficos foram gerados.

De acordo com Brasil (2020a), o SNIS coleta de dados anualmente, de modo que o sistema não coleta os indicadores diretamente, mas o calcula a partir de informações primárias fornecidas pelos prestadores e/ou municípios. O cálculo de indicadores do SNIS é totalizado por agrupamento, em relação à macrorregião, estado, total da amostra, etc., não é calculada a média dos valores do grupo, e sim feito uma somatória das informações, ou seja, de cada informação componente do indicador, os valores condizentes de cada prestador de serviço do grupo em evidência, por seguinte é processado os cálculos dos indicadores (BRASIL, 2020b).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diversos trabalhos relacionados ao uso de indicadores de desempenho demonstraram resultados proveitosos ao aplicar este elemento na análise de situações em cenários diversos, como a do saneamento. Podemos citar, como exemplo o trabalho desenvolvido por Batista Neto et al., (2021) que fez uma análise comparativa dos serviços de água e esgoto da cidade de Cajazeiras na Paraíba, onde também fez uso dos dados do SNIS, obtendo o resultado claros e objetivos, onde viu que a cidade mostrou resposta positiva em determinados índices e em outros demandam atenção por conta de seus resultados não satisfatórios. Pode-se citar também a pesquisa de Silva (2016), que elaborou um estudo de caso na sub-bacia do rio alto piranhas, localizado no sertão paraibano, aplicando os indicadores de água e esgoto das séries históricas do SNIS, constatando que mesmo com o crescimento populacional de São José de Piranhas a situação em relação ao abastecimento de água não demonstraram aumento conjunto, e no que diz respeito ao esgotamento sanitário não atingiu êxito na análises das cidades, pois duas cidades estudadas não pertenciam a bacia em questão, assim apurou que o uso dos indicadores foi eficiente, atuando diretamente no bem-estar da população e no âmbito sanitário da cidade de São José de Piranhas.

O trabalho de Alexandre et al., (2020), também teve como objetivo analisar os indicadores do SNIS para confirmação da validação da aplicação de ecopontos, locais que tem como propósito a coleta seletiva, em Fortaleza no Ceará, constatando que Fortaleza exibiu crescimento considerável de resíduos sólidos públicos (RPU) no período de 2013 e 2014, apesar da diminuição dos resíduos sólidos domiciliares (RDO), independente do aumento populacional, e no período de 2015 a 2017, percebeu-se modificação, com a diminuição dos resíduos sólidos públicos e acréscimo dos resíduos sólidos domiciliares.

Perante o exposto, percebe-se a importância da aplicação dos indicadores de desempenho, com as buscas destes dados e a clareza que eles oferecem, de modo a tornar os cenários do saneamento mais transparentes, cooperando para que os prestadores de serviço e municípios consigam elaborar diagnósticos e realizar monitoramento, tal como aplicar políticas públicas no campo do saneamento.

IN055 – ÍNDICE DE ATENDIMENTO TOTAL DE ÁGUA

O cálculo e suas variáveis do indicador IN055, que são fornecidos pelo SNIS, estão expostos no Quadro 2.

Quadro 2 - Cálculo e variáveis do IN055

Cálculo	Variáveis
$\frac{AG001}{GE12a} \times 100$	AG001: População total atendida com abastecimento de água GE12a: População total residente do(s) município(s) com abastecimento de água, segundo o IBGE

Fonte: Sistema de Informações Sobre Saneamento – SNIS, (2019).

A seguir, será apresentada a Tabela 2, com valores em porcentagem obtidos pela busca dos indicadores escolhidos na plataforma do SNIS, e ao utilizar o Microsoft Excel (2007) foram obtidas as médias dos períodos.

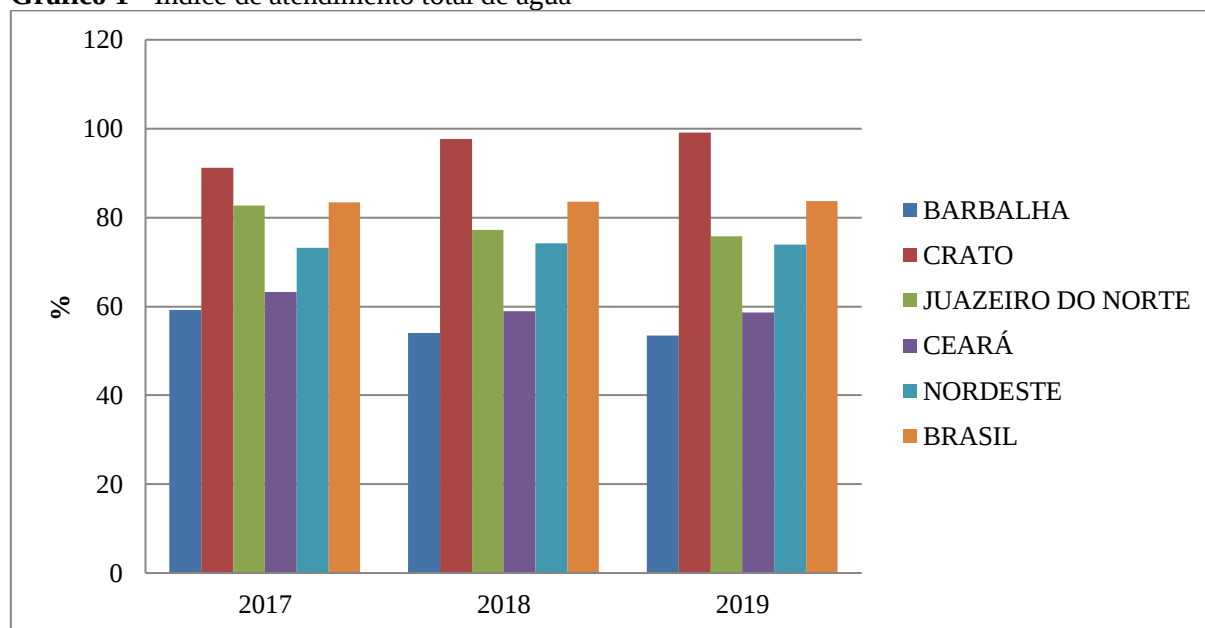
Tabela 1 – Valores em porcentagem do indicador IN055

