

Saneamento básico e saúde: um estudo para o estado do Rio de Janeiro

*Basic sanitation and health: a study for the state of Rio de Janeiro*Elaine Aparecida Fernandes^aAlexia Lopes da Silva^b

RESUMO

Diversos são os exemplos de como a estrutura precária de saneamento básico pode afetar negativamente a qualidade de vida da população. Esta estrutura precária favorece a disseminação de doenças infecciosas e parasitárias, elevando o número de óbitos e gastos públicos com saúde. Diante disso, este estudo analisou a inter-relação entre variáveis relacionadas a saneamento, óbitos e gasto com saúde do Sistema Único de Saúde (SUS) para o estado do Rio de Janeiro. Os resultados obtidos por meio da análise de correspondência sugerem que os municípios com condições sanitárias inadequadas possuem alto número de óbitos. Esses municípios também apresentaram, de forma geral, maior gasto com doenças relacionadas à falta de saneamento. Entretanto, é importante enfatizar ineficiências de alguns municípios em relação ao valor gasto pelo SUS com doenças infecciosas e parasitárias. Um município que se destacou foi São Francisco do Itabapoana, que apresentou baixo nível de óbitos com altos gastos.

Palavras-chave: Saneamento básico; Saúde; Fatores socioeconômicos; Domicílios; Rio de Janeiro.

JEL: I14; C49.

ABSTRACT

This paper shows how the precarious structure of basic sanitation can negatively affect the population's quality of life. This structure favors the spread of infectious and parasitic diseases, increasing the number of deaths and public spending on health. Therefore, this study analyzed the interrelationship between variables related to sanitation, deaths and health expenditure in the Unified Health System (SUS) for the state of Rio de Janeiro. The results obtained through correspondence analysis showed that municipalities with inadequate sanitary conditions have a high number of deaths. These municipalities also showed, in general, higher expenses with diseases related to lack of sanitation. However, it is important to emphasize the inefficiencies of some municipalities in relation to the amount spent by the SUS on infectious and parasitic diseases. A municipality that stood out was São Francisco do Itabapoana, which had a low level of deaths with high expenses.

Keywords: Sanitation; Health; Socioeconomic factors; Households; Rio de Janeiro.

Submetido em: 31 de agosto de 2021.

Aceito em: 07 de outubro de 2021.

^aProfessora do Departamento de Economia da Universidade Federal de Viçosa (UFV). E-mail: eafernandes@ufv.br.

^bBacharela em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). E-mail: alexia.silva@ufv.br.

1. Introdução

A importância da relação entre condições relacionadas ao meio ambiente e saúde humana vem crescendo ao longo da história. Entretanto, até o século XIX, os progressos nos estudos concretos desta relação foram restritos. O avanço só se deu com a Reforma Sanitária na Inglaterra, que teve início em 1832, em que as ações sobre o meio ambiente foram incorporadas como parte de políticas de saúde. Essa reforma tornava obrigatórias medidas como o fornecimento de água pura e a disposição adequada de lixo e de esgotos. A ideia por trás dessas exigências era a de que doenças causavam pobreza e que isso poderia gerar ônus à sociedade como um todo (JONES e MOON, 1987).

A partir dos séculos XIX e XX, as pesquisas sobre a relação saúde e meio ambiente ganharam impulso e admitiu-se que os impactos ambientais das ações humanas, como contaminação, poluição, mudanças climáticas, mudanças na cobertura vegetal entre outras, podem repercutir na qualidade da água, do solo, do ar, enfim, na saúde (JONES e MOON, 1987). E, como mostra o trabalho seminal de Arrow (1963), o bem-estar está intimamente ligado à qualidade de cuidados médicos.

