

1054 – AVALIAÇÃO ESTATÍSTICA DA INFLUÊNCIA DA DEFASAGEM NO SANEAMENTO BÁSICO NA INCIDÊNCIA DE CASOS DE DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO

Vinícius Amorim de Araújo⁽¹⁾

Graduado em Engenharia Civil pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (2021). No âmbito acadêmico, atua principalmente nos seguintes temas: saneamento; avaliação das relações entre saneamento e saúde; análise e dimensionamento estrutural; modelagem computacional via Método dos Elementos Finitos.

Raquel Sampaio Jacob⁽²⁾

Bióloga e Engenheira Civil pela PUC Minas. Especialista em Controle Ambiental na Indústria (DESA/UFMG). Mestre e Doutora em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos (DESA/UFMG).

Bárbara Caroline Ricci Nunes⁽³⁾

Engenheira Química UFMG. Mestre e Doutora em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos (DESA/UFMG).

Endereço⁽¹⁾: Av. Afonso Vaz de Melo, 1200 - Barreiro - Belo Horizonte – Minas Gerais - CEP: 30640-070 - Brasil - e-mail: amorimviniciusa@gmail.com.

RESUMO

Este trabalho busca correlacionar a incidência de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado com a situação sanitária de 104 municípios brasileiros. Para tanto, foram levantados os dados de morbidade hospitalar, por local de residência, para todas as patologias analisadas, de cada uma destas cidades. Depois disso, estes parâmetros foram confrontados com as posições nos Rankings do Saneamento do Instituto Trata Brasil das mesmas localidades, durante os anos de 2016 ao ano de 2021, e, posteriormente, estatisticamente analisados. O fruto desta pesquisa aponta que, para o grupo amostral e intervalo temporal definidos, municípios com maiores níveis de acesso ao saneamento básico apresentam uma menor incidência de diarreia, gastroenterite de origem infecciosa presumível e de leptospirose. Quanto à dengue e a infecção pelo coronavírus, os resultados não apresentaram a mesma tendência.

PALAVRAS-CHAVE: saneamento básico, ranking do saneamento, doenças transmissíveis, COVID-19, internações.

INTRODUÇÃO

O mais abrangente conceito de saneamento, elucidado pela Organização Mundial da Saúde, determina-o como um conglomerado de ações sobre o meio ambiente em que habitam as pessoas, pretendendo garantir-lhes condições de salubridade (HELLER, L; PÁDUA, V. L., 2010). Por seu turno, a salubridade é entendida como a reunião de requisitos favoráveis à saúde pública, englobando os aspectos de bem-estar físico, mental e social (DICIO, 2022).

À vista disso, são citados, na literatura científica, incontáveis estudos sobre a direta associação entre meio ambiente, saúde pública e saneamento. Esse vínculo mostra-se essencial para o desenvolvimento de um modelo de ação sanitária que busque o atendimento das necessidades específicas de cada população, de modo que o planejamento se torne mais amplo e efetivo (PIETERMAN et al., 2013).

Por consequência, o descuido com tais medidas acaba por aumentar a possibilidade de contágio de doenças infecto-parasitárias, que têm as características do ambiente como circunstâncias determinantes e relacionam-se ao saneamento ambiental inadequado (SIQUEIRA et al., 2017). Infecções como estas geram, anualmente, inúmeros casos de internações e óbitos, como será posteriormente discutido.

Quanto a situação do saneamento em algumas localidades brasileiras, o Instituto Trata Brasil se propôs, desde o ano de 2007, a avaliar a ausência de infraestrutura neste setor e o impacto causado por isso na vida dos cidadãos. Neste contexto, no primeiro ano de publicação do Ranking do Saneamento, os indicadores sanitários do país já se apresentavam como inadequados e, nos anos subsequentes, a melhoria foi tímida – com avanços significativos em

determinadas cidades, mas quase inalterados na maior parte do território nacional. Por exemplo, entre os anos de 2011 e 2019, o índice de atendimento total de água passou de 82,6% para 83,7%, ao passo que o índice de atendimento total de esgoto referente aos municípios atendidos com água, foi de 47,4% para 54,1% no mesmo período (ITB, 2021).

Considerando o exposto, apresenta-se o trabalho com o objetivo de discutir e correlacionar os indicadores de saneamento e a saúde pública.

OBJETIVO DO TRABALHO

OBJETIVO GERAL

Avaliar, estatisticamente, a influência da defasagem no saneamento básico dos municípios presentes nos Rankings do Saneamento do Instituto Trata Brasil, dos anos de 2016 a 2021, na incidência de casos de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Quantificar os gastos com medidas corretivas – custos das internações hospitalares –, e compará-los ao possível investimento em medidas preventivas – melhoria do saneamento dos municípios.
- Correlacionar a posição no Ranking do Saneamento das cidades com a prevalência de casos de coronavírus (COVID-19).

METODOLOGIA

GRUPO DE ESTUDO

Para a elaboração do estudo foram coletados dados de 104 municípios brasileiros, estando todos estes presentes nos Rankings do Saneamento do Instituto Trata Brasil (ITB), no período de abrangência da pesquisa, isso é, do ano de 2016 ao ano de 2021.

Nesse sentido, para elaboração do ranking são retirados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), os dados compilados fornecidos pelas operadoras de saneamento de cada uma destas localidades. A partir disso, o ITB realiza análises em diferentes dimensões sanitárias – tais quais: fornecimento de água; população atendida; coleta e tratamento de esgoto; investimento em saneamento –, atribuindo notas e ranqueando os municípios (ITB, 2021).

LEVANTAMENTO E ESTRUTURAÇÃO DO BANCO DE DADOS

Tendo-se selecionado o grupo amostral e definido o intervalo temporal de análise, foram coletados os dados municipais de morbidade hospitalar, por local de residência, disponíveis no Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS).

Aponta-se que as doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI) selecionadas para o estudo, presentes na lista de morbidades da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – 10ª Revisão (CID-10), do SIH/SUS, foram as seguintes (SIQUEIRA et al., 2017):

- i) Diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível;
- ii) Leptospirose icterohemorrágica; outras formas de leptospirose; leptospirose não especificada;
- iii) Dengue clássico; febre hemorrágica devida ao vírus da dengue.