Ano	Barbalha	Crato	Juazeiro do Norte	Ceará	Nordeste	Brasil
2017	59,25	92,21	82,65	63,28	73,25	83,47
2018	54,05	97,66	77,20	58,96	74,21	83,62
2019	53,50	99,16	75,85	58,62	73,94	83,72
Média	55,60	96,01	78,57	60,29	73,80	83,60

Fonte: Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS, (2017, 2018 e 2019).

Ao analisar este índice é possível acompanhar e supervisionar o percentual da população total que conta com este recurso.

ANÁLISE COMPARATIVA DE ACORDO COM O IN055

Gráfico 1 - Índice de atendimento total de água

Fonte: Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS, (2017, 2018 e 2019).

Observa-se no Gráfico 1, que durante o período proposto, Ceará obteve pequena oscilação, Nordeste se manteve praticamente estável, como também o Brasil, sem apresentar grandes baixas ou altas. No município de Barbalha durante todo período se manteve abaixo dos índices do Ceará, Nordeste e Brasil, e apresentando reduções nos anos de 2018 e 2019. Já o município do Crato, nos três anos analisados, exibiu índices maiores que do Ceará, Nordeste e Brasil, mostrando aumento nos anos de 2018 e 2019. No caso de Juazeiro do Norte em 2017, 2018 e 2019, mesmo que com algumas reduções,

obteve índices maiores que os do Ceará e o Nordeste, ficando atrás somente do Brasil. Diante do que foi analisado, é possível dizer que as cidades que apresentaram melhor resultado foram Crato e Juazeiro do Norte, já o município de Barbalha mostrou resultados negativos, sendo necessária a atenção dos prestadores de serviço, para que haja melhor demanda de atendimento para a população.

IN058 – ÍNDICE DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O cálculo e suas variáveis do indicador IN058, fornecidos pelo SNIS, estão expostos no Quadro 3.

Quadro 3 - Cálculo e variáveis do IN058

Cálculo	Variáveis
$\frac{AG028}{AG006 + AG018}$	AG006: Volume de água produzido AG018: Volume de água tratada importado AG028: Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água

Fonte: Sistema de Informações Sobre Saneamento – SNIS, (2019)

A seguir, será apresentado a Tabela 3, com valores em KWh/m³ obtidos pela busca dos indicadores escolhidos na plataforma do SNIS, e ao utilizar o Microsoft Excel (2007) foram obtidas as médias dos períodos.

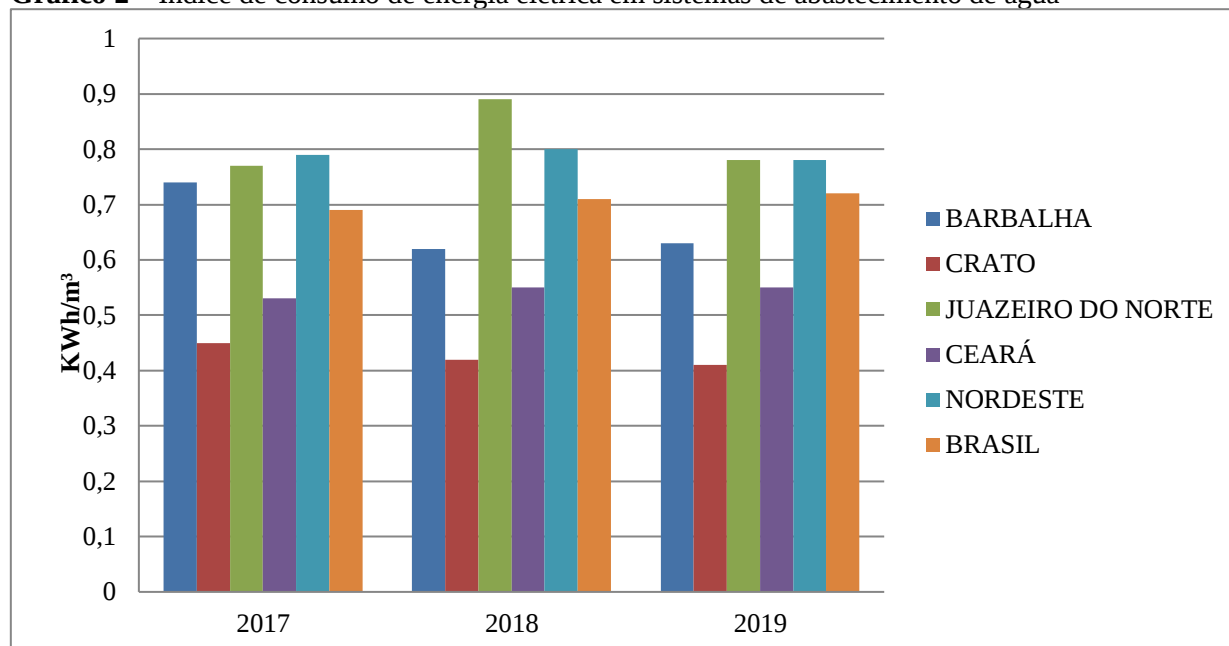
Tabela 2 - Valores em KWh/m³ do indicador IN058

Ano	Barbalha	Crato	Juazeiro do Norte	Ceará	Nordeste	Brasil
2017	0,74	0,45	0,77	0,53	0,79	0,69
2018	0,62	0,42	0,89	0,55	0,80	0,71
2019	0,63	0,41	0,78	0,55	0,78	0,72
Média	0,66	0,43	0,81	0,54	0,79	0,71

Fonte: Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS, (2017, 2018 e 2019)

ANÁLISE COMPARATIVA DE ACORDO COM O IN058

Gráfico 2 – Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água



Fonte: Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS, (2017, 2018 e 2019).