No Brasil, a inter-relação entre problemas ambientais, principalmente aqueles ligados a condições inadequadas de saneamento, e saúde adquiriu importância principalmente a partir da década de 1970. A criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), a incorporação do saneamento básico como um direito garantido pela Constituição Federal de 1988 e a criação da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) são ações que podem ser citadas como exemplos. Entretanto, apesar do reconhecimento do problema, diversos são os exemplos de como o meio ambiente, em especial, a falta de estrutura sanitária, ainda constituem um agente disseminador de endemias. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018), em 2017, 34,7% do total de municípios brasileiros registraram epidemias ou endemias relacionadas a problemas com saneamento básico.

Tragédias e desastres naturais sazonais, como enchentes e queimadas, e as endemias de doenças de veiculação hídrica, com conseqüente contaminação da água consumida, propiciam maior veiculação de doenças e levam vários indivíduos, com destaque para crianças abaixo de cinco anos, a procurarem o Sistema Único de Saúde (SUS), gerando gastos para o setor público. Para exemplificar a gravidade do problema, segundo a Organização Mundial de Saúde – OMS (WHO, 2017), 361 mil crianças com idade inferior a cinco anos morrem anualmente devido a diarreia. Ainda segundo esse órgão, 88% das mortes provocadas por diarreia em todo o planeta se devem às condições inadequadas de saneamento. Diante desse cenário, analisar variáveis que remetem ao saneamento, óbitos por doenças infecciosas e parasitárias e gasto com saúde é de fundamental importância, não apenas do ponto de vista científico, mas do ponto de vista prático. Como saneamento e óbitos estão relacionados? E como estas variáveis se relacionam com gasto? Os governantes necessitam deste tipo de informação para confeccionarem políticas públicas que auxiliem na resolução do problema.

A escolha do estado do Rio de Janeiro para a presente análise não foi aleatória. A falta de saneamento básico é um dos principais problemas deste estado. Em um estudo sobre a qualidade dos serviços fornecidos de água e esgoto para as 100 maiores cidades brasileiras, verificou-se que cinco municípios fluminenses ficaram entre as últimas posições (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2019). Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2019), 35% do esgoto gerado na capital do estado não recebe o devido tratamento. Este cenário é agravado pela presença de favelas, disposição inadequada de resíduos sólidos e de situação precária das regiões periféricas, que contrastam com um dos maiores centros urbanos do país, transformando este estado em um interessante objeto de estudo.

No que se refere à literatura empírica, Barreto et al. (2007), Teixeira et al. (2014), Oliveira e Trindade (2016), Siqueira et al. (2016; 2017), Pimentel et al. (2020), entre outros, avaliaram a ligação entre gastos com saúde e qualidade sanitária. Estes trabalhos sugerem que quanto mais os agentes governamentais investem em infraestrutura sanitária, menos terão que gastar com a saúde da população. Esse cenário é confirmado pela OMS (WHO, 2017), ao afirmar que para cada real investido em saneamento básico, o governo economiza nove reais em saúde.

Conforme observado, do ponto de vista científico, existem vários trabalhos que tratam do tema. Apesar disso, não foi encontrado trabalho que enfatizasse e utilizasse a análise de correspondência para avaliar a relação entre óbitos, deficiências de saneamento básico e gasto com saúde. Isso sinaliza que a presente análise possa ser inovadora. Além disso, estudar este tipo de problema ainda é extremamente importante, pois pode-se perceber que os avanços com ações efetivas que contribuam para solucionar as dificuldades são ainda incipientes.

Neste contexto, o presente artigo teve como objetivo geral analisar a inter-relação entre variáveis relacionadas a saneamento (disposição de resíduos sólidos e instalações sanitárias), óbitos e gasto com saúde dos municípios do estado do Rio de Janeiro. Especificamente, pretendeu-se verificar quais municípios possuem maiores e/ou menores problemas relacionados à falta de saneamento básico e o efeito disso no número de óbitos¹ e gasto público com saúde. Espera-se que condições inadequadas de saneamento eleve o número de óbitos e aumente os gastos públicos com saúde.

