

**VII-066 - DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL  
INADEQUADO NA REGIÃO METROPOLITANA DE GOIÂNIA (GO)  
ENTRE 2008 E 2018**

**Ana Luiza Alves Cavalcanti<sup>(1)</sup>**

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária na Universidade Federal de Goiás (UFG).

**Katia Kopp<sup>(2)</sup>**

Formada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Doutora em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Goiás (UFG).

**Karla Emannuela Ribeiro Hora<sup>(3)</sup>**

Formada em Arquitetura e Urbanismo pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUCGO). Doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento pela Universidade Federal do Paraná (UFPR).

**E-mail<sup>(1)</sup>:** [anacvltnt@gmail.com](mailto:anacvltnt@gmail.com)

**E-mail<sup>(2)</sup>:** [kakopp@gmail.com](mailto:kakopp@gmail.com)

**E-mail<sup>(3)</sup>:** [karlaemmanuela@gmail.com](mailto:karlaemmanuela@gmail.com)

## **RESUMO**

O presente estudo analisou dados do Sistema Único de Saúde para 15 doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI) na Região Metropolitana de Goiânia, no período entre 2008 e 2018, a fim de descrever a ocorrência destas doenças nos municípios abrangidos. A Região Metropolitana de Goiânia (RMG) conta com 20 municípios, incluindo a capital do estado de Goiás, Goiânia, que enfrentam diversos obstáculos em relação ao saneamento básico. Esta situação gera impactos significativos na saúde pública. Uma vez que as DRSAI são agravos evitáveis, os custos relacionados às mesmas também são evitáveis, desde que tomadas as medidas necessárias para a melhoria do saneamento ambiental. Desta forma, destaca-se a importância de estudos que caracterizem a ocorrência de DRSAI e seus impactos nas unidades públicas de saúde, visando subsidiar e direcionar ações e programas relativos à saúde pública e ao saneamento. A partir dos dados do Sistema de Informações Hospitalares (SIH) foi observado um elevado impacto econômico das internações por DRSAI nas unidades do Sistema Único de Saúde (SUS) dos 20 municípios, chegando a um gasto total de R\$ 22,5 milhões ao longo dos 11 anos observados. Também foi possível identificar as DRSAI que geraram maiores custos, bem como as que geraram maior número de óbitos.

**PALAVRAS-CHAVE:** DRSAI, RMG, saneamento ambiental, saúde ambiental, saúde pública, SUS.

## **INTRODUÇÃO**

A relação entre saúde e saneamento é bastante conhecida no mundo inteiro e vem sendo estudada desde o século XVII. Os autores Sandy Cairncross e Richard Feachem, grandes referências em saúde ambiental, classificaram as principais doenças infecciosas que se relacionam aos aspectos ambientais e suas alterações em 1983, abrindo caminho para inúmeros estudos sobre a relação entre estas doenças e saneamento desde então. A importância deste tema o levou a ser assunto recorrente em instituições como a Organização das Nações Unidas (ONU), a Organização Mundial da Saúde (OMS), além de órgãos governamentais e outros blocos de cooperação. No entanto, os países em desenvolvimento, em especial os países tropicais, são os mais afetados por essa problemática (Cairncross & Feachem, 2018). De fato, os índices de cobertura dos serviços de saneamento em países como o Brasil estão distantes de alcançar a universalidade. Por outro lado, o Brasil conta com um banco de dados com grande potencial para subsidiar tomadas de decisão em relação à saúde e o saneamento - o Sistema de Informações Hospitalares (SIH). Este estudo buscou investigar a ocorrência de doenças que se relacionam à precariedade do saneamento em uma importante capital brasileira e sua região metropolitana, de forma que os resultados aqui obtidos possam direcionar futuras políticas e ações públicas que aproximem o Brasil das metas estabelecidas pela ONU, organização da qual somos país-membro.

Define-se como saneamento ambiental o conjunto de ações socioeconômicas cuja finalidade é a salubridade ambiental, tais como o abastecimento de água potável, a gestão adequada de resíduos, promoção da disciplina

sanitária de uso do solo, a drenagem urbana e o controle de doenças transmissíveis (BRASIL, 2015). A salubridade ambiental, por sua vez, é o estado de higidez da população, que está ligado à sua capacidade de combater a ocorrência de endemias e epidemias veiculadas pelo meio ambiente. O conceito de saneamento básico, mais difundido entre a população, é mais específico. Segundo a Lei Federal 11.445/2007, o saneamento básico engloba quatro vertentes principais: i) abastecimento de água potável; ii) esgotamento sanitário; iii) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; iv) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (BRASIL, 2007). Ambas as definições deixam clara a intrínseca relação entre o homem e o meio, de forma que a melhoria das condições sanitárias se reflete diretamente na melhoria da qualidade de vida humana.

John Snow foi um dos primeiros cientistas a expor a relação de causa e consequência entre saneamento e epidemias, em 1854. O epidemiologista entrou para a história ao correlacionar uma epidemia de cólera a uma bomba de água contaminada em uma via pública de Londres (CAMERON & JONES, 1983). Desde então, o conhecimento sobre saúde pública e saúde ambiental avançou dramaticamente. No livro “*Environmental Health Engineering in the Tropics*”, publicado originalmente em 1983, Cairncross e Feachem estabelecem uma nova classificação das doenças infecciosas que interessam à saúde ambiental. Ao invés da classificação tradicional, que agrupa doenças de acordo com a natureza do seu agente patogênico, os autores classificam estas ocorrências de acordo com o aspecto ambiental relacionado à sua disseminação (CAIRNCROSS & FEACHEM, 2018). Uma vez que estão relacionadas a condições sanitárias inadequadas, estas doenças são, por definição, evitáveis através de medidas de saneamento. A nova classificação representou um grande avanço, sendo amplamente seguida até os dias de hoje. No entanto, algumas doenças classificadas por Cairncross e Feachem não se aplicam ao Brasil, uma vez que foram erradicadas ou ocorrem esporadicamente (BRASIL, 2010). A partir da classificação de Cairncross e Feachem, a Fundação Nacional da Saúde (FUNASA) definiu então as Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) relevantes no território nacional (Quadro 1).