Percebe-se no Gráfico 2, o Estado do Ceará se manteve constante, não ultrapassando 0,55 kWh/m³ em todo período, no caso da Região Nordeste apresentou índices altos, chegando a alcançar em 2018 a faixa de 0,80 kWh/m³ de consumo, já o Brasil também apresentou altos índices, não oscilando muito nos três anos, em 2019 com um pico de 0,72 kWh/m³. Sobre os municípios, no ano de 2017 Barbalha apresentou grande índice de consumo de energia, ultrapassando o Estado e o País, ficando atrás somente da Região, já no ano seguinte obteve uma redução ficando atrás do Nordeste e Brasil, o que mesmo assim continuou com nível maior que o Ceará, e em 2019 sofreu um aumento, ultrapassando novamente o Estado, mas dessa vez ficando atrás da Região e do País. No caso do município do Crato, em 2017 exibiu nível baixo de consumo, estando abaixo do Ceará, Nordeste e Brasil, no ano seguinte reduziu seu consumo, continuando atrás do Estado, Região e País, e no ano de 2019 novamente reduzindo, seguindo com valores positivos comparando ao Ceará, Nordeste e Brasil. O município de Juazeiro do Norte em 2017 possuiu um índice altamente elevado, chegando a 0,77 kWh/m³, ultrapassando os níveis Estadual e Nacional, permanecendo atrás somente do Nordeste, o que no ano consecutivo apresentou aumento, desta vez excedendo o nível Estadual,

Regional e Nacional, o que em 2019 mesmo mostrando um encolhimento do índice, continuou ultrapassando o Ceará, Nordeste e Brasil.

IN049 - ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO

O cálculo e suas variáveis do indicador IN049, que são fornecidos pelo SNIS, estão expostos no Quadro 4.

Quadro 4 - Cálculo e variáveis do IN049

Cálculo	Variáveis
$\frac{AG006 + AG018 + AG010 + AG024}{AG006 + AG018 + AG024} \times 100$	AG006: Volume de água produzido AG010: Volume de água consumido AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço

Fonte: Sistema de Informações Sobre Saneamento – SNIS, (2019).

Vale pôr em evidência que no cálculo deste índice, os valores destas variáveis dependem da macromedição que estima o volume produzido nas estações de tratamento de água, e a hidrometração que mede o volume usufruído pelo consumidor.

Os valores em porcentagem obtidos pela busca dos indicadores escolhidos na plataforma do SNIS, e as médias obtidas utilizando o Microsoft Excel (2007), será apresentado na Tabela 4.

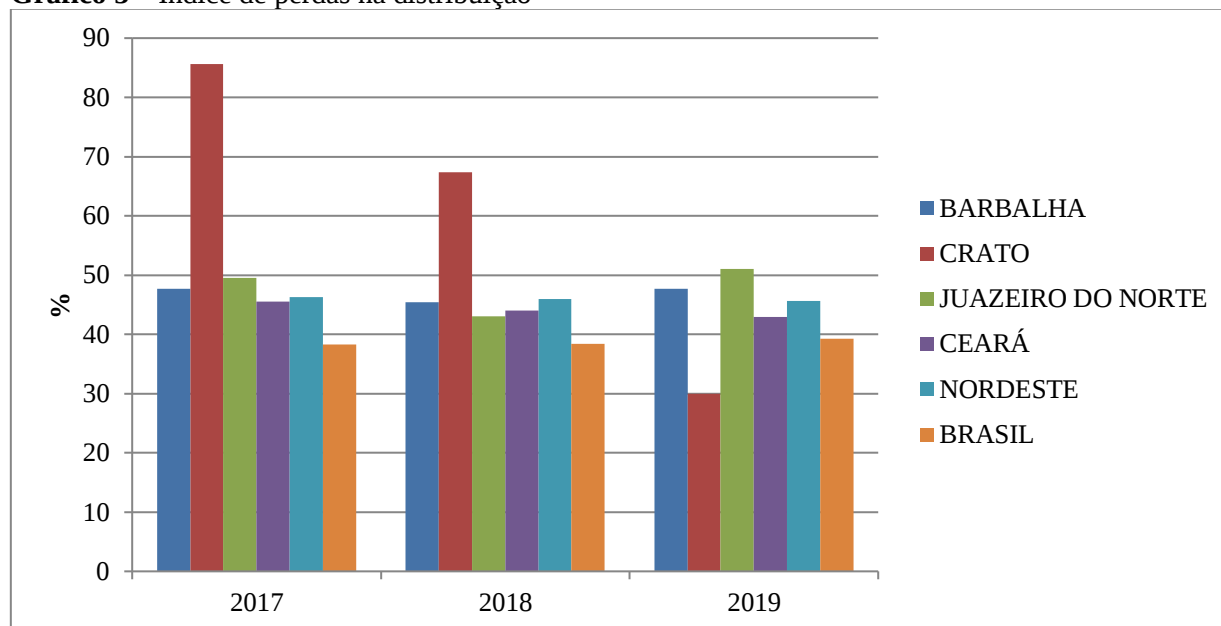
Tabela 3 – Valores em porcentagem do indicador IN049

Ano	Barbalha	Crato	Juazeiro do Norte	Ceará	Nordeste	Brasil
2017	47,65	85,58	49,51	45,51	46,25	38,29
2018	45,44	67,41	43,07	43,97	45,98	38,45
2019	47,72	29,99	51,07	42,97	45,67	39,24
Média	46,94	60,99	47,88	44,15	45,97	38,66

Fonte: Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS, (2017, 2018 e 2019).