Este artigo está dividido em quatro partes além desta introdução. A seguinte apresenta alguns trabalhos seminais e empíricos sobre Economia da Saúde; a terceira parte ilustra a metodologia utilizada, juntamente com a base de dados deste artigo; na sequência foram apresentados e discutidos os resultados. Por fim, têm-se as principais conclusões.

2. Aspectos teóricos e empíricos da Economia da Saúde

É consenso na literatura especializada que a Economia da Saúde se inicia com o trabalho de Arrow (1963). Arrow escreveu sobre as incertezas e bem-estar na assistência médica, introduzindo conceitos com ênfase em questões relacionadas a ciências econômicas como, por exemplo, financiamentos, seguros médicos, risco moral, assimetria de informação, entre outros. Para Arrow (1963), os serviços médicos não fazem parte de um mercado competitivo e, portanto, as normas que regem a economia do bem-estar não podem ser aplicadas a este tipo de serviço. Nesse sentido, um dos princípios mais famosos da economia, o ótimo de Pareto, não é aplicável nessas circunstâncias.

Ainda segundo Arrow (1963), o supracitado ocorre porque, diante da assimetria de informação, pacientes e médicos (consumidores e vendedores de serviços de saúde) possuem relação desigual no que se refere ao nível de conhecimento. Os médicos detêm o conhecimento sobre todo o processo, incluindo diagnósticos e tratamentos, e o paciente não tem certeza sobre nenhum aspecto da sua decisão de se tratar. Além disso, existem muitas barreiras à entrada no setor, dada a complexidade e o nível de gastos necessários para a formação de um profissional da saúde.

Como a Economia da Saúde utiliza os conceitos da economia, a definição de Samuelson (1976), em que as expressões recursos escassos, distribuição, escolhas, custos e benefícios foram utilizadas para a economia em geral, também podem ser usadas diretamente para analisar a Economia da Saúde. Assim, os bens e serviços relacionados à saúde devem ser distribuídos, observando custos e benefícios, de acordo com as características da população. Desse modo, segundo Culyer (1989), a maioria dos conceitos utilizados na economia também pode ser usado na Economia da Saúde. Mais especificamente, segundo Nero (1995), a Economia da Saúde trata de temas relacionados ao sistema de produção, eficiência, distribuição, medição de impacto, confecção de indicadores, emprego, salários, custos, benefícios, entre outros na área de saúde. De forma geral, ela se preocupa com a eficiência, com o papel dos serviços de saúde no contexto econômico.

Quando se fala em eficiência, têm-se conceitos como eficiência técnica e distributiva. De um lado, a eficiência técnica mostra a combinação ótima de insumos e produtos e, de outro, a distributiva se relaciona com ganhos de bem-estar social, maximização dos resultados de diversas combinações. Além destas, Culyer (1989) falou da eficiência custo-efetividade, que mostra a relação entre custo mínimo e produto. Entre essas eficiências, a distributiva ganha destaque no trabalho de Grossman (2017). Segundo o autor, as ideias de equidade podem estar relacionadas tanto com a agregação de ganhos, por meio de funções de bem-estar social, não importando a verificação da distribuição destes

¹ No presente estudo, o número de óbitos se refere a doenças relativas ao Capítulo 1 - CID-10, classificação ainda utilizada pelo DATASUS. Entretanto, a OMS lançou, em 2019, a CID-11 que está prevista para entrar em vigor em 2022. Para mais detalhes, consultar <https://icd.who.int/browse11/1-m/en>.

ganhos entre os indivíduos, quanto pelo fato de não se poder medir ganho social em saúde sem levar em consideração a distribuição dos mesmos. A constatação é que, nesse caso, uma função de utilidade tradicional para um indivíduo representativo não mede saúde. Nesse sentido, Stoddart (1991) mostrou que devem ser acrescentadas variáveis que refletem características das pessoas e das relações sociais existentes à função de utilidade tradicional.