**Quadro 1 - Classificação das Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) relevantes no Brasil, segundo a Fundação Nacional da Saúde (FUNASA).**

Categoria	Doenças	CID-9	CID-10
1. Doenças de transmissão feco-oral	Diarreias	001; 003; 004; 006-009	A 0 0 ; A 0 2 - A 0 4 ; A06-A09
	Febres entéricas	002	A01
	Hepatite A	070.0; 070.1	B15
	Dengue	061	A90; A91
2. Doenças transmitidas por inseto vetor	Febre Amarela	060	A95
	Leishmanioses	085	B55
	L. tegumentar		
	L. visceral		
	Filariose linfática	125	B74
	Malária	084	B50-B54
	Doença de Chagas	086	B57
3. Doenças transmitidas através do contato com a água	Esquistossomose	120	B65
	Leptospirose	100	A27
4. Doenças relacionadas com a higiene	Doenças dos olhos		
	Tracoma	076	A71
	Conjuntivites	372.0	H10
	Doenças da pele		
	Micoses superficiais	110; 119.9	B35;B36
5. Geo-helminths e teníases	Helminthíases	122; 126-129	B68; B69; B71; B76- B83
	Teníases	123	B67

CID-9: Classificação Internacional de Doenças. Revisão 1975 (OMS, 1985).

CID-10: Classificação Internacional de Doenças. Revisão 1996 (OMS, 1997).

Fonte: BRASIL, 2010.

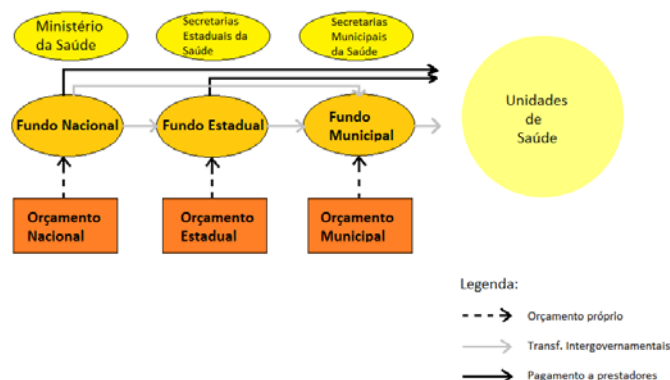
As DRSAI são especialmente severas às crianças e idosos. Um estudo na região metropolitana de Porto Alegre mostrou que a utilização de Unidade Intensiva de Tratamento (UTI) é mais frequente nos casos de DRSAI nas faixas etárias de menos de 1 ano e de 60 a 64 anos (SIQUEIRA, 2017). O mesmo estudo mostrou que 100% das crianças menores de 1 ano diagnosticadas com alguma DRSAI que utilizaram UTI entre 2010 e 2014 vieram a óbito. A mortalidade infantil atribuída às DRSAI, em especial a diarreia, tem sido foco de preocupação das organizações mundiais. Dentre os objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS) estabelecidos pela ONU em 2015, destaca-se a meta de acabar com as mortes evitáveis de crianças de até 5 anos (ONU Brasil, 2015). Uma vez que as DRSAI são evitáveis, as mortes de crianças por DRSAI também são evitáveis. Outra meta dos ODS que se relaciona com as DRSAI é a de acabar, até 2030, com as epidemias de “malária e doenças tropicais negligenciadas, e combater a hepatite, doenças transmitidas pela água, e outras doenças transmissíveis” (ONU Brasil, 2015). Também o ODS 6 – Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos – tem metas que, se atingidas, significarão a redução drástica de grande parte dos agravos por DRSAI, em especial as internações por diarreia, que representam a maior parcela dos gastos em internações por DRSAI no Brasil (KRONENBERGER & JÚNIOR, 2010).

Como país-membro da ONU e signatário da Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável, o Brasil ainda tem um longo caminho a percorrer. Por exemplo, apenas 43% da população brasileira têm seu esgoto coletado e tratado (BRASIL, 2017). Segundo o Atlas Esgotos, da Agência Nacional de Águas (ANA), a situação no Centro-Oeste é melhor do que a média brasileira, contando com 63% da população atendida por esgotamento sanitário adequado. O documento aponta que em Goiânia, apenas 4,6% da população não conta com coleta e tratamento dos esgotos sanitários. Porém, a situação é muito diferente em municípios próximos: a poucos quilômetros de distância, em Aparecida de Goiânia, o índice é de 63,9% da população sem atendimento (BRASIL, 2017).