À vista disso, elaborou-se o banco de dados, tendo em sua composição os valores referentes às internações totais, internações por 100 mil habitantes, óbitos totais, óbitos por 100 mil habitantes, custo médio das internações, custo dos serviços hospitalares, custo dos serviços profissionais e o custo total das internações das 104 cidades analisadas, por ano de análise e por DRSAI.

Ademais, com o intuito de relacionar a ocorrência dos casos de COVID-19 com a situação sanitária dos locais estudados, coletaram-se os dados anteriormente enumerados, presentes no rol de procedimentos hospitalares do SIH/SUS, que possuíam como código 03.03.01.022-3 (tratamento de infecção pelo coronavírus) (SANTOS et al., 2021).

Com base nisso, o banco de dados foi reduzido e classificado em dois diferentes grupos, já previamente segmentados por patologia e intervalo temporal: 20 melhores e 20 piores municípios de acordo com a colocação no Ranking do Saneamento de seus determinados anos.

Assim sendo, estes municípios foram pareados com seus respectivos índices de internações por 100 mil habitantes, como pode ser observado nas Tabelas 1 a 20:

Tabela 1: Divisão dos dados entre os grupos de 20 MELHORES e 20 PIORES – Diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível (2016).

20 MELHORES		20 PIORES	
MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)	MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)
Franca	3,48	Ananindeua	91,42
Londrina	8,49	Porto Velho	52,42
Uberlândia	29,57	Macapá	22,99
Maringá	11,16	Manaus	79,31
Santos	3,68	Santarém	32,60
Limeira	17,41	Juazeiro do Norte	23,11
S. José dos Campos	22,70	Jab. dos Guararapes	34,15
Ribeirão Preto	26,84	S. João de Meriti	14,55
Jundiaí	12,08	Nova Iguaçu	3,14
Ponta Grossa	12,61	Duque de Caxias	21,20
Curitiba	18,80	Rio Branco	8,75
Niterói	4,82	São Gonçalo	4,21
Betim	4,97	Gravataí	7,67
Contagem	12,08	Belém	280,84
Piracicaba	15,72	Várzea Grande	35,38
S. José do Rio Preto	33,36	Teresina	65,73
Sorocaba	5,21	Olinda	28,19
Cascavel	12,33	São Luís	27,33
Uberaba	4,92	Natal	8,32
Taubaté	2,62	Paulista	15,97

Tabela 2: Divisão dos dados entre os grupos de 20 MELHORES e 20 PIORES – Diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível (2017).

20 MELHORES		20 PIORES	
MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)	MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)
Franca	4,32	Ananindeua	96,11
Uberlândia	24,53	Jab. dos Guararapes	30,75
S. José dos Campos	20,48	Santarém	23,96
Santos	2,53	Porto Velho	32,15
Maringá	7,13	Macapá	25,49
Limeira	13,96	Manaus	63,65
Ponta Grossa	10,75	Gravataí	6,18
Cascavel	10,64	Várzea Grande	14,23
Londrina	6,98	Nova Iguaçu	1,88
Vitória da Conquista	27,82	Duque de Caxias	18,29
Curitiba	19,23	Belém	206,85
Suzano	9,97	Juazeiro do Norte	40,68
Uberaba	5,18	Teresina	47,40
Taubaté	2,27	Maceió	4,47
Jundiaí	11,97	São Gonçalo	2,19
Piracicaba	14,09	Cariacica	19,10
Campinas	8,46	Canoas	31,70
Campina Grande	60,93	Belford Roxo	8,27
Niterói	2,61	S. João de Meriti	6,73
São Paulo	23,94	Olinda	29,43

Tabela 3: Divisão dos dados entre os grupos de 20 MELHORES e 20 PIORES – Diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível (2018).

20 MELHORES		20 PIORES	
MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)	MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)
Franca	5,99	Porto Velho	41,00
Cascavel	9,25	Ananindeua	71,92
Uberlândia	23,71	Belém	182,40
Vitória da Conquista	22,13	Santarém	26,10
Maringá	6,23	Manaus	60,73
Limeira	19,76	Macapá	33,43
S. José dos Campos	9,80	São Gonçalo	3,80
Taubaté	2,57	Nova Iguaçu	1,83
S. José do Rio Preto	13,15	Duque de Caxias	12,80
Uberaba	3,94	Gravataí	8,59
Campina Grande	48,59	Rio Branco	3,99
Santos	3,46	Várzea Grande	31,56
Londrina	7,80	S. Joao de Meriti	3,18
Ponta Grossa	12,93	Cariacica	20,34
Petrolina	27,92	Belford Roxo	7,67
Piracicaba	11,47	Jab. dos Guararapes	27,52
Curitiba	20,86	Teresina	38,31
Campinas	9,46	Pelotas	1,46
Niterói	3,13	Canoas	23,19
Jundiaí	15,19	Joinville	12,18

Tabela 4: Divisão dos dados entre os grupos de 20 MELHORES e 20 PIORES – Diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível (2019).

20 MELHORES		20 PIORES	
MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)	MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)
Franca	9,06	Porto Velho	41,17
Santos	6,00	Ananindeua	66,15
Uberlândia	21,70	Manaus	58,14
Maringá	8,97	Santarém	27,91
Vitória da Conquista	22,45	Macapá	37,55
Cascavel	7,00	Belford Roxo	6,07
S. José do Rio Preto	12,59	Jab. dos Guararapes	30,90
Piracicaba	10,64	Rio Branco	3,68
S. José dos Campos	6,93	São Gonçalo	4,24
Niterói	4,28	Duque de Caxias	14,46
Limeira	27,77	Belém	162,39
Curitiba	21,83	S. Joao de Meriti	10,37
Ribeirão Preto	21,75	Cariacica	15,21
Campinas	8,14	Gravataí	5,68
Londrina	15,62	Várzea Grande	38,60
São Paulo	24,02	Teresina	30,76
Ponta Grossa	13,93	Natal	7,24
Goiânia	9,17	São Luís	12,43
Jundiaí	18,62	Nova Iguaçu	2,19
Sorocaba	5,15	Guarulhos	12,98

Tabela 5: Divisão dos dados entre os grupos de 20 MELHORES e 20 PIORES – Diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível (2020).