ANÁLISE COMPARATIVA DE ACORDO COM O IN049

Gráfico 3 – Índice de perdas na distribuição



Fonte: Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS, (2017, 2018 e 2019).

Diante do Gráfico 3, nota-se que a cidade de Barbalha nas 3 situações mostrou índices maiores que os nacionais, em 2017 e 2019 chegando a superar o Ceará, Nordeste e Brasil. Em Crato, nos anos de 2017 e 2018 chegou a níveis exorbitantes de perdas, superando todas as médias estaduais, regionais e nacionais, apenas em 2019 mostrou menor índice. O município de Juazeiro do Norte nos três casos exibiu oscilação durante o período analisado, com índices maiores que os nacionais, e no ano de 2017 superando Estado, Região e País. Perante o exposto, pode ser analisado como resultados negativos, das três cidades analisadas, todas apresentaram excessivos índices de perdas em 2 anos dos 3 expostos, Barbalha com média total de 46,94%, Crato com 60,99% e Juazeiro do Norte com 47,88%, o que é alarmante, sendo fundamental que os prestadores de serviço e municípios tomem as devidas medidas para que exista uma redução destes índices.

IN015 – ÍNDICE DE COLETA DE ESGOTO

O cálculo e suas variáveis do indicador IN015, que são fornecidos pelo SNIS, estão expostos no Quadro 5.

Quadro 5 - Cálculo e variáveis do IN015

Cálculo	Variáveis
$\frac{ES005}{AG010 + AG019} \times 100$	AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado ES005: Volume de esgotos coletado

Fonte: Sistema de Informações Sobre Saneamento – SNIS, (2019).

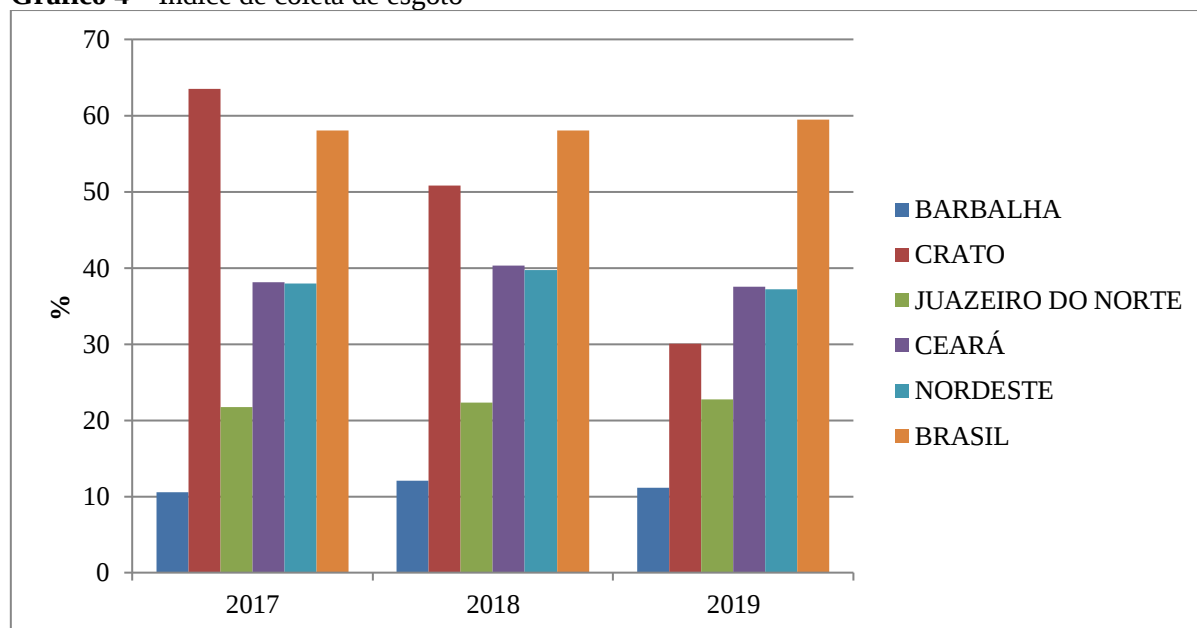
Os valores em porcentagem obtidos pela busca dos indicadores escolhidos na plataforma do SNIS, e as médias obtidas utilizando o Microsoft Excel (2007), será apresentado na Tabela 5.

Tabela 4 - Valores em porcentagem do indicador IN015

Ano	Barbalha	Crato	Juazeiro do Norte	Ceará	Nordeste	Brasil
2017	10,55	63,54	21,77	38,16	37,95	58,04
2018	12,03	50,83	22,30	40,34	39,68	58,06
2019	11,17	30,08	22,71	37,53	37,20	59,44
Média	11,25	48,15	22,26	38,68	38,28	58,51

Fonte: Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS, (2019).

ANÁLISE COMPARATIVA DE ACORDO COM O IN015

Gráfico 4 – Índice de coleta de esgoto

Fonte: Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS, (2017, 2018 e 2019).