A Região Metropolitana de Goiânia (RMG) foi criada pela Lei Complementar nº 27, em 1999. Em 2018, a RMG foi alterada pela Lei Complementar nº 139/2018, e passou a compreender os seguintes 20 municípios: Abadia de Goiás, Aparecida de Goiânia, Aragoiânia, Bela Vista de Goiás, Bonfinópolis, Brazabrantes, Caldazinha, Caturai, Goianápolis, Goianira, Guapó, Hidrolândia, Nerópolis, Nova Veneza, Santa Bárbara de Goiás, Santo Antônio de Goiás, Senador Canedo, Terezópolis de Goiás e Trindade (GOIÁS, 2018). Apesar da precariedade de alguns serviços de saneamento, o Atlas do Desenvolvimento Humano nas Regiões Metropolitanas Brasileiras informa que a RMG já apresentava um elevado Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) em 2010 - 0,769 (BRASIL, 2014). Em 2017, foi lançado o Plano Diretor Integrado da Região Metropolitana de Goiânia (PDIRMG), que reuniu informações importantes sobre municípios que compunham a RMG na época, bem como estabeleceu diretrizes para o desenvolvimento urbano da região metropolitana, de forma a melhorar a da qualidade de vida e o bem estar da sua população e restabelecer o equilíbrio sócio-urbanístico e ambiental do território metropolitano (GOIÁS, 2017). O PDIRMG, assim como outros planos de gestão regionais, é de extrema importância para a elaboração de políticas de saneamento e saúde pública na região metropolitana de Goiânia.

Outra poderosa fonte de informações de saúde pública é o Sistema de Informações Hospitalares (SIH) do Sistema Único de Saúde (SUS). Por meio do Departamento de Informática (DATASUS), o SUS disponibiliza informações detalhadas relativas a todas as internações registradas nas unidades públicas de saúde em todo o Brasil. Estes dados são de livre acesso e subsidiam inúmeras pesquisas na área da saúde. O financiamento do SUS se dá da seguinte forma: os recursos federais destinados à área da saúde são depositados no Fundo Nacional de Saúde e, então, repassados aos fundos estaduais e municipais, conforme mecanismo instituído em 1994 pelo decreto nº 1.232 (BRASIL, 1994). Além disso, o SUS também recebe aporte de recursos estaduais e municipais, como mostra o fluxograma da Figura 1:

**Figura 1 – Fluxograma do Financiamento do Sistema Único de Saúde (SUS).**



Fonte: BRASIL, 2002.

Este estudo buscou descrever, através de dados do SIH, a ocorrência de DRSAl na Região Metropolitana de Goiânia entre 2008 e 2018. Conhecendo-se os padrões das internações, é possível direcionar ações mais eficazes na proteção da saúde pública. A RMG ainda está longe da meta de universalização dos serviços de saneamento. Contudo, se os índices de atendimento observados na capital Goiânia fossem compartilhados por toda a RMG, esta distância seria muito menor. A escassez de verbas municipais e estaduais, constantemente noticiada na mídia, também poderia ser minimizada com a prevenção das doenças causadas pela falta de saneamento, pois, como verificado neste estudo, os gastos públicos atribuídos a estas doenças são significativos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Observou-se a seleção de DRSAl descrita no Relatório Final de Impactos na Saúde e no Sistema Único de Saúde Decorrentes de Agravos Relacionados a um Saneamento Ambiental Inadequado (FUNASA, 2010). Esta seleção considera as classificações de Cairncross e Feachem (2018) e Heller (1995), sendo excluídas as doenças não presentes no Brasil, ou aquelas presentes apenas em casos esporádicos (FUNASA, 2010). Em seguida, verificou-se a disponibilidade de registros relativos a estas DRSAl no SUS. Percebendo-se que os casos de amebíase e cólera não eram desprezíveis na RMG, estas foram incluídas na pesquisa. Por fim, chegou-se às 15 doenças e agravos relacionados no Quadro 2, de acordo com a nomenclatura do SUS.

**Quadro 2 - Lista das doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado observadas na Região Metropolitana de Goiânia entre 2008 e 2018.**

<b>DRSAI<sup>(a)</sup></b>	<b>CID-10<sup>(b)</sup></b>
Amebíase	A06, A06.0, A06.1, A06.4, A06.7, A06.9
Cólera	A00, A000, A001, A009
Conjuntivite e outros transtornos da conjuntiva	B30, H10, H13.1, H13.2, H11, H11.8, H13.8
Dengue [dengue clássico], Febre hemorrágica devida ao vírus da dengue	A90, A91
Diarréia e gastroenterite origem infecciosa presumível	A09
Outras doenças infecciosas intestinais <sup>(c)</sup>	-
Esquistossomose	B65, B65.9
Febre amarela	A95, A95.9
Febres tifóide e paratifoide <sup>(d)</sup>	A01
Filariose	B74, B74.9
Outras Helmintíases	B83
Hepatites Virais <sup>(e)</sup>	B19
Leptospirose icterohemorrágica, Outras formas de leptospirose, Leptospirose não especificada	A27, A27.0, A27.8, A27.9
Malária por Plasmodium falciparum, Malária por Plasmodium vivax, Malária por Plasmodium malariae, Outras formas malária conf exames parasitológ, Malária não especificada	B50, B51, B52, B53.8, B54
Micoses	B49

(a) Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado.

(b) Classificação Internacional de Doenças, Revisão 1996 (OMS, 1989).

(c) Não possui equivalência direta com nenhum código da CID-10.

(d) Febres entéricas.

(e) Segundo Cairncross e Feachem (2019), apenas a hepatite A é considerada DRSAI. Contudo, a plataforma online do SUS não faz distinção entre os tipos de hepatite.

Fonte: a autora, 2019.