20 MELHORES		20 PIORES	
MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)	MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)
Santos	1,84	Ananindeua	34,36
Franca	4,78	Macapá	14,43
Maringá	5,11	Porto Velho	25,40
S. José do Rio Preto	7,74	Santarém	10,44
Uberlândia	17,16	Manaus	49,78
Piracicaba	10,80	Belém	140,23
Cascavel	2,41	Gravataí	5,64
S. José dos Campos	5,62	Várzea Grande	12,52
Ponta Grossa	9,01	S. João de Meriti	6,77
Vitória da Conquista	15,54	Belford Roxo	6,43
Limeira	7,78	Teresina	22,46
Campinas	4,61	Duque de Caxias	9,63
Londrina	6,08	Jab. dos Guararapes	16,55
Taubaté	1,57	São Gonçalo	5,50
Suzano	2,66	Cariacica	9,90
Campina Grande	18,94	Joinville	6,53
Curitiba	11,80	Rio Branco	3,87
Niterói	4,27	Apare. de Goiânia	6,10
São Paulo	12,98	São Luís	8,57
Petrópolis	0,98	Caucaia	2,74

Tabela 6: Divisão dos dados entre os grupos de 20 MELHORES e 20 PIORES – Diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível (2021).

20 MELHORES		20 PIORES	
MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)	MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)
Santos	0,69	Macapá	10,15
Maringá	4,12	Porto Velho	18,98
Uberlândia	28,30	Ananindeua	6,11
Franca	3,90	S. João de Meriti	5,07
Limeira	4,18	Belém	154,60
Piracicaba	16,82	Santarém	22,38
Cascavel	0,60	São Gonçalo	4,55
São Paulo	12,17	Duque de Caxias	10,65
S. José do Rio Preto	5,54	Rio Branco	3,34
Suzano	2,31	Belford Roxo	13,97
Uberaba	1,47	Várzea Grande	17,22
Vitória da Conquista	13,09	Manaus	56,08
Palmas	32,87	Gravataí	2,10
Ponta Grossa	3,90	Cariacica	2,59
S. José dos Pinhais	6,57	Jab. dos Guararapes	13,78
Curitiba	12,02	Maceió	3,97
Londrina	4,48	Pelotas	0,87
Goiânia	3,09	Teresina	18,94
Taubaté	0,94	Canoas	4,00
Brasília	41,04	Recife	18,30

Tabela 7: Divisão dos dados entre os grupos de 20 MELHORES e 20 PIORES – Leptospirose icterohemorrágica; outras formas de leptospirose; leptospirose não especificada (2016).

20 MELHORES		20 PIORES	
MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)	MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)
Franca	0,00	Ananindeua	0,59
Londrina	1,08	Porto Velho	3,52
Uberlândia	0,45	Macapá	4,73
Maringá	0,25	Manaus	1,19
Santos	0,69	Santarém	1,02
Limeira	0,00	Juazeiro do Norte	0,00
S. José dos Campos	0,57	Jab. dos Guararapes	3,18
Ribeirão Preto	0,15	S. João de Meriti	0,65
Jundiaí	1,23	Nova Iguaçu	0,50
Ponta Grossa	1,47	Duque de Caxias	0,56
Curitiba	2,06	Rio Branco	3,71
Niterói	1,00	São Gonçalo	1,25
Betim	0,24	Gravataí	2,92
Contagem	0,00	Belém	1,66
Piracicaba	0,51	Várzea Grande	0,00
S. José do Rio Preto	0,45	Teresina	0,00
Sorocaba	0,15	Olinda	5,13
Cascavel	0,00	São Luís	0,18
Uberaba	0,31	Natal	0,00
Taubaté	0,00	Paulista	4,30

Tabela 8: Divisão dos dados entre os grupos de 20 MELHORES e 20 PIORES – Leptospirose icterohemorrágica; outras formas de leptospirose; leptospirose não especificada (2017).

20 MELHORES		20 PIORES	
MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)	MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)
Franca	0,00	Ananindeua	0,97
Uberlândia	0,15	Jab. dos Guararapes	5,60
S. José dos Campos	1,42	Santarém	0,67
Santos	1,15	Porto Velho	2,12
Maringá	0,25	Macapá	2,32
Limeira	1,33	Manaus	1,64
Ponta Grossa	1,16	Gravataí	4,36
Cascavel	0,31	Várzea Grande	0,00
Londrina	0,54	Nova Iguaçu	0,38
Vitória da Conquista	0,00	Duque de Caxias	0,45
Curitiba	1,00	Belém	3,58
Suzano	0,34	Juazeiro do Norte	0,37
Uberaba	0,30	Teresina	0,12
Taubaté	0,32	Maceió	2,92
Jundiaí	0,49	São Gonçalo	0,67
Piracicaba	0,76	Cariacica	0,00
Campinas	1,10	Canoas	1,74
Campina Grande	0,73	Belford Roxo	0,20
Niterói	0,20	S. João de Meriti	0,65
São Paulo	1,12	Olinda	7,17

Tabela 9: Divisão dos dados entre os grupos de 20 MELHORES e 20 PIORES – Leptospirose icterohemorrágica; outras formas de leptospirose; leptospirose não especificada (2018).