De acordo com o Gráfico 4, vê-se que no município de Barbalha apresenta baixos índices de coleta de esgoto, durante os 3 anos se mantendo inferior a 15%, estando muito abaixo das médias do Ceará, Nordeste e Brasil. Em Crato, nos anos de 2017 e 2018 exhibe altos índices de coleta de esgoto, em 2017 chegando a 63,54%, mas no ano de 2019 apresentou uma elevada redução, ficando atrás das médias do Estado, Região e País. No município de Juazeiro do Norte, mostrou índices abaixo de 25%, durante todo período manteve estabilidade, mas também ficando atrás do Ceará, Nordeste e Brasil. A vista disso, somente em 2017 e 2018 o município de Crato obteve dados positivos, e os municípios de Barbalha e Juazeiro do Norte em todo período apresentaram baixos valores, então conclui-se que a situação analisada é consternadora para os municípios expostos. Lembrando que nem todo esgoto que é coletado chega a ser tratado.

IN046 – ÍNDICE DE ESGOTO TRATADO REFERIDO À ÁGUA CONSUMIDA

Este indicador foi escolhido ao invés do Índice de tratamento de esgoto (IN016), utilizado pela PLANZAB (2013), por conta que seus resultados podem fugir da realidade, já que leva em conta a razão entre o volume de esgoto tratado e o coletado, pressupondo que se um município coletar 2% do total produzido pela população, o indicador vai apontar que 100% do esgoto foi tratado, sendo que na verdade 98% nem chegou à uma estação de tratamento de esgoto – ETE (COSTA *et al.*, 2013).

O cálculo e suas variáveis do indicador IN046, que são fornecidos pelo SNIS, estão expostos no Quadro 6.

Quadro 6 – Cálculo e variáveis do IN046

Cálculo	Variáveis
$\frac{ES006 + ES015}{AG010 + AG019} \times 100$	AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado ES006: Volume de esgotos tratado ES015: Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador

Fonte: Sistema de Informações Sobre Saneamento – SNIS (2019).

Os valores em porcentagem obtidos pela busca dos indicadores escolhidos na plataforma do SNIS, e as médias obtidas utilizando o Microsoft Excel (2007), será apresentado na Tabela 6.

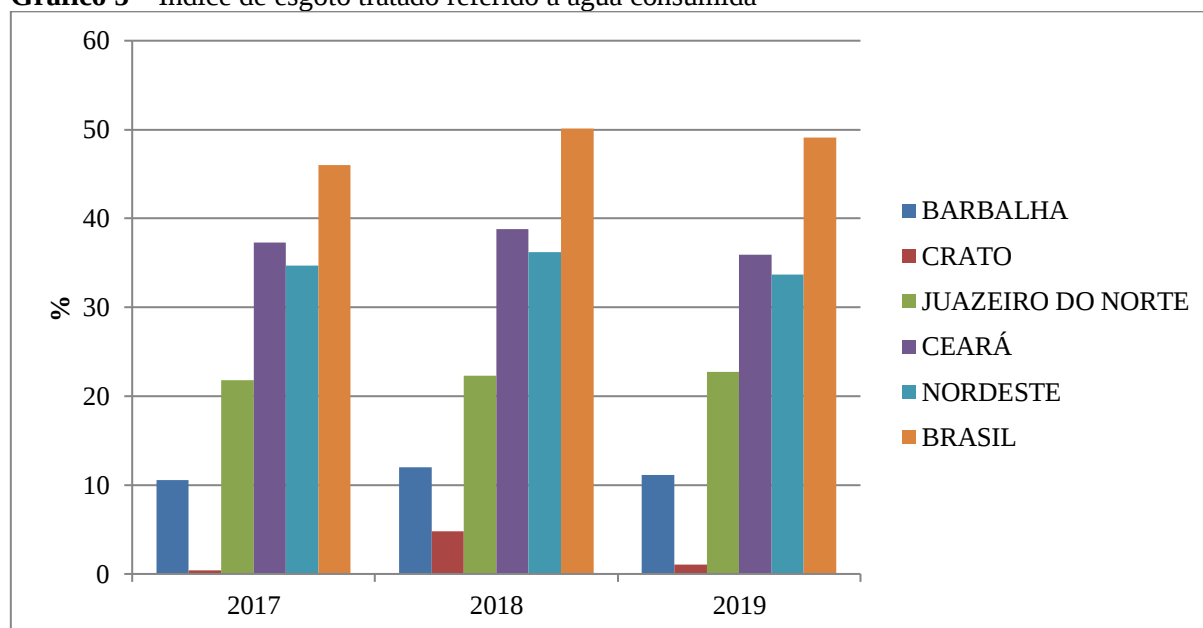
Tabela 5 – Valores em porcentagem do indicador IN046

Ano	Barbalha	Crato	Juazeiro do Norte	Ceará	Nordeste	Brasil
2017	10,55	0,42	21,77	37,26	34,73	46,00
2018	12,03	4,79	22,30	38,83	36,24	50,09
2019	11,17	1,06	22,71	35,90	33,71	49,09
Média	11,25	2,09	22,26	37,33	34,89	48,39

Fonte: Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS, (2017, 2018 e 2019).

ANÁLISE COMPARATIVA DE ACORDO COM O IN046

Gráfico 5 – Índice de esgoto tratado referido à água consumida



Fonte: Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS (2017, 2018 e 2019).

Ao analisar o Gráfico 5, é possível observar que o município de Barbalha nos 3 anos referidos não conseguiu chegar nem a 15% do índice, ou seja, em todos ele ficou atrás dos índices do Ceará, Nordeste e Brasil. Já no município de Crato, os resultados foram ainda piores, em todo período analisado o Crato não conseguiu chegar nem a 5%,

isso significa que em comparação ao estado, região e país, a cidade foi bastante inferior. O município de Juazeiro do Norte durante o período analisado, não obteve nem crescimento nem redução considerável, se mantendo estável, mas não ultrapassando 22,71%, ficando atrás de estado, região e país em todos os anos expostos. Assim analisado, é possível dizer que os três municípios não obtiveram resultados positivos, todos abaixo das médias do Ceará, Nordeste e Brasil, os colocando em situação alarmante.