Os dados utilizados foram coletados a partir do Sistema de Informações Hospitalares (SIH), cujo acesso é disponibilizado pelo departamento de informática do SUS (DATASUS) na página <http://tabnet.datasus.gov.br>, sob domínio do Ministério da Saúde (BRASIL, 2018). Foram coletadas informações de morbidade hospitalar, por local de residência, das doenças e agravos contidos no Quadro 2. Observou-se os registros de todas as internações de residentes nos 20 municípios da RMG. As internações contabilizadas foram aquelas registradas entre janeiro de 2008 e dezembro de 2018. Foram utilizados os seguintes dados: valor total, número de internações e número de óbitos. As informações foram tabuladas e analisadas com o auxílio dos softwares TabWin32 (versão 4.1.5) e Microsoft Excel (2016).

A partir dos dados demográficos do censo de 2000 e 2010 (BRASIL, 2019a), estimou-se a população da RMG em 2013, sobre a qual foram calculadas as taxas de internação e mortalidade (por 100 mil habitantes/ano e por 10 mil habitantes/ano, respectivamente). A população referente ao ano de 2013 foi escolhida por este ser o ponto médio entre 2008 e 2018, seguindo o método descrito por Nugem (2015).

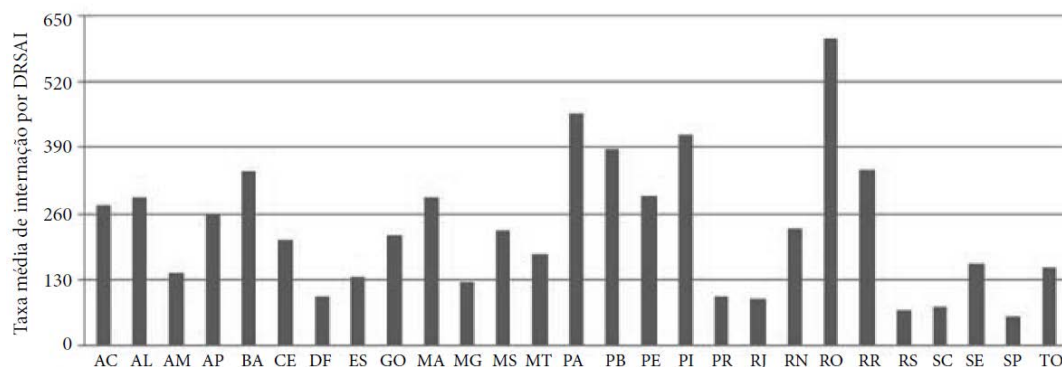
## RESULTADOS

As doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado foram o diagnóstico principal de 58.104 internações na rede pública de saúde da região metropolitana de Goiânia entre 2008 e 2018. Estas ocorrências geraram um custo total de R\$ 20.467.801,51 e levaram 384 indivíduos a óbito. Os resultados apontam uma taxa de 22,9 internações por 10 mil habitantes/ano e 1,5 óbitos por 100 mil habitantes/ano.

Se comparada com o valor encontrado por Siqueira (2017) para a Região Metropolitana de Porto Alegre, a taxa de internações da RMG é bastante elevada. Contudo, Fonseca e Vasconcelos (2011) mostram que a taxa encontrada aqui se aproxima ao verificado para o Estado de Goiás entre 2000 e 2010, como mostra a Figura 2:



**Figura 2 - Taxa média de internação por DRSAl, de 2000 a 2010, por unidade da federação, em internações por 100 mil habitantes/ano.**



Fonte: Fonseca e Vasconcelos, 2011.

A Tabela 1 mostra os valores totais encontrados, por DRSAl, para toda da RMG. A dengue, a diarreia e outras doenças infecciosas intestinais foram os agravos mais expressivos para todos os parâmetros analisados.

**Tabela 1 - Valor total, internações e óbitos por Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado na rede pública de saúde, na Região Metropolitana de Goiânia, entre 2008 e 2018.**

DRSAI <sup>(a)</sup>	VALOR TOTAL	INTERNAÇÕES	ÓBITOS
Amebíase	R\$ 216,866.29	598	5
Cólera	R\$ 279,627.24	698	10
Conjuntivite e outros transtornos da conjuntiva	R\$ 51,023.35	210	0
Dengue [dengue clássico], Febre hemorrágica devida ao vírus da dengue	R\$ 7,574,366.64	23375	147
Diarréia e gastroenterite origem infecciosa presumível	R\$ 4,835,867.80	14451	62
Outras doenças infecciosas intestinais	R\$ 6,125,254.69	16855	75
Esquistossomose	R\$ 1,681.31	4	0
Febre amarela	R\$ 2,212.10	5	1
Febres tifóide e paratifóide	R\$ 44,827.43	132	0
Filariose	R\$ 29,215.86	53	0
Outras Helminthíases	R\$ 160,076.47	66	1
Hepatites Virais	R\$ 284,115.34	582	37
Leptospirose icterohemorrágica, Outras formas de leptospirose, Leptospirose não especificada	R\$ 35,197.48	26	2
Malária por <i>Plasmodium falciparum</i> , Malária por <i>Plasmodium vivax</i> , Malária por <i>Plasmodium malariae</i> , Outras formas de malária confirmadas por exames parasitológicos, Malária não especificada	R\$ 57,825.45	122	4
Micoses	R\$ 769,644.06	927	40
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 20,467,801.51</b>	<b>58104</b>	<b>384</b>

(a) Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado.

Fonte: a autora, 2019.