Neste contexto, as pesquisas da área utilizam vários indicadores nos seus trabalhos. Estes indicadores refletem desde padrões epidemiológicos (taxa de mortalidade) e geográficos (discriminação da população segundo sexo, faixa etária etc.), quanto socioeconômico (grau de alfabetização, desemprego, porcentagem de habitações ligadas à rede de saneamento básico etc.).

O trabalho de Castro, Travassos e Carvalho (2005), por exemplo, analisou o uso de serviços hospitalares no Brasil, incorporando informações sobre a oferta de serviços de saúde. Ao utilizar dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), os autores mostraram que a demanda desse tipo de serviço é induzida pela oferta dos leitos hospitalares.

Jappelli, Pistaferri e Weber (2007) estudaram a relação entre qualidade da saúde, desigualdade econômica e poupança para a Itália. O estudo mostrou que em regiões de baixa qualidade de saúde existe maior dispersão de renda e as pessoas poupam mais por precaução.

Gondim (2008), por meio da análise envoltória de dados (DEA), avaliou a eficiência técnica relativa de 14 hospitais da rede pública do estado do Ceará e da prefeitura de Fortaleza para 2006. O estudo mostrou que os hospitais da rede municipal (possuem porte médio) atingiram, em maior número, a fronteira de produção. De forma contrária, os hospitais da rede estadual foram menos eficientes. Isso ocorre por serem de grande porte, atenderem serviços de maior complexidade e, conseqüentemente, serem mais pressionados por serviços de saúde mais graves. Da mesma forma, Machado Junior, Irffí e Benegas (2011) avaliaram a eficiência técnica, por meio da análise envoltória de dados, dos gastos municipais em educação, saúde e assistência social para os municípios do Ceará. O estudo conclui que os municípios cearenses são ineficientes em termos de gastos públicos, inclusive quando se analisa os gastos com saúde.

No que se refere especificamente ao saneamento básico, o trabalho de Barreto et al. (2007) avaliou aspectos epidemiológicos do programa de saneamento básico aplicada na cidade de Salvador, em 1997. A variável escolhida foi morbidade por diarreia em crianças com menos de três anos de idade. Os resultados sinalizam que a medida foi eficaz, pois reduziu em 21% a incidência desse tipo morbidade.

Teixeira et al. (2014) mostraram que, em termos médios, os óbitos que resultaram de doenças relacionadas a condições inadequadas de saneamento corresponderam a cerca de 1,31% do total. Em adição, observou-se que ocorreram, em média, 758.750 internações hospitalares anuais devido a deficiências do saneamento básico. Isto correspondeu a uma despesa total do SUS de R\$ 2.111.567.634,61 no período.

Oliveira e Trindade (2016) analisaram o padrão de gastos em saúde e saneamento existente no estado do Pará e em suas regiões de integração, associando os aspectos fiscais à melhoria na qualidade de vida. O trabalho aponta que ocorreu evolução dos investimentos na área da saúde e saneamento básico, mas o estado continua com um padrão insuficiente e incipiente de gasto nos setores analisados.

Ferreira et al. (2016) avaliaram a relação entre os impactos da saúde da população e custos gerados pela ineficiência do serviço de saneamento ambiental no Brasil. Eles mostraram que a ineficiência destes serviços implica no aumento dos gastos com a saúde pública para tratar os sintomas das doenças de veiculação hídrica. Destacam-se para a elaboração desse estudo duas etapas: 1) análise do número de casos, por região geográfica, de dez dentre as principais doenças de veiculação hídrica no período de 2001 a 2010; e 2) comparação entre o número de casos das mesmas doenças com as informações de gastos/investimentos em saúde e saneamento e crescimento populacional no mesmo período. Pode-se verificar que o número de casos ao longo dos anos não sofreu retrocesso significativo, como seria de se esperar. Isso pode ser justificado pela falta de investimentos adequados em saneamento, gerando, portanto, uma má prestação dos serviços de coleta e tratamento de esgoto sanitário, de gestão de resíduos sólidos urbanos, de manejo de águas pluviais urbanas e de abastecimento público de água. A ineficiência destes serviços implica diretamente no aumento dos

gastos com a saúde pública para tratar os sintomas das doenças de veiculação hídrica, gerando um modelo de gestão insatisfatório. Assim, o estudo afirma a importância do saneamento, como forma preventiva e eficaz, na melhoria dos índices de saúde pública no Brasil.