IN059 – ÍNDICE DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O cálculo e suas variáveis do indicador IN059, que são fornecidos pelo SNIS, estão expostos no Quadro 7.

Quadro 7 – Cálculo e variáveis do IN059

Cálculo	Variáveis
$\frac{ES028}{ES005}$	ES005: Volume de esgotos coletado ES028: Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos

Fonte: Sistema de Informações Sobre Saneamento – SNIS, (2019).

Os valores em kWh/m³ obtidos pela busca dos indicadores escolhidos na plataforma do SNIS, as médias obtidas utilizando o Microsoft Excel (2007), apresentado na Tabela 7.

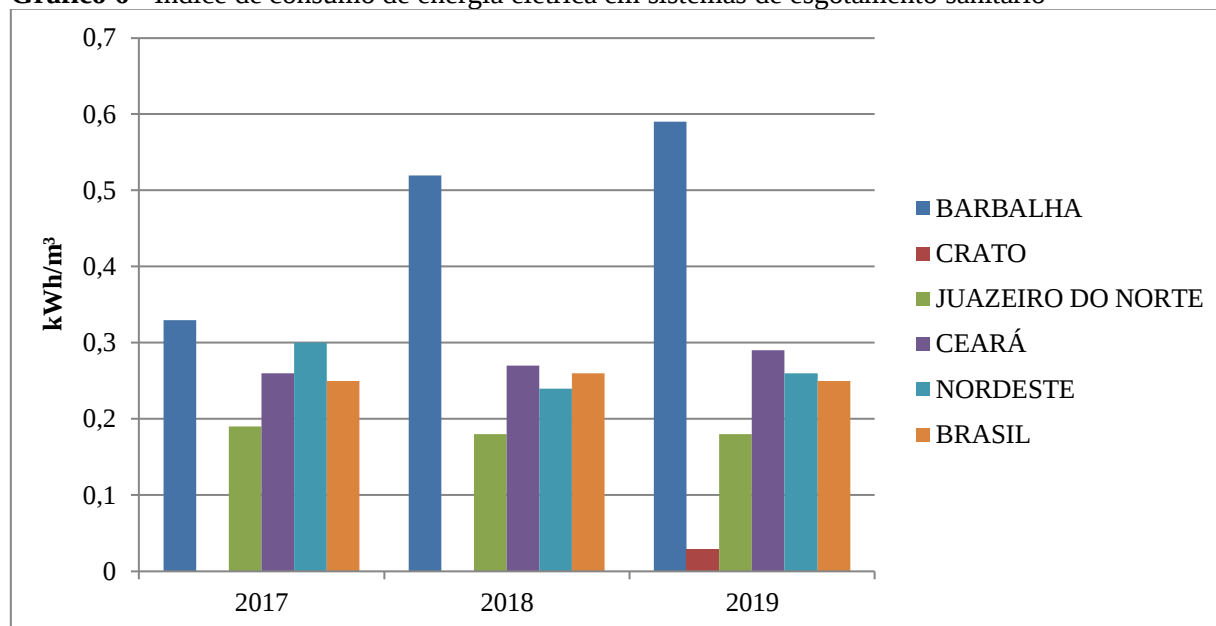
Tabela 6 – Valores em kWh/m³ do indicador IN059

Ano	Barbalha	Crato	Juazeiro do Norte	Ceará	Nordeste	Brasil
2017	0,33	0	0,19	0,26	0,30	0,25
2018	0,52	0	0,18	0,27	0,24	0,26
2019	0,59	0,03	0,18	0,29	0,26	0,25
Média	0,48	0,01	0,18	0,27	0,27	0,25

Fonte: Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS, (2017, 2018 e 2019).

ANÁLISE COMPARATIVA DE ACORDO COM O IN059

Gráfico 6 - Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário



Fonte: Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS (2017, 2018 e 2019).

A respeito do Gráfico 6, é possível perceber um aumento gradual deste índice no município de Barbalha, em todos os anos apresentou maior índice que o Ceará, Nordeste e País. Já no município do Crato, de acordo com os dados fornecidos e o gráfico em questão, nos anos de 2017 e 2018 seu consumo foi de 0 kWh/m³, já no ano de 2019 apresentou um consumo de 0,03 kWh/m³, estando em todos os anos abaixo dos índices do estado, da região e do país. Ao observar o município de Juazeiro do Norte vemos que em todo período seus índices não ultrapassaram 0,20 kWh/m³, se mantendo estável nos anos de 2018 e 2019, em todos os anos ficando atrás dos índices do Ceará, Nordeste e Brasil. Levando-se em conta o que foi observado, é possível dizer que o município do Crato mostrou ótimos resultados, juntamente com o município de Juazeiro do Norte também com resultados positivos, apresentando consumo de energia elétrica menor que o Ceará, Nordeste e Brasil, já o município de Barbalha exibiu altos índices de consumo de energia elétrica, em todo período analisado superando os índices do Ceará, Nordeste e também do Brasil, chegando a ser preocupante.

IN084 - INCIDÊNCIA DAS ANÁLISES DE COLIFORMES TOTAIS FORA DO PADRÃO

O cálculo e suas variáveis do indicador IN084, que são fornecidos pelo SNIS, estão expostos no Quadro 8.

Quadro 8 - Cálculo e variáveis do IN084

Cálculo	Variáveis
$\frac{QD027}{QD026} \times 100$	QD026: Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas) QD027: Quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão

Fonte: Sistema de Informações Sobre Saneamento – SNIS, (2019).