A DRSAI que mais se destacou na RMG foi a dengue, com 37% do valor total gasto, 40,2% das internações e 38,1% dos óbitos. Em segundo lugar, a categoria de “outras doenças infecciosas intestinais” recebeu 29,9% dos gastos, 29% das internações e 19,7% dos óbitos. As internações por diarreia, por sua vez, representaram 23,6% do valor total gasto com todas as DRSAs, 24,8% das internações e 16% dos óbitos no período analisado.

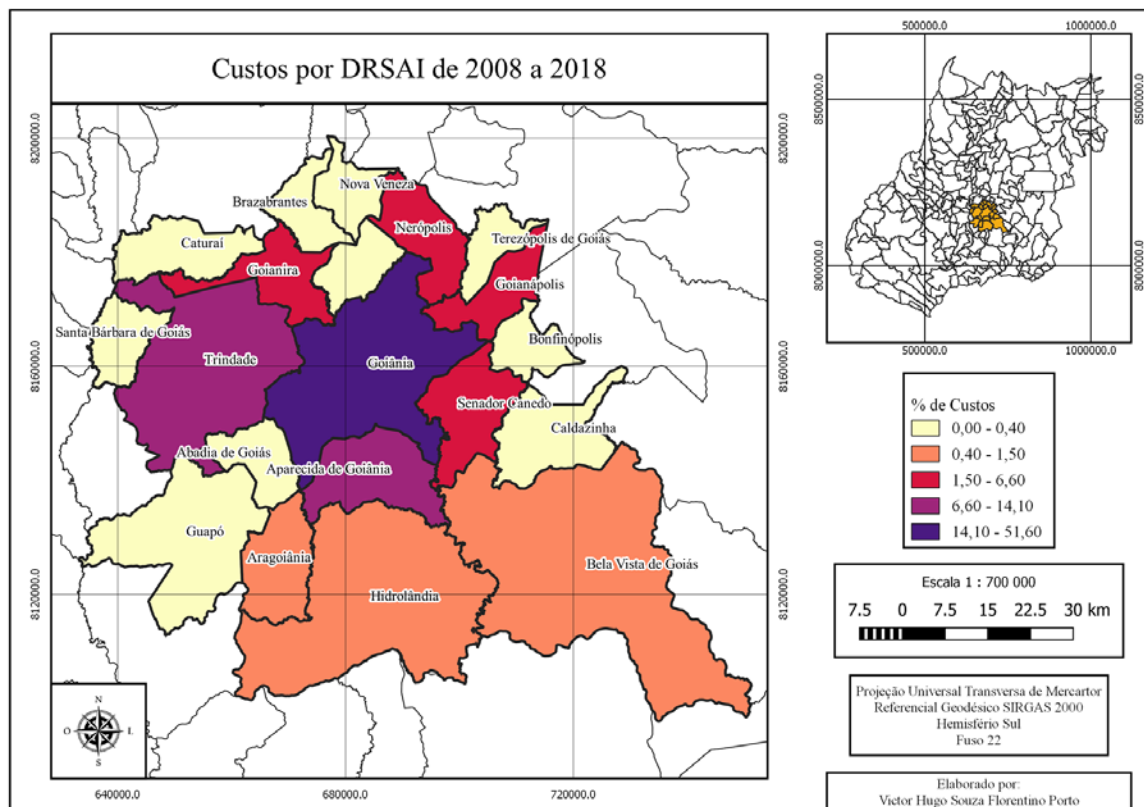
Embora a dengue, sozinha, tenha sido a enfermidade de maior destaque, as doenças transmitidas via inseto vetor não foram o grupo mais expressivo. As doenças de transmissão feco-oral ocuparam a primeira posição em valor total (R\$ 11,8 milhões - 57,6% do total), número de internações (33.316 casos - 57,3% do total) e número de óbitos (189 casos - 49,2% do total). Estes números ilustram a peculiaridade dos municípios goianos em relação aos do Sul do país, por exemplo, onde as doenças de transmissão feco-oral chegam a representar mais de 90% dos casos de DRSAs (SIQUEIRA, 2017).

O maior valor médio por internação foi para helmintíases (R\$ 2.425,40). O menor custo médio por internação foi encontrado para conjuntivites e outros transtornos da conjuntiva, sendo de R\$ 242,97. O valor médio das internações por DRSAs foi de R\$ 352,26.

As doenças ou agravos que ocorreram em maior número de municípios foram diarreia e dengue, ocorrendo em 18 e 19 municípios, respectivamente. A DRSAs que ocorreu em menos municípios foi a esquistossomose, aparecendo em apenas 4 municípios durante todo o período estudado. O município de Santa Bárbara de Goiás não apresentou nenhum registro para nenhuma categoria entre janeiro de 2008 e agosto de 2018, porém foram encontrados registros de setembro a dezembro de 2018 para mais de uma DRSAs no município.

As Figuras 2, 3 e 4 mostram mapas com os percentuais de internações, óbitos e valor total relativos a todas as DRSAs, por município.