Siqueira et al. (2016) mostraram a importância dos serviços de saneamento básico para a promoção da saúde pública e desenvolvimento socioeconômico. Neste sentido, o objetivo principal do estudo foi analisar as correlações existentes entre eficiência na alocação de recursos públicos em saneamento básico e saúde, educação, renda e taxa de urbanização nos municípios mineiros. O estudo concluiu que existe baixa eficiência na alocação de recursos em saneamento básico para a maioria dos municípios analisados, com destaque para o serviço de esgotamento sanitário.

Siqueira et al. (2017) analisaram a ocorrência, as características e os gastos com internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado financiadas pelo SUS para a Região Metropolitana de Porto Alegre. O trabalho mostrou que as doenças de transmissão feco-oral são as principais causas de óbito, principalmente de crianças de um a quatro anos. Outra informação importante é que em 2% das internações necessitou-se de Unidade de Terapia Intensiva (UTI), com gasto de R\$ 6,1 milhões.

Akingba, Kaliappan e Hamzah (2018) avaliaram a relação entre o gasto com saúde *per capita* e PIB *per capita* para Singapura. Os resultados mostraram que não existe relação entre estas duas variáveis quando considera-se quatro defasagens. Rana, Alam e Gow (2019) também avaliaram gasto com saúde e PIB. Fizeram isso para 161 países divididos em diferentes níveis de renda. Os autores encontraram relação de causalidade entre as variáveis selecionadas.

Em um estudo sobre as principais causas do envelhecimento, Boz e Ozsari (2020) encontraram evidência de relação entre esta variável e gasto com saúde para a Turquia. Os autores concluíram que as mudanças demográficas, a partir da segunda metade do século passado, levaram ao envelhecimento da população, e isso pode ser considerado um importante problema econômico e social, já que possui relação direta com aumentos dos gastos com saúde.

O saneamento básico gera efeitos importantes e diretos na saúde. Segundo Pimentel et al. (2020), a sua falta ou precariedade dissemina doenças e sobrecarrega o sistema de saúde. Os autores analisaram, para o estado da Bahia, o número de internações hospitalares por doenças relacionadas ao saneamento inadequado e caracterizaram o perfil epidemiológico dos indivíduos internados. Em adição, verificaram a existência de correlação entre a incidência de doenças relacionadas ao saneamento inadequado e as condições de saneamento básico da região. Os resultados mostraram que as doenças de transmissão fecal-oral se destacaram, assim como as crianças foram as que mais sofreram. Observou-se também que ao decorrer dos anos a proporção de internações diminuiu paralelamente ao aumento da taxa de fornecimento de água e esgotamento sanitário.

De forma geral, especificamente para o caso brasileiro, observa-se várias distorções em relação aos serviços de saúde. A desigualdade na distribuição geográfica, internações desnecessárias, exagero no uso de medicamentos, exames desnecessários, entre outros, fazem aumentar os custos dos serviços e a desigualdade envolvida no processo. Os habitantes das periferias das grandes cidades e a população de áreas remotas são os que mais sofrem com esta desigualdade. Esses fatos reforçam a importância de estudos na área.