Os valores em porcentagem obtidos pela busca dos indicadores escolhidos na plataforma do SNIS, e as médias obtidas utilizando o Microsoft Excel (2007), será apresentado na Tabela 8.

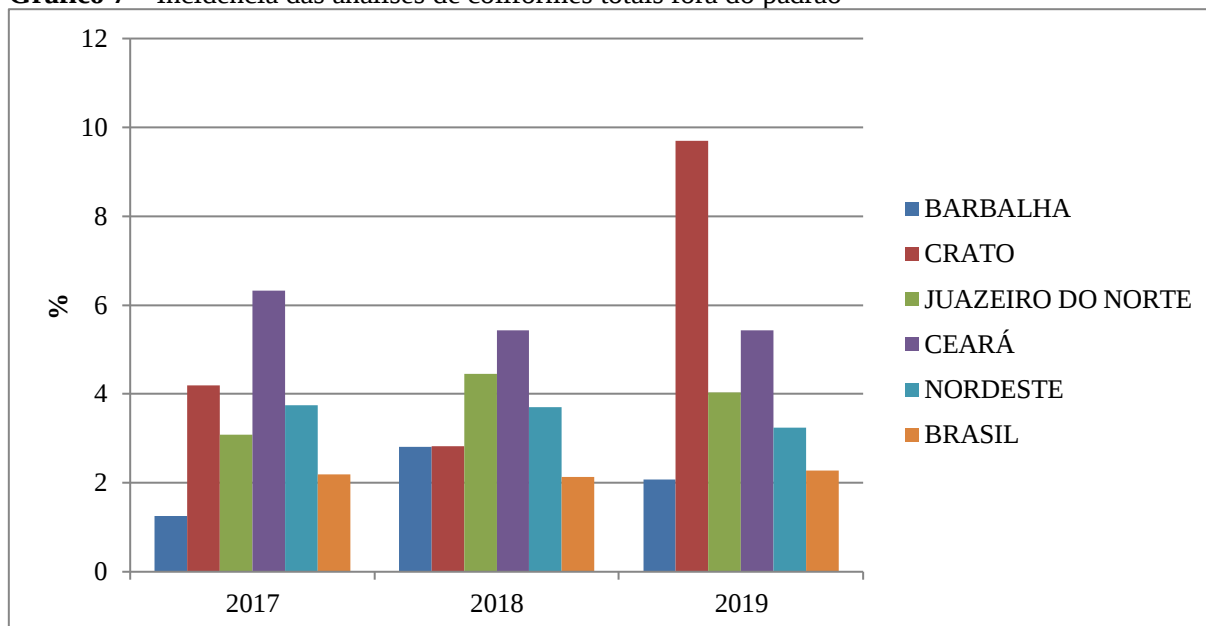
Tabela 7 - Valores em porcentagem do indicador IN084

Ano	Barbalha	Crato	Juazeiro do Norte	Ceará	Nordeste	Brasil
2017	1,26	4,20	3,08	6,33	3,75	2,19
2018	2,81	2,82	4,46	5,43	3,70	2,14
2019	2,08	9,70	4,04	5,43	3,25	2,28
Média	2,05	5,57	3,86	5,73	3,57	2,20

Fonte: Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS, (2017, 2018 e 2019).

ANÁLISE COMPARATIVA DE ACORDO COM O IN084

Gráfico 7 – Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão



Fonte: Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS (2017, 2018 e 2019).

Sobre o Gráfico 7, é possível ver que o município de Barbalha apresentou oscilações, em 2017 ficando atrás do Ceará, Nordeste e Brasil, apenas em 2018 mostrou um índice maior que o nacional, e no ano seguinte se mantendo próximo a valores nacionais. No município do Crato, em 2017 a cidade superou os índices do Nordeste e Brasil, no ano seguinte teve uma redução, mas continuou superando o índice nacional, em 2019 obteve um aumento discrepante, quase chegando à faixa de 10%. Em Juazeiro do Norte, no ano de 2017 exibiu um índice maior que o nacional, mas continuou atrás do índice do Ceará e do Nordeste, em 2018 obteve aumento ficando à frente do Nordeste e do Brasil, já em 2019 recebeu uma leve redução, entretanto continuou elevado o bastante para ficar à frente do índice regional e nacional. A vista do que foi dito, levando em conta que de acordo com a Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde o tolerável é de até 5%, em 2017 os três municípios, o Nordeste e Brasil permaneceram dentro do padrão, mas o Estado do Ceará acabou ultrapassando a porcentagem tolerada, em 2018 todos os municípios, Nordeste e Brasil continuaram dentro do padrão, novamente o Ceará excedeu o permitido, e em 2019, Barbalha e Juazeiro do Norte junto ao Ceará, Nordeste e Brasil se mantiveram já o município do Crato ultrapassou o tolerável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a ajuda de indicadores, e os utilizando corretamente, é possível que as unidades governantes e prestadores de serviço, possam aperfeiçoar e organizar de forma lógica os meios de fiscalização como também poder gerar diagnósticos, assim com este conjunto de ações conseguir desenvolver melhores políticas públicas no âmbito do saneamento, como também estimular a cooperação social. Neste fundamento, este trabalho teve como propósito efetuar uma análise comparativa dos municípios de Barbalha, Crato e Juazeiro do Norte, com o Ceará, Nordeste e Brasil, fazendo uso de sete indicadores de qualidade, dentre eles quatro associados aos serviços de água e três aos serviços de esgotamento sanitário, tendo como base os dados fornecidos pela plataforma do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, durante o período de 2017 a 2019.