**Figura 2 - Mapa do percentual de custos por Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado, por município, na Região Metropolitana de Goiânia, entre 2008 e 2018.**

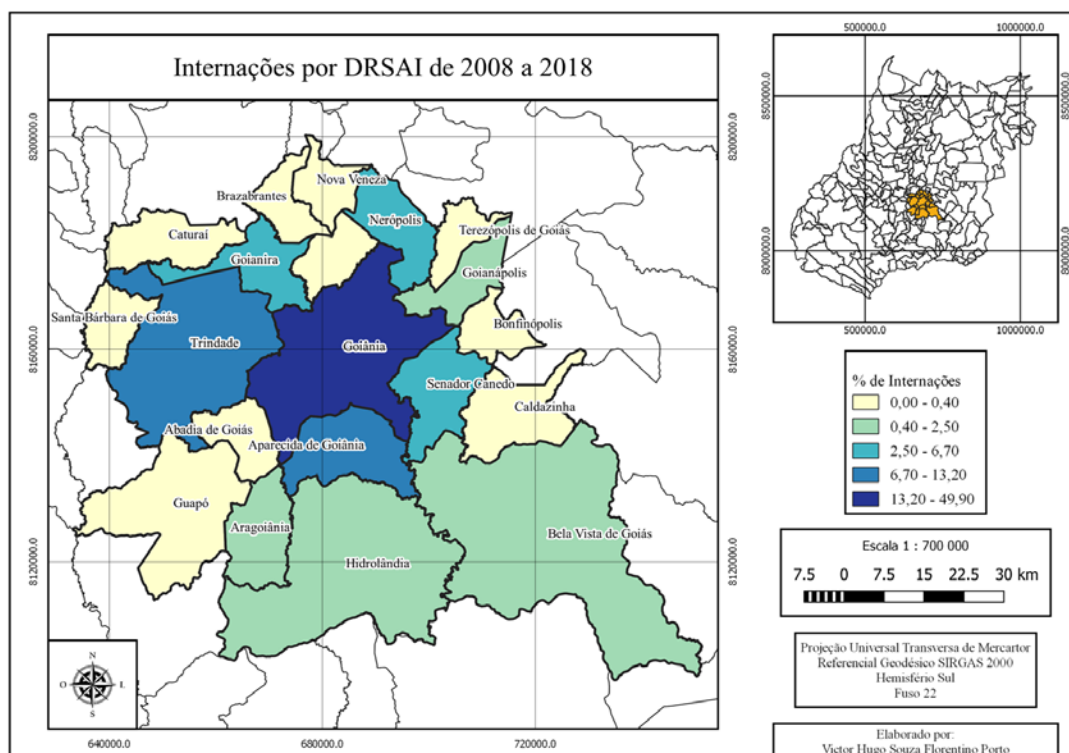


Elaboração: Victor Hugo Souza Florentino Porto, 2019.

Goiânia, Aparecida de Goiânia e Trindade foram, nesta ordem, os municípios com maior número de casos de DRSAL. Goiânia aparece com 49,9% das internações, 58,3% dos óbitos e 51,6% dos custos. Em Aparecida de Goiânia, ocorreram 13,2% das internações, 17,8% dos óbitos e 14,1% dos custos. Trindade foi responsável por 12,7% das internações, 10% dos óbitos e 11,7% dos custos.

Nenhum dos demais municípios pontuou mais de 7% em nenhum dos critérios acima. Estes números já eram esperados, visto que Goiânia, Aparecida de Goiânia e Trindade são as cidades mais populosas da região metropolitana. Segundo a projeção do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população destes municípios somava 2.186.990 habitantes em 2018, ou seja, 86,8% da população residente na Região Metropolitana de Goiânia (BRASIL, 2019a).

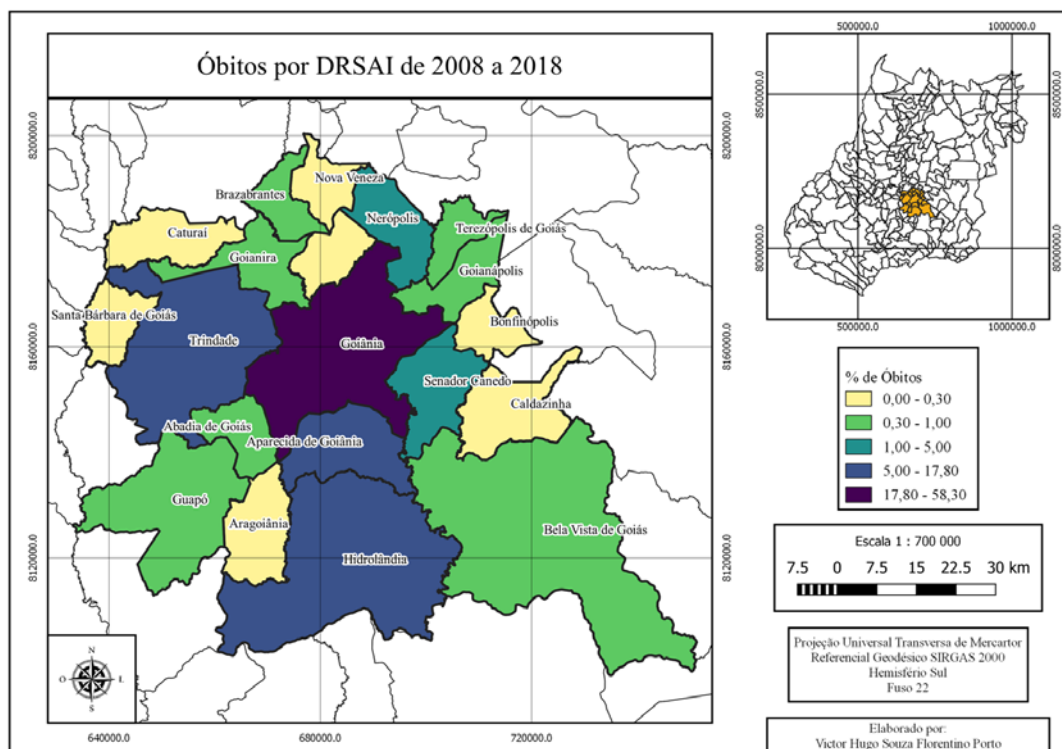
**Figura 3 - Mapa do percentual de internações por Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado, por município, na Região Metropolitana de Goiânia, entre 2008 e 2018.**



Elaboração: Victor Hugo Souza Florentino Porto, 2019.