3. Metodologia

3.1 Análise de Correspondência

A análise de correspondência é uma técnica de análise multivariada, adequada para dados categóricos. Essa técnica permite analisar, inclusive graficamente, as relações existentes entre as variáveis selecionadas por meio da redução de dimensionalidade do conjunto de observações. O único requisito para a análise de correspondência é uma tabela de contingência de entradas não-negativas (neste estudo, frequências derivadas de referências cruzadas de variáveis relacionadas aos domicílios

como: óbitos por doenças infecciosas e parasitárias, segundo Capítulo 1 CID-10²; instalações sanitárias; disposição inadequada do lixo; e valor gasto pelo SUS por município).

Tal técnica se baseia em uma decomposição de valor singular de uma matriz de distâncias quadrado. A partir desta decomposição, têm-se valores e vetores próprios aplicados às matrizes de distância de linha e coluna. Estes, por sua vez, produzem as distâncias entre pontos para o mapeamento. O algoritmo deriva as distâncias entre os pontos e entre as categorias de linha e coluna, de maneira que as inter-relações entre elas sejam maximizadas. Assim, a partir de tabelas e gráficos produzidos, pode-se avaliar se as variáveis de interesse se afastam do pressuposto de independência, sugerindo possíveis associações, e ainda perceber como se dá esta associação.

Na análise de correspondência, o pesquisador pode optar por utilizar uma análise simples ou bivariada (Anacor) ou múltipla (ACM). Para o primeiro caso, considera-se duas variáveis apenas. Esta técnica avalia a intensidade de associação a partir de uma tabela cruzada de dados, conhecida por tabela de contingência. Nesta tabela foram dispostas, em cada célula, as frequências absolutas e observadas para cada par de categorias das duas variáveis. Já a análise múltipla é uma técnica multivariada que possibilita a investigação da existência de associação entre mais de duas variáveis categóricas. A ACM é uma extensão natural da Anacor.

No que se refere ao número máximo de dimensões para uma solução de análise de correspondência simples, este deve ser igual ao menor número de linhas menos um ou o número de colunas menos um. Neste estudo, para a análise de correspondência simples ou bivariada (utilizada para analisar a intensidade de associação entre óbitos por doenças infecciosas e parasitárias e valor gasto pelo SUS por município e Capítulo 1 CID-10), o número máximo de dimensões foi 2. Para determinar a dimensionalidade da solução, os valores próprios e a proporção acumulada de variância explicada pelas dimensões foram examinados.

Para a análise de correspondência múltipla (utilizado para analisar a intensidade de associação entre óbitos e disposição inadequada do lixo; e óbitos e instalações sanitárias e suas categorias), de acordo com Greenacre (2016), o mapa perceptual deve ser construído com as coordenadas das dimensões que apresentarem valores de inércia principal parcial superiores à média da inércia principal total por dimensão. A inércia principal total descreve o nível de associação entre duas variáveis categóricas e pode ser expressa segundo a equação 01.

$$I_{total} = \frac{\chi^2}{N} \quad (01)$$

em que a estatística χ^2 é o somatório entre o resíduo ao quadrado e a frequência esperada; e N é o tamanho da amostra.

O presente estudo omitiu as equações e tabelas representativas da análise de correspondência bivariada e múltipla por estes métodos serem bem difundidos na literatura especializada. Entretanto, seu conteúdo pode ser consultado em vários livros. Para maiores informações, ver Härdle e Hlávka (2015) e Fávero e Belfiore (2017).

3.2 Fonte e tratamento dos dados

Todas as séries utilizadas no presente estudo foram retiradas do DATASUS, que é o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil. As informações se referem aos 92 municípios do estado do Rio de Janeiro. Para disposição de resíduos sólidos (lixo) e instalação sanitária, o ano utilizado foi 2010 (ano mais recente disponível na base de dados). Para óbitos, o período utilizado foi uma compilação dos dados de 2008 a 2019. A escolha deste período deu-se com o objetivo de captar, do ponto de vista estatístico, os efeitos reais das condições sanitárias no número de mortes causadas por doenças infecciosas e parasitárias. A variável gasto com saúde se refere ao valor médio das internações por município e Capítulo CID-10 no período 2008-2019.