20 MELHORES		20 PIORES	
MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)	MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)
Franca	0,29	Porto Velho	2,31
Cascavel	0,00	Ananindeua	2,09
Uberlândia	0,15	Belém	3,43
Vitória da Conquista	0,00	Santarém	0,33
Maringá	0,24	Manaus	1,03
Limeira	0,00	Macapá	3,85
S. José dos Campos	2,80	São Gonçalo	0,74
Taubaté	0,00	Nova Iguaçu	0,61
S. José do Rio Preto	0,00	Duque de Caxias	0,22
Uberaba	0,30	Gravataí	2,51
Campina Grande	1,23	Rio Branco	4,74
Santos	2,08	Várzea Grande	0,00
Londrina	0,71	S. Joao de Meriti	1,48
Ponta Grossa	2,87	Cariacica	0,53
Petrolina	1,16	Belford Roxo	1,18
Piracicaba	0,25	Jab. dos Guararapes	4,01
Curitiba	1,67	Teresina	0,00
Campinas	0,59	Pelotas	2,63
Niterói	0,78	Canoas	0,87
Jundiaí	0,00	Joinville	4,12

Tabela 10: Divisão dos dados entre os grupos de 20 MELHORES e 20 PIORES – Leptospirose icterohemorrágica; outras formas de leptospirose; leptospirose não especificada (2019).

20 MELHORES		20 PIORES	
MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)	MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)
Franca	0,00	Porto Velho	2,45
Santos	2,77	Ananindeua	1,70
Uberlândia	0,29	Manaus	1,10
Maringá	1,89	Santarém	1,64
Vitória da Conquista	0,00	Macapá	2,19
Cascavel	0,00	Belford Roxo	0,39
S. José do Rio Preto	0,00	Jab. dos Guararapes	5,55
Piracicaba	0,99	Rio Branco	3,44
S. José dos Campos	0,97	São Gonçalo	0,74
Niterói	0,78	Duque de Caxias	0,65
Limeira	0,98	Belém	3,68
Curitiba	1,45	S. Joao de Meriti	0,42
Ribeirão Preto	0,00	Cariacica	0,26
Campinas	1,08	Gravataí	2,13
Londrina	0,35	Várzea Grande	0,35
São Paulo	1,22	Teresina	0,35
Ponta Grossa	3,13	Natal	0,34
Goiânia	0,26	São Luís	0,45
Jundiaí	0,95	Nova Iguaçu	1,10
Sorocaba	0,29	Guarulhos	1,89

Tabela 11: Divisão dos dados entre os grupos de 20 MELHORES e 20 PIORES – Leptospirose icterohemorrágica; outras formas de leptospirose; leptospirose não especificada (2020).

20 MELHORES		20 PIORES	
MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)	MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)
Santos	0,92	Ananindeua	0,93
Franca	0,28	Macapá	0,19
Maringá	0,00	Porto Velho	1,11
S. José do Rio Preto	0,00	Santarém	0,33
Uberlândia	0,00	Manaus	0,23
Piracicaba	1,23	Belém	2,60
Cascavel	0,00	Gravataí	0,00
S. José dos Campos	0,82	Várzea Grande	0,35
Ponta Grossa	0,28	S. João de Meriti	0,21
Vitória da Conquista	0,29	Belford Roxo	0,00
Limeira	0,65	Teresina	1,38
Campinas	0,41	Duque de Caxias	0,11
Londrina	0,70	Jab. dos Guararapes	1,41
Taubaté	0,00	São Gonçalo	0,64
Suzano	0,33	Cariacica	0,78
Campina Grande	0,97	Joinville	2,51
Curitiba	1,18	Rio Branco	2,66
Niterói	0,58	Apare. de Goiânia	0,17
São Paulo	0,59	São Luís	0,36
Petrópolis	2,61	Caucaia	1,37

Tabela 12: Divisão dos dados entre os grupos de 20 MELHORES e 20 PIORES – Leptospirose icterohemorrágica; outras formas de leptospirose; leptospirose não especificada (2021).

20 MELHORES		20 PIORES	
MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)	MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)
Santos	0,92	Macapá	0,77
Maringá	0,00	Porto Velho	0,73
Uberlândia	0,00	Ananindeua	0,19
Franca	0,00	S. João de Meriti	0,42
Limeira	0,00	Belém	1,93
Piracicaba	0,00	Santarém	0,97
Cascavel	0,00	São Gonçalo	0,27
São Paulo	0,56	Duque de Caxias	0,32
S. José do Rio Preto	0,00	Rio Branco	2,62
Suzano	0,00	Belford Roxo	0,00
Uberaba	0,59	Várzea Grande	0,00
Vitória da Conquista	0,00	Manaus	0,84
Palmas	0,64	Gravataí	0,00
Ponta Grossa	1,95	Cariacica	0,00
S, José dos Pinhais	2,39	Jab. dos Guararapes	3,09
Curitiba	1,63	Maceió	0,78
Londrina	0,52	Pelotas	0,58
Goiânia	0,26	Teresina	0,11
Taubaté	0,31	Canoas	0,57
Brasília	0,13	Recife	4,27

Tabela 13: Divisão dos dados entre os grupos de 20 MELHORES e 20 PIORES – Dengue clássico; febre hemorrágica devida ao vírus da dengue (2016).

20 MELHORES		20 PIORES	
MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)	MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)
Franca	5,22	Ananindeua	5,09
Londrina	29,27	Porto Velho	10,95
Uberlândia	32,70	Macapá	3,87
Maringá	31,01	Manaus	4,39
Santos	11,74	Santarém	4,08
Limeira	3,01	Juazeiro do Norte	31,31
S. José dos Campos	4,74	Jab. dos Guararapes	10,71
Ribeirão Preto	45,97	S. João de Meriti	2,61
Jundiaí	3,94	Nova Iguaçu	5,39
Ponta Grossa	0,88	Duque de Caxias	6,77
Curitiba	1,43	Rio Branco	2,12
Niterói	5,02	São Gonçalo	6,13
Betim	9,23	Gravataí	1,46
Contagem	43,29	Belém	1,11
Piracicaba	13,69	Várzea Grande	5,90
S. José do Rio Preto	38,73	Teresina	18,05
Sorocaba	0,46	Olinda	11,02
Cascavel	4,74	São Luís	7,20
Uberaba	42,73	Natal	13,90
Taubaté	9,83	Paulista	7,06

Tabela 14: Divisão dos dados entre os grupos de 20 MELHORES e 20 PIORES – Dengue clássico; febre hemorrágica devida ao vírus da dengue (2017).