**Figura 4 - Mapa do percentual de óbitos por Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado, por município, na Região Metropolitana de Goiânia, entre 2008 e 2018.**



Elaboração: Victor Hugo Souza Florentino Porto, 2019.

## CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados chamam atenção, principalmente, para as internações por dengue, diarreia e outras doenças infecciosas intestinais. A melhoria das condições sanitárias básicas é essencial para a prevenção de ambas as doenças. Além disso, os custos dispendidos com as internações por DRSAI evidenciam grande potencial de economia financeira, caso sejam feitos investimentos em saneamento básico. Este trabalho cumpriu o seu objetivo ao descrever a ocorrência de DRSAI na RMG, mas também abre caminhos para investigações mais profundas sobre a relação entre saúde e saneamento, inclusive quanto aos aspectos políticos e socioeconômicos, no estado de Goiás e no Brasil. Por outro lado, os bancos de dados que subsidiaram a produção dos resultados aqui apresentados ainda podem ser aperfeiçoados em alguns pontos, de forma a tornar as futuras pesquisas mais ágeis, precisas e eficientes.

A dengue, a diarreia e as outras doenças infecciosas intestinais representam os dois grupos de DRSAI mais expressivos na RMG. Juntas, essas três enfermidades custaram R\$ 18,5 milhões (90,5% do total) à rede pública. Portanto, percebe-se a importância de ações de prevenção direta das mesmas. Cairncross e Feachem (2019) citam estratégias simples para a prevenção das DRSAI de acordo com cada via de transmissão. Para doenças transmitidas por inseto vetor, como a dengue, recomenda-se a melhoria da gestão das águas superficiais, a destruição dos focos de proliferação do inseto, reduzir a necessidade de vistoria aos focos de proliferação e o uso de telas em portas e janelas. No caso das doenças de transmissão feco-oral, deve-se melhorar a qualidade e a quantidade da água potável, além de promover hábitos de higiene (CAIRNCROSS & FEACHEM, 2018).

O vetor transmissor da dengue se beneficia da drenagem insuficiente de águas pluviais, dos esgotos a céu aberto e dos resíduos dispostos de forma inadequada, sobretudo durante a estação chuvosa. Os patógenos relacionados à diarreia e outras doenças infecciosas intestinais, por sua vez, geralmente são transmitidos devido a precariedade dos sistemas de coleta e tratamento de esgotos sanitários, além do tratamento insuficiente da água para abastecimento público. De fato, Aparecida de Goiânia e Trindade têm grande parte de suas populações sem coleta e tratamento de esgoto sanitário: 63,9% e 49,5%, respectivamente (BRASIL, 2017a).

Neri (2009) afirma que, em média, 55% das crianças brasileiras, não tem acesso à rede de esgoto, e talvez por isso sejam as mais afetadas. Assim como outros estudos, Neri (2009) relaciona a queda da mortalidade infantil ao aumento da cobertura dos serviços de saneamento. Desta forma, o saneamento tem um importante papel no cumprimento da meta de redução da mortalidade infantil estabelecida pela ONU (ONU BRASIL, 2015).

Segundo o sistema nacional de informações sobre saneamento (SNIS), o índice médio de atendimento por rede de água no Estado de Goiás é superior a 90% (BRASIL, 2019c). Contudo, esse índice não considera a qualidade da água que chega em cada domicílio, as famílias em situação irregular de moradia ou as zonas rurais. A situação da drenagem urbana é ainda mais negligenciada, não havendo informações suficientes. Em 2016, Goiânia foi uma das 3 capitais brasileiras que não responderam à pesquisa SNIS-AP sobre drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (BRASIL, 2018). Não foram encontradas informações sobre os demais municípios da RMG.

Este estudo possibilitou uma noção da distribuição espacial dos casos de DRSAI na RMG, sendo possível abordar a sua correlação com a situação sanitária de cada município, em estudos futuros. Outro fato observado foi a discrepância entre os valores gastos por local de residência e por local de internação, sendo os primeiros significativamente maiores do que os últimos. Esta diferença pode indicar que ocorrem internações, nas unidades de saúde pública da RMG, de indivíduos não residentes na RMG, mostrando a possível dependência de outros municípios goianos em relação à Região Metropolitana. Esta correlação deverá ser investigada em estudos posteriores.

Os valores totais apresentados aqui são os valores originais, em reais, sem atualização monetária. Como a tendência geral do real foi de desvalorização entre 2008 e 2018, espera-se que o valor corrigido seja ainda maior que R\$ 22,5 milhões. Esta correção poderá ser feita em estudos posteriores. Todavia, este valor é expressivo, representando um gasto anual médio de R\$ 1,8 milhões que poderiam estar sendo investidos em ações contínuas de saneamento. Considerando a afirmação da OMS de que cada 1 dólar investido em água e saneamento gera uma economia de 4,3 dólares nas despesas com saúde (WHO, 2014), em uma aproximação grosseira, a RMG pode economizar cerca de 7 milhões de reais por ano, desde que feitos os investimentos necessários. Essa economia vai além do campo financeiro, pois vidas também seriam poupadas.