² CID 10: Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde - Décima Revisão / Capítulo 1: relaciona algumas doenças infecciosas e parasitárias.

Este trabalho analisa quatro indicadores que foram escolhidos por terem conexão com a qualidade ambiental, com enfoque em questões relacionadas ao saneamento, e saúde. Em adição, os dados foram classificados levando-se em consideração a densidade demográfica de cada localidade.

A variável óbitos, por exemplo, foi formada por quatro categorias. A primeira delas se refere ao número de municípios que tiveram “até 100” domicílios com óbitos (em geral, são municípios com menor densidade demográfica). Esta categoria recebeu valor igual a 1. O valor 2 foi atribuído aos municípios que tiveram “entre 101 e 500” domicílios; o valor 3 para municípios que tiveram “entre 500 e 3.000” domicílios; e atribuiu-se valor 4 para municípios que excederam 3.000 domicílios com óbitos (municípios mais populosos).

A variável instalação sanitária foi subdivida em três outras: vala; rio, lago e mar; e não tem instalação sanitária. Esta subdivisão foi feita para refletir condições inadequadas de saneamento dos municípios selecionados.

As categorias de instalações sanitárias (vala) foram construídas da seguinte maneira: o valor 1 foi atribuído aos municípios que tiveram “até 400” domicílios que jogam esgoto em valas; valor 2, “entre 400 e 1.500” domicílios; e valor 3, “mais de 1.500” domicílios.

Para rio, lago e mar, as categorias construídas foram: valor 1 para municípios que tiveram “até 400” domicílios que jogam esgoto em rios, lagos e mares; valor 2, “entre 400 e 1.500”; e valor 3 “acima de 1.500”.

No que se refere à variável não ter instalação sanitária, foram construídas três categorias: municípios “até 100” domicílios que não possuem instalação sanitária receberam valor 1; entre 100 e 200, valor 2; e “mais de 200”, valor 3.

Para a variável lixo domiciliar, também se optou por dividi-la em outras três: lixo queimado; jogado em terreno baldio; e jogado em rio, lago e mar. A sua criação teve a mesma finalidade da variável instalação sanitária, refletir condições inadequadas de disposição do lixo.

O lixo queimado foi dividido em três categorias: valor 1 para municípios que tiveram “até 1.425” domicílios que informaram queimar o lixo; valor 2, “entre 1.426 e 2.825”; e valor 3, “mais de 2.825”.

A variável lixo jogado em terreno baldio foi dividida em quatro categorias: valor 1 para municípios que tiveram “até 20” domicílios que jogam o lixo em terreno baldio; valor 2, “entre 21 e 100”; valor 3, “entre 101 e 1.000”; e valor 4, “mais que 1.000”.

Para o lixo jogado em rios, lagos e mar, foram construídas três categorias: valor 1 para municípios que tiveram “até 10” domicílios que informaram que jogam lixo em rios, lagos e mar; valor 2, “entre 11 e 100”; valor 3; “mais de 100”.

Por fim, tem-se a última variável utilizada na análise: valor gasto pelo SUS por município e Capítulo 1 – CID 10 (doenças infecciosas e parasitárias). Esta variável foi dividida em quatro categorias: “entre R\$700,00 e R\$15.000,00”, valor 1; “entre R\$15.001,00 e R\$50.000,00,” valor 2; “entre R\$50.001,00 e R\$ 1 milhão”, valor 3; e “mais de R\$ 1 milhão”, valor 4.

É importante salientar que os intervalos utilizados para a análise foram baseados no histograma de cada variável. Além disso, as categorias foram construídas obedecendo ordem crescente de efeito negativo. Exemplo: para óbitos, o valor 1 significa menor quantidade de óbitos por domicílio/município e valor 4, maior quantidade.