Os dados analisados indicam que, sobre o índice de atendimento total de água, dos três municípios, o município de Crato apresentou os melhores resultados obtendo a média de 96,01%, já Juazeiro do Norte com uma média dos 3 anos de 78,57%, se mostrou mediano, sendo necessário maior atenção, e o município de Barbalha mostrou resultados negativos, obtendo uma média do período de 55,60%, levando em conta que sua população é menor, estes resultados deveriam se apresentar mais positivos.

Sobre o índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água, o Crato se saiu com bons resultados, obtendo uma média dos três anos de 0,43 kWh/m³, já o município de Barbalha exibiu uma média de 0,66 kWh/m³, o que superou a média do estado do Ceará, e em Juazeiro do Norte seus resultados foram alarmantes, com uma média de consumo de 0,81 kWh/m³. Em relação ao índice de perdas na distribuição e o índice de esgoto tratado referido à água consumida, os três municípios obtiveram resultados negativos, sendo necessária atenção.

E por fim, no quesito índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário, Crato com média 0,01 kWh/m³ e Juazeiro do Norte com 0,18 kWh/m³ tiveram bons desempenhos, já o município de Barbalha obteve uma média que superou as médias do Ceará, Nordeste e Brasil.

Levando em consideração o que foi analisado, os municípios apresentam resultados positivos em alguns índices já em outros exibem resultados negativos, o que faz com que seja preciso solicitar maior atenção dos prestadores de serviço e municípios,

para que medidas necessárias sejam tomadas, no objetivo de corrigir ou diminuir estas irregularidades.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 14031: gestão ambiental - avaliação de desempenho ambiental – diretrizes. **ABNT**: Rio de Janeiro, 2004.

ALEXANDRE, Adriano Ricardo Almeida et al. **Análise de Indicadores do SNIS para validação dos Ecopontos em Fortaleza/Ceará**. 2020.

BATISTA NETO, Geraldo Mendes *et al.* Análise comparativa dos serviços de água e esgoto de cajazeiras-PB com base nos indicadores de desempenho do SNIS. **Meio Ambiente e Saneamento Básico**: novas perspectivas, Piracanjuba-Go, v. 1, n. 1, p. 19-38, 2021

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: **25º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2019**. Brasília: SNS/MDR, 2020. 183 p.: il

COSTA, S. A. B. et al. Avaliação dos componentes da tarifa média e da estrutura de custos das prestadoras regionais de saneamento do Sudeste: um estudo baseado no SNIS 2010. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE REGULAÇÃO-ABAR**. 2013.

CIDADES, **IBGE**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/juazeiro-do-norte/panorama>>. Acesso em: 22 out. 2021

CIDADES, **IBGE**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/barbalha/panorama>>. Acesso em: 22 out. 2021

CIDADES, **IBGE**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/crato/panorama>>. Acesso em: 22 out. 2021

CASA CIVIL, 2007. **LEI Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Brasília. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 27 set. 2021

CARTAXO¹, Amanda da Silva Barbosa et al. SANEAMENTO AMBIENTAL NO BRASIL: ÁGUA E ESGOTO DESAFIOS E PERSPECTIVAS. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – Vol 7**: Congestas 2019.

COSTA, S. A. B. et al. Indicadores em Saneamento: Avaliação da Prestação dos Serviços de Água e de Esgoto em Minas Gerais. In: FOCA LISBOA (Ed.). **Revista UFMG**. Belo Horizonte: 2013. v. 20p. 334–357.

CAGECE. **Saneamento Básico**: um compromisso de todos por mais qualidade de vida. 2. ed. Fortaleza: **Assessoria de Comunicação CAGECE**, 2016. Disponível em: <http://www.mpce.mp.br/wp-content/uploads/2016/05/SaneamentoB%C3%A1sico-um.compromisso.de_.todos_.por_.mais_.qualidade.de_.vida_.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2021.

GARCIA, MSD, Ferreira, MP. Saneamento Básico: meio ambiente e dignidade humana. **Dignidade Revista**. 2017 Jul; 2(3): 12.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2017: abastecimento de água e esgotamento sanitário. **IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais**. Rio de Janeiro, 2020.

MITCHELL, G. **Problems and Fundamentals of sustainable development indicators**. Disponível em: <<http://www.lec.leeds.ac.uk/people/gordon.html>>. Acesso em: 01 nov. 2021.

SILVA, Iukênia Bezerra da et al. Análise dos indicadores de água e esgoto: um estudo de caso na sub-bacia do rio alto piranhas no Sertão Paraibano. 2016.

SNIS. Diagnóstico AE 2019 - **SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-dos-servicos-de-agua-e-esgotos-2019>>. 2019. Acesso em: 02 nov. 2021.

SNIS. Glossário de Informações do SNIS (AE) - **SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnosticodosservicos-de-agua-e-esgotos-2019>>. Acesso em: 05 nov. 2021.

SNIS. Perguntas Frequentes sobre o SNIS. **Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento**, 2019. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/perguntas-frequentes>>. Acesso em: 31 out. 2021.

SNIS. Relação de Indicadores do SNIS (AE) - **SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-dos-servicosdeagua-e-esgotos-2019>>. 2019. Acesso em: 05 nov. 2021.

SNIS. Tabela Resumo de Informações e Indicadores Por Estado - **SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2017>>. 2017. Acesso em: 06 nov. 2021.

SNIS. Tabela Resumo de Informações e Indicadores Por Estado - **SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2018>>. 2018. Acesso em: 06 nov. 2021.

SNIS. Tabela Resumo de Informações e Indicadores Por Estado - **SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento**. Disponível em:

<<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-eesgotos/diagnostico-ae-2019>>. 2019. Acesso em: 06 nov. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**, Brasília, 14 de dezembro de 2011.

Recebido em: 05/07/2022

Aprovado em: 12/08/2022

Publicado em: 16/08/2022