Por fim, é necessário fazer algumas considerações sobre o Sistema de Informações de Saúde. Apesar de ser um dos maiores bancos de informações de saúde do mundo, alguns obstáculos foram encontrados durante a pesquisa: a) falta de clareza da metodologia usada na obtenção e tabulação de alguns dados; b) dificuldade na manipulação dos arquivos do tipo “RD” (reduzido) em plataformas adequadas; c) dificuldade de encontrar o significado de algumas siglas, em especial nos arquivos tipo “RD”; d) instabilidade do servidor, impedindo o *download* de arquivos diversas vezes; e) falta de equivalência direta ou especificidade entre os códigos da Classificação Internacional de Doenças (CID) e as opções de seleção fornecidas na plataforma *online*. Outro problema enfrentado foram as mudanças na configuração da RGM desde a sua criação, que dificultaram o acompanhamento da situação de alguns municípios ao longo dos anos, em especial Santa Bárbara de Goiás.

Vale ressaltar que os arquivos “RD”, que não foram utilizados aqui, são mais completos e possibilitariam uma análise das ocorrências por sexo, faixa etária, análises de deslocamentos, entre outros aspectos relevantes. Estes arquivos também fornecem o equivalente do valor de cada internação em dólares americanos (USD), o que facilitaria a atualização monetária dos valores encontrados. Estudos posteriores poderão se utilizar deste recurso para análises mais aprofundadas na RMG.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Agência Nacional de Águas. Atlas Esgotos - Despoluição das Bacias Hidrográficas. 2017. Disponível em <<http://atlasesgotos.ana.gov.br/>>. Acesso em: 31 mar 2019.
2. BRASIL. Fundação Nacional da Saúde. Impactos na saúde e no sistema único de saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado. Fundação Nacional da Saúde - Brasília: Fundação Nacional da Saúde, 2010.
3. BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2019a. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 31 mar 2019.

4. BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento: Diagnóstico de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas - 2015. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2018.
5. BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento - SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2017. Brasília: SNS/MDR, 2019c.
6. BRASIL. Ministério da Saúde. Sistema Único de Saúde (SUS). Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Morbidade Hospitalar do SUS - por local de residência - Goiás. 2019b. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br>>. Acesso: 31 mar. 2019.
7. BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde. Manual de Saneamento. Ministério da Saúde, Fundação Nacional da Saúde - 4ª ed. - Brasília: Funasa, 2015.
8. BRASIL. Ministério da Saúde. O Sistema Público de Saúde Brasileiro. Seminário Internacional Tendências e Desafios dos Sistemas de Saúde nas Américas. São Paulo: 2002.
9. BRASIL. Presidência da República. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm)>. Acesso em: 31 mar. 2019.
10. CAIRNCROSS, S., FEACHEM, R. Environmental Health Engineering in the Tropics: water, sanitation and disease control. Third Edition. New York: Routledge, 2018.
11. CAMERON, D., JONES, I. G. John Snow, the Broad Street Pump and Modern Epidemiology. International Journal of Epidemiology. Great Britain: Oxford University Press, 1983.
12. FONSECA, F. R.; VASCONCELOS, C. H. Análise Espacial das Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado no Brasil. Caderno de Saúde Coletiva. Rio de Janeiro: 2011.
13. GOIÁS. Governo do Estado de Goiás. Secretaria de Estado da Casa Civil. Lei Complementar nº 139, de 22 de janeiro de 2018. Altera a Lei Complementar nº 27, de 30 de dezembro de 1999, que cria a Região Metropolitana de Goiânia. Goiânia: Diário Oficial, 2018.
14. HELLER, L. Associação entre cenários de saneamento e diarreia em Betim-MG: o emprego do delineamento epidemiológico caso-controle na definição de prioridades de intervenção. 1995. Tese de Doutorado em Ciência Animal – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1995.
15. KRONENBERGER, D. M. P.; JÚNIOR, J. C. Análise dos Impactos na Saúde e no Sistema Único de Saúde Decorrentes de Agravos Relacionados ao Esgotamento Sanitário Inadequado nos Municípios Brasileiros Com Mais de 300.000 Habitantes. 2010. Disponível em: <[http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/drsai/estudo\\_completo.pdf](http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/drsai/estudo_completo.pdf)>. Acesso: 28 jul. 2018.
16. NERI, M. C. Trata Brasil: A Falta que o Saneamento Faz. Rio de Janeiro: FGV/IBRE, CPS, 2009.
17. NUGEM, R. C. Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI) em Porto Alegre - RS. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Enfermagem, Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva. Porto Alegre, 2015.
18. OMS. Organização Mundial da Saúde. Relatório da Conferência Internacional para a Décima Revisão da Classificação Internacional de Doenças. Genebra: 1989. Disponível em: <[http://www.datasus.gov.br/cid10/V2008/WebHelp/relatorio\\_da\\_conferencia.htm](http://www.datasus.gov.br/cid10/V2008/WebHelp/relatorio_da_conferencia.htm)>. Acesso em: 01 abr 2019.
19. ONU Brasil. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável: 17 Objetivos Para Mudar Nosso Mundo. 2015. Disponível em <<https://nacoesunidas.org/pos2015/>>. Acesso em: 30 mar 2019.
20. SIQUEIRA, M. S., ROSA, R. S., BORDIN, R., NUGEM, R. C. Interações 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, 2017.
21. WHO. World Health Organization. UN-Water Global Analysis and Assessment of Sanitation and Drinking-Water (GLAAS) 2014 report: Investing in Water and Sanitation: Increasing Access, Reducing Inequalities. WHO Document Production Services: Geneva, Switzerland, 2014.