4. Resultados e discussão

A seguir, os resultados encontrados para indicadores selecionados foram discutidos na seguinte ordem: a) relação entre óbitos e instalações sanitárias inadequadas; b) relação entre óbitos e disposição inadequada do lixo; e c) relação entre óbitos e gasto público com saúde.

4.1 Relação entre óbitos e instalações sanitárias inadequadas

Conforme exposto na metodologia, a variável instalação sanitária foi composta por outras três. Em consequência, foi estimada uma análise de correspondência múltipla entre óbitos e instalação sanitária, composta por três valores de qui-quadrado. Estes valores foram iguais a 54,42 (vala), 45,94 (rio, lago, mar) e 84,42 (sem instalação), todos significativos a 1% de probabilidade. Como os valores dos qui-quadrados foram significativos, os dados se adequam a esse tipo de análise. A Tabela 1 ilustra os resultados encontrados.

Tabela 1: Contingência com frequências absolutas observadas e teste qui-quadrado para verificação de associação entre óbitos e instalações sanitárias

Óbitos	Vala			Rio, lago, mar			Sem instalação		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Até 100 DO	21	7	2	18	10	4	22	0	0
Entre 101 e 500 DO	10	5	19	16	16	0	19	2	0
Entre 501 e 3 mil DO	1	4	18	4	4	15	17	5	1
Mais que 3 mil DO	0	0	5	0	0	5	0	0	5
Qui-quadrado	54,42***			45,94***			84,42***		

Nota: *** significativo a 1%; DO – domicílios. Os números 1, 2 e 3 para as categorias vala; rio, lago, mar; e sem instalação podem ser interpretadas como valores que obedecem a ordem crescente de efeito negativo

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 1 também mostra as frequências absolutas para cada categoria analisada. Observe que municípios que possuem relativamente poucos óbitos (“até 100 DO”) estão relacionados com municípios que utilizam poucas instalações sanitárias inadequadas. Os valores que mostram este comportamento foram: 21 municípios para a categoria vala; 18 para rio, lago e mar; e 22 para sem instalação. Da mesma forma, municípios que apresentam muitos óbitos estão mais relacionados com aqueles que utilizam com frequência instalações sanitárias inadequadas (23 para vala; 20 para rio, lago e mar). Para a categoria sem instalação sanitária, os valores não seguiram o mesmo comportamento. Isso pode ser explicado pelo fato de a maioria dos municípios fluminenses apresentarem algum tipo de instalação sanitária, mesmo que muito precária.

O próximo passo foi a construção do mapa perceptual (Figura 1). De acordo com Greenacre (2016), o mapa perceptual deve ser construído com as coordenadas das dimensões que apresentarem valores de inércia principal parcial superiores à média da inércia principal total por dimensão. No caso da presente análise, o valor encontrado foi 0,25, permitindo a confecção do mapa perceptual com duas dimensões.

Por meio da Figura 1, observa-se que municípios que apresentaram números altos de óbitos estão relacionados com municípios que possuem muitos domicílios sem instalação sanitária (observar os números 3). Para ilustrar isso, basta verificar que dos cinco municípios que registraram mais de 3.000 óbitos, todos eles se encontravam na categoria 3 para a variável “sem instalação sanitária”. Foram eles: Rio de Janeiro, São Gonçalo, Duque de Caxias, Campos dos Goytacazes e Nova Iguaçu. Da mesma forma, municípios que apresentam domicílios com número baixo de óbitos estão relacionados com condições sanitárias melhores. Isto pode ser visto pela forte correlação entre as categorias 1 das variáveis. Dos 30 municípios com menos de 100 óbitos, 21 deles se encontram na categoria 1 para utilização de vala, 18 fazem pouco uso de despejo em corpos hídricos e 22 se encontram na primeira categoria para variável “sem instalação sanitária”. Entre esses municípios se encontram Itaitiaia, Armação dos Búzios, Mangaratiba e Carapebus.