20 MELHORES		20 PIORES	
MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)	MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)
Franca	0,29	Ananindeua	1,36
Uberlândia	7,54	Jab. dos Guararapes	2,73
S. José dos Campos	1,85	Santarém	1,01
Santos	2,07	Porto Velho	4,04
Maringá	1,97	Macapá	2,95
Limeira	1,66	Manaus	2,02
Ponta Grossa	0,29	Gravataí	0,00
Cascavel	1,25	Várzea Grande	6,57
Londrina	2,15	Nova Iguaçu	1,75
Vitória da Conquista	0,86	Duque de Caxias	1,12
Curitiba	0,16	Belém	0,55
Suzano	0,00	Juazeiro do Norte	8,14
Uberaba	3,66	Teresina	14,70
Taubaté	0,32	Maceió	0,68
Jundiaí	1,71	São Gonçalo	2,95
Piracicaba	0,76	Cariacica	4,13
Campinas	1,18	Canoas	1,45
Campina Grande	36,07	Belford Roxo	0,61
Niterói	2,40	S. João de Meriti	0,22
São Paulo	0,83	Olinda	3,84

Tabela 15: Divisão dos dados entre os grupos de 20 MELHORES e 20 PIORES – Dengue clássico; febre hemorrágica devida ao vírus da dengue (2018).

20 MELHORES		20 PIORES	
MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)	MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)
Franca	0,29	Porto Velho	3,85
Cascavel	1,23	Ananindeua	2,66
Uberlândia	15,51	Belém	1,28
Vitória da Conquista	1,18	Santarém	0,33
Maringá	1,92	Manaus	1,49
Limeira	0,00	Macapá	3,65
S. José dos Campos	1,54	São Gonçalo	1,02
Taubaté	0,64	Nova Iguaçu	0,49
S. José do Rio Preto	3,95	Duque de Caxias	1,42
Uberaba	7,26	Gravataí	0,36
Campina Grande	168,11	Rio Branco	3,99
Santos	2,54	Várzea Grande	3,55
Londrina	1,42	S. Joao de Meriti	0,64
Ponta Grossa	0,00	Cariacica	15,06
Petrolina	0,87	Belford Roxo	1,57
Piracicaba	0,75	Jab. dos Guararapes	9,17
Curitiba	0,31	Teresina	4,41
Campinas	0,92	Pelotas	0,00
Niterói	1,37	Canoas	0,29
Jundiaí	1,21	Joinville	0,00

Tabela 16: Divisão dos dados entre os grupos de 20 MELHORES e 20 PIORES – Dengue clássico; febre hemorrágica devida ao vírus da dengue (2019).

20 MELHORES		20 PIORES	
MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)	MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)
Franca	14,44	Porto Velho	3,97
Santos	1,62	Ananindeua	2,45
Uberlândia	160,28	Manaus	1,74
Maringá	16,05	Santarém	0,66
Vitória da Conquista	2,36	Macapá	1,39
Cascavel	9,44	Belford Roxo	1,76
S. José do Rio Preto	105,72	Jab. dos Guararapes	21,64
Piracicaba	20,04	Rio Branco	6,38
S. José dos Campos	2,49	São Gonçalo	0,92
Niterói	0,78	Duque de Caxias	0,87
Limeira	11,11	Belém	1,81
Curitiba	0,26	S. Joao de Meriti	0,64
Ribeirão Preto	47,49	Cariacica	14,42
Campinas	19,77	Gravataí	0,36
Londrina	40,90	Várzea Grande	2,46
São Paulo	2,95	Teresina	20,58
Ponta Grossa	0,28	Natal	11,08
Goiânia	62,00	São Luís	3,27
Jundiaí	7,40	Nova Iguaçu	0,97
Sorocaba	3,09	Guarulhos	3,34

Tabela 17: Divisão dos dados entre os grupos de 20 MELHORES e 20 PIORES – Dengue clássico; febre hemorrágica devida ao vírus da dengue (2020).

20 MELHORES		20 PIORES	
MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)	MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)
Santos	0,46	Ananindeua	0,19
Franca	0,28	Macapá	0,78
Maringá	79,27	Porto Velho	5,75
S. José do Rio Preto	24,73	Santarém	0,98
Uberlândia	8,15	Manaus	8,20
Piracicaba	7,37	Belém	1,47
Cascavel	64,39	Gravataí	0,00
S. José dos Campos	1,78	Várzea Grande	9,04
Ponta Grossa	0,28	S. João de Meriti	0,00
Vitória da Conquista	19,35	Belford Roxo	0,78
Limeira	12,32	Teresina	2,07
Campinas	3,38	Duque de Caxias	0,22
Londrina	153,99	Jab. dos Guararapes	4,10
Taubaté	26,74	São Gonçalo	0,18
Suzano	0,33	Cariacica	10,68
Campina Grande	32,78	Joinville	10,88
Curitiba	0,72	Rio Branco	7,74
Niterói	0,19	Apare. de Goiânia	26,77
São Paulo	0,53	São Luís	1,08
Petrópolis	0,00	Caucaia	8,76

Tabela 18: Divisão dos dados entre os grupos de 20 MELHORES e 20 PIORES – Dengue clássico; febre hemorrágica devida ao vírus da dengue (2021).

20 MELHORES		20 PIORES	
MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)	MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)
Santos	16,82	Macapá	0,57
Maringá	8,25	Porto Velho	4,19
Uberlândia	3,54	Ananindeua	0,37
Franca	1,39	S. João de Meriti	0,00
Limeira	0,97	Belém	1,26
Piracicaba	3,41	Santarém	1,30
Cascavel	0,60	São Gonçalo	0,09
São Paulo	0,86	Duque de Caxias	0,11
S. José do Rio Preto	21,10	Rio Branco	14,54
Suzano	0,66	Belford Roxo	0,39
Uberaba	4,11	Várzea Grande	6,89
Vitória da Conquista	1,16	Manaus	23,49
Palmas	4,15	Gravataí	0,00
Ponta Grossa	0,00	Cariacica	0,00
S. José dos Pinhais	0,00	Jab. dos Guararapes	17,01
Curitiba	0,15	Maceió	11,05
Londrina	21,86	Pelotas	0,00
Goiânia	16,97	Teresina	7,81
Taubaté	1,25	Canoas	0,00
Brasília	12,35	Recife	16,92

Tabela 19: Divisão dos dados entre os grupos de 20 MELHORES e 20 PIORES – Tratamento de infecção pelo coronavírus – COVID-19 (2020).

20 MELHORES		20 PIORES	
MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)	MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)
Santos	338,29	Ananindeua	173,47
Franca	128,69	Macapá	302,01
Maringá	214,11	Porto Velho	452,58
S. José do Rio Preto	499,37	Santarém	331,18
Uberlândia	273,92	Manaus	353,99
Piracicaba	189,07	Belém	218,85
Cascavel	223,27	Gravataí	242,23
S. José dos Campos	127,44	Várzea Grande	460,13
Ponta Grossa	207,13	S. João de Meriti	194,96
Vitória da Conquista	184,39	Belford Roxo	359,57
Limeira	166,30	Teresina	488,09
Campinas	330,95	Duque de Caxias	458,46
Londrina	160,59	Jab. dos Guararapes	323,96
Taubaté	114,50	São Gonçalo	300,26
Suzano	365,32	Cariacica	135,45
Campina Grande	251,82	Joinville	257,34
Curitiba	325,82	Rio Branco	205,12
Niterói	357,84	Apare. de Goiânia	363,47
São Paulo	250,70	São Luís	237,61
Petrópolis	364,23	Caucaia	208,37

Tabela 20: Divisão dos dados entre os grupos de 20 MELHORES e 20 PIORES – Tratamento de infecção pelo coronavírus – COVID-19 (2021).

20 MELHORES		20 PIORES	
MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)	MUNICÍPIO	INTERNAÇÕES (por 100 mil hab.)
Santos	418,21	Macapá	401,07
Maringá	674,04	Porto Velho	512,43
Uberlândia	1.115,06	Ananindeua	206,14
Franca	483,07	S. João de Meriti	312,85
Limeira	436,96	Belém	279,01
Piracicaba	397,05	Santarém	545,83
Cascavel	662,06	São Gonçalo	452,68
São Paulo	358,52	Duque de Caxias	528,27
S. José do Rio Preto	945,71	Rio Branco	180,24
Suzano	592,95	Belford Roxo	520,15
Uberaba	642,12	Várzea Grande	648,80
Vitória da Conquista	316,32	Manaus	453,21
Palmas	237,43	Gravataí	477,30
Ponta Grossa	636,32	Cariacica	13,45
S. José dos Pinhais	625,78	Jab. dos Guararapes	505,53
Curitiba	681,26	Maceió	276,85
Londrina	581,37	Pelotas	652,95
Goiânia	755,07	Teresina	522,31
Taubaté	605,01	Canoas	734,28
Brasília	531,49	Recife	675,67

RESULTADOS OBTIDOS

A partir disso, os dados foram submetidos ao teste de Normalidade de *Shapiro-Wilk* (Tabela 21 a Tabela 24), por grupos, usando o *software Statistica 10.0* e, como os resultados indicaram que as variáveis não seguem uma distribuição Normal, aplicou-se o teste estatístico de correlação de *Spearman* (Tabela 25 a 27). Aponta-se que, exclusivamente no caso do coronavírus, as amostras seguiram o comportamento Normal. Assim, apenas nesse caso, empregou-se a correlação de *Pearson*, indicada na Tabela 28.

Esclarece-se que, em linhas gerais, a análise de correlação tem o intuito de quantificar o grau de relação entre duas ou mais variáveis, ponderadas pelo coeficiente “r” (OLIVEIRA, 2014).

Tabela 21: Teste de Normalidade de *Shapiro-Wilk* – Diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível.

ANO	GRUPO	p*
2016	20 Melhores	0,04253
	20 Piores	0,00000
2017	20 Melhores	0,00025
	20 Piores	0,00001
2018	20 Melhores	0,00390
	20 Piores	0,00001
2019	20 Melhores	0,06118
	20 Piores	0,00002
2020	20 Melhores	0,09240
	20 Piores	0,00000
2021	20 Melhores	0,00022
	20 Piores	0,00000

* Significância: $p < 0,05$ indica que a distribuição dos dados difere significativamente de uma distribuição Normal.

Tabela 22: Teste de Normalidade de *Shapiro-Wilk* – Leptospirose icterohemorrágica; outras formas de leptospirose; leptospirose não especificada.

ANO	GRUPO	p*
2016	20 Melhores	0,00672
	20 Piores	0,00721
2017	20 Melhores	0,08600
	20 Piores	0,00205
2018	20 Melhores	0,00075
	20 Piores	0,06099
2019	20 Melhores	0,00569
	20 Piores	0,00299
2020	20 Melhores	0,00177
	20 Piores	0,00280
2021	20 Melhores	0,00011
	20 Piores	0,00021

* Significância: $p < 0,05$ indica que a distribuição dos dados difere significativamente de uma distribuição Normal.

Tabela 23: Teste de Normalidade de *Shapiro-Wilk* – Dengue clássico; febre hemorrágica devida ao vírus da dengue.

ANO	GRUPO	p*
2016	20 Melhores	0,00184
	20 Piores	0,00047
2017	20 Melhores	0,00000
	20 Piores	0,00017
2018	20 Melhores	0,00000
	20 Piores	0,00005
2019	20 Melhores	0,00002
	20 Piores	0,00003
2020	20 Melhores	0,00001
	20 Piores	0,00013
2021	20 Melhores	0,00023
	20 Piores	0,00019

* Significância: $p < 0,05$ indica que a distribuição dos dados difere significativamente de uma distribuição Normal.

Tabela 24: Teste de Normalidade de *Shapiro-Wilk* – Tratamento de infecção pelo coronavírus – COVID-19.

ANO	GRUPO	p*
2020	20 Melhores	0,26502
	20 Piores	0,31216
2021	20 Melhores	0,30857
	20 Piores	0,41683

* Significância: $p < 0,05$ indica que a distribuição dos dados difere significativamente de uma distribuição Normal.

Tabela 25: Correlação de Spearman – Diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível.

VARIÁVEIS	2016 Posição no R.S.	2017 Posição no R.S.	2018 Posição no R.S.	2019 Posição no R.S.	2020 Posição no R.S.	2021 Posição no R.S.
2016 Posição no R.S.*	0,407317**	-	-	-	-	-
2017 Posição no R.S.	-	0,383114	-	-	-	-
2018 Posição no R.S.	-	-	0,291745	-	-	-
2019 Posição no R.S.	-	-	-	0,319137	-	-
2020 Posição no R.S.	-	-	-	-	0,462101	-
2021 Posição no R.S.	-	-	-	-	-	0,277298

* R.S. = Ranking do Saneamento;
** As correlações marcadas em vermelho são estatisticamente significativas ($p < 005$).

Tabela 26: Correlação de Spearman – Leptospirose icterohemorrágica; outras formas de leptospirose; leptospirose não especificada.

VARIÁVEIS	2016 Posição no R.S.	2017 Posição no R.S.	2018 Posição no R.S.	2019 Posição no R.S.	2020 Posição no R.S.	2021 Posição no R.S.
2016 Posição no R.S.*	0,313590**	-	-	-	-	-
2017 Posição no R.S.	-	0,316753	-	-	-	-
2018 Posição no R.S.	-	-	0,436620	-	-	-
2019 Posição no R.S.	-	-	-	0,385164	-	-
2020 Posição no R.S.	-	-	-	-	0,159707	-
2021 Posição no R.S.	-	-	-	-	-	0,324157

* R.S. = Ranking do Saneamento;
** As correlações marcadas em vermelho são estatisticamente significativas ($p < 005$).

Tabela 27: Correlação de Spearman – Dengue clássico; febre hemorrágica devida ao vírus da dengue.

VARIÁVEIS	2016 Posição no R.S.	2017 Posição no R.S.	2018 Posição no R.S.	2019 Posição no R.S.	2020 Posição no R.S.	2021 Posição no R.S.
2016 Posição no R.S.*	-0,204878	-	-	-	-	-
2017 Posição no R.S.	-	0,166237	-	-	-	-
2018 Posição no R.S.	-	-	0,069639	-	-	-
2019 Posição no R.S.	-	-	-	-0,351032**	-	-
2020 Posição no R.S.	-	-	-	-	-0,305123	-
2021 Posição no R.S.	-	-	-	-	-	-0,200151

* R.S. = Ranking do Saneamento;

** As correlações marcadas em vermelho são estatisticamente significativas ($p < 005$).

Tabela 28: Correlação de Pearson – Tratamento de infecção pelo coronavírus – COVID-19.

VARIÁVEIS	2020 Posição no R.S.	2021 Posição no R.S.
2020 Posição no R.S.*	0,2618	-
2021 Posição no R.S.	-	-0,3645**
* R.S. = Ranking do Saneamento; ** As correlações marcadas em vermelho são estatisticamente significativas ($p < 005$).		

Além do exposto, as tabelas a seguir apresentam os custos totais das internações e os óbitos para diarreia e leptospirose, contemplando apenas os anos onde as correlações foram significativas e, posteriormente, relativizando estes parâmetros de acordo com o percentual de similitude (coeficiente “r”).

Dessa maneira, as despesas com as internações e os óbitos, indicados nas duas últimas colunas, consideram somente a parcela que pôde ser estatisticamente relacionada com a situação sanitária dos 100 municípios enumerados em cada um dos anos pelo ITB.

Tabela 29: Custo das internações e óbitos – Diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível.

ANO	INTERNAÇÕES TOTAIS	CUSTO TOTAL DAS INTERNAÇÕES	ÓBITOS TOTAIS	Spearman “r”	CUSTO DAS INTERNAÇÕES (relativizados pelo Spearman “r”)	ÓBITOS TOTAIS (relativizados pelo Spearman “r”)
2016	21.893	R\$ 9.670.612,92	261	0,407317	R\$ 3.939.005,04	106
2017	18.118	R\$ 8.563.384,67	244	0,383114	R\$ 3.280.752,55	93
2019	19.065	R\$ 9.075.214,25	280	0,319137	R\$ 2.896.236,65	89
2020	12.045	R\$ 5.875.190,62	157	0,462101	R\$ 2.714.931,46	72

Tabela 30: Custo das internações e óbitos – Leptospirose icterohemorrágica; outras formas de leptospirose; leptospirose não especificada.

ANO	INTERNAÇÕES TOTAIS	CUSTO TOTAL DAS INTERNAÇÕES	ÓBITOS TOTAIS	<i>Spearman "r"</i>	CUSTO DAS INTERNAÇÕES (relativizados pelo <i>Spearman "r"</i>)	ÓBITOS TOTAIS (relativizados pelo <i>Spearman "r"</i>)
2016	841	R\$ 1.164.398,54	53	0,313590	R\$ 365.143,74	16
2017	852	R\$ 1.341.057,97	62	0,316753	R\$ 424.787,14	19
2018	869	R\$ 1.345.553,34	75	0,436620	R\$ 587.495,50	32
2019	1.072	R\$ 1.187.430,95	80	0,385164	R\$ 711.563,89	30
2021	551	R\$ 1.075.800,98	43	0,324157	R\$ 348.728,42	13

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Tendo em vista os resultados anteriormente expostos, pode-se observar que, em geral, as variáveis analisadas nos casos de diarreia e de leptospirose, apresentam correlações estatisticamente significativas diretamente proporcionais, atendendo as expectativas iniciais do estudo. Por conseguinte, atesta-se que, quanto menor a posição no Ranking do Saneamento dos municípios – ou seja, melhores colocados –, menor é a incidência de internações por 100 mil habitantes. Da mesma forma, quanto maior a posição no Ranking do Saneamento, maior será a incidência de internações.

Em contrapartida, no que se refere as variáveis examinadas nas ocorrências de dengue e COVID-19, a maioria das correlações não foram significativas e, nos casos pontuais onde apresentaram certa significância, a relação foi inversamente proporcional, divergindo do pressuposto teórico original.

Isto posto, algumas possibilidades da dissonância entre a expectativa dos resultados e o fruto das análises são expostas a seguir. Primeiramente, como o Ranking do Saneamento do Instituto Trata Brasil considera em seu exame, desde o ano de 2012, apenas as 100 maiores cidades brasileiras em termos de população, diversos dos casos mais extremos relacionados a insuficiências sanitárias não estão contidos em sua estruturação.

Além disso, pelo motivo supracitado, dos 61 municípios que foram agrupados entre as 20 melhores e 20 piores colocações, apenas 7 (11,48%) são representantes da região Norte – região em que a ausência de saneamento é mais crítica, com 60% da população atendida com a rede pública de água e, 14%, com rede de esgoto (BRASIL, 2022). Em contrapartida, aparecem, na mesma lista, 26 (42,62%) cidades da região Sudeste – localidade com indicadores mais favoráveis, na qual 91,5% da população total é abastecida com a rede pública de água e, 81,7%, com rede de esgoto (BRASIL, 2022).

Desse modo, ainda que os resultados não apresentem a tendência esperada, valendo-se das questões anteriormente referidas sobre o grupo amostral, outros estudos, como o de Ferreira et al. (2021) e do próprio Instituto Trata Brasil (2021), corroboram com a expectativa inicial de que o acesso ao saneamento é uma medida chave para prevenção destas doenças.

Finalmente, no caso do coronavírus, apesar de os hábitos de higiene pessoal serem uma importante medida profilática, a principal via de transmissão viral se dá pelo contato direto com gotículas respiratórias e aerossóis (FERREIRA et al., 2021).

CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

O presente trabalho buscou demonstrar a relação entre a incidência de algumas das doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado com a defasagem no saneamento em 104 municípios brasileiros.

Os resultados apresentados apontam que, cidades com maiores níveis de acesso ao saneamento básico, de acordo com as posições definidas pelo Instituto Trata Brasil nos Rankings do Saneamento, entre os anos de

2016 a 2021, apresentam uma menor incidência de diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível, bem como de leptospirose.

No que concerne à dengue e a infecção pelo coronavírus, os resultados não apresentaram a mesma tendência para o grupo amostral e intervalo temporal de análise definidos, não sendo observadas correlações estatisticamente significativas entre a ocorrência destas patologias e a situação sanitária dos municípios.

Por fim, os custos com as despesas hospitalares dos cidadãos acometidos por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado, que precisaram ser internados, e os óbitos, são significativos, mas, se extrapolados para outras regiões brasileiras, serão ainda mais consideráveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARRUDA, A. E.; HELLER, L. *Acesso à água e esgotos em ocupação urbana na Região Metropolitana de Belo Horizonte: efeitos na saúde, qualidade de vida e relações de gênero*. Physis: Revista de Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 32(2), e320204, 2022.
2. BAUER, L. *Estimação do coeficiente de correlação de Spearman Ponderado*. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.
3. BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento 2021 – SNIS*. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/painel>. Acesso em: 23 dez. 2022.
4. DICIO. Dicionário Online de Português. *Significado de Salubridade*. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/salubridade/>. Acesso em: 20 dez. 2022.
5. FERREIRA, D.; SILVA, L.; FILHO, D. B. F. *Saneamento importa? Uma análise da relação entre condições sanitárias e COVID-19 nas capitais brasileiras*. Eng Sanit Ambient, v.26 n.6, p. 1079-1084, 2021.
6. GONÇALVES, P. H. R. *Uma abordagem da distribuição Normal através da resolução de uma situação problema com a utilização do software GEOGEBRA*. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática). Universidade Federal de Goiás, 2014.
7. HELLER, L.; PÁDUA, V.L. (org.). *Abastecimento de água para consumo humano*. 2ed. 1v. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010.
8. INSTITUTO TRATA BRASIL (ITB). *Ranking do Saneamento Instituto Trata Brasil 2016*.
9. INSTITUTO TRATA BRASIL (ITB). *Ranking do Saneamento Instituto Trata Brasil 2017*.
10. INSTITUTO TRATA BRASIL (ITB). *Ranking do Saneamento Instituto Trata Brasil 2018*.
11. INSTITUTO TRATA BRASIL (ITB). *Ranking do Saneamento Instituto Trata Brasil 2019 (SNIS 2017)*. 2019.
12. INSTITUTO TRATA BRASIL (ITB). *Ranking do Saneamento Instituto Trata Brasil 2020 (SNIS 2018)*. 2020.
13. INSTITUTO TRATA BRASIL (ITB). *Ranking do Saneamento Instituto Trata Brasil 2021 (SNIS 2019)*. 2021.
14. INSTITUTO TRATA BRASIL (ITB). *Saneamento e doenças de veiculação hídrica DATASUS e SNIS 2019*. 2021.
15. LOPES, M. M.; BRANCO, V. T. F. C.; SOARES, J. B. *Utilização dos testes estatísticos de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk para verificação da normalidade para materiais de pavimentação*. TRANSPORTES v. 21, n. 1, p. 59–66, 2013.
16. PITERMAN, A.; HELLER, L.; REZENDE, S. C. *(A falta de) Controle social das políticas municipais de saneamento: um estudo em quatro municípios de Minas Gerais*. Saúde Soc. São Paulo, v.22, n.4, p.1180-1192, 2013.
17. SANTOS, H. L. P. C.; MACIEL, F. B. M.; JUNIOR, G. M. S.; MARTINS, P. C.; PRADO, N. M. B. L. *Gastos públicos com internações hospitalares para tratamento da covid-19 no Brasil em 2020*. Ver Saúde Pública, 55:52, 2021.
18. SIQUEIRA, M. S.; ROSA, R. S.; BORDIN, R.; NUGEM, R. C. *Internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado na rede pública de saúde da região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2010-2014*. Epidemiol. Serv. Saude, Brasília, 26(4):795-806, 2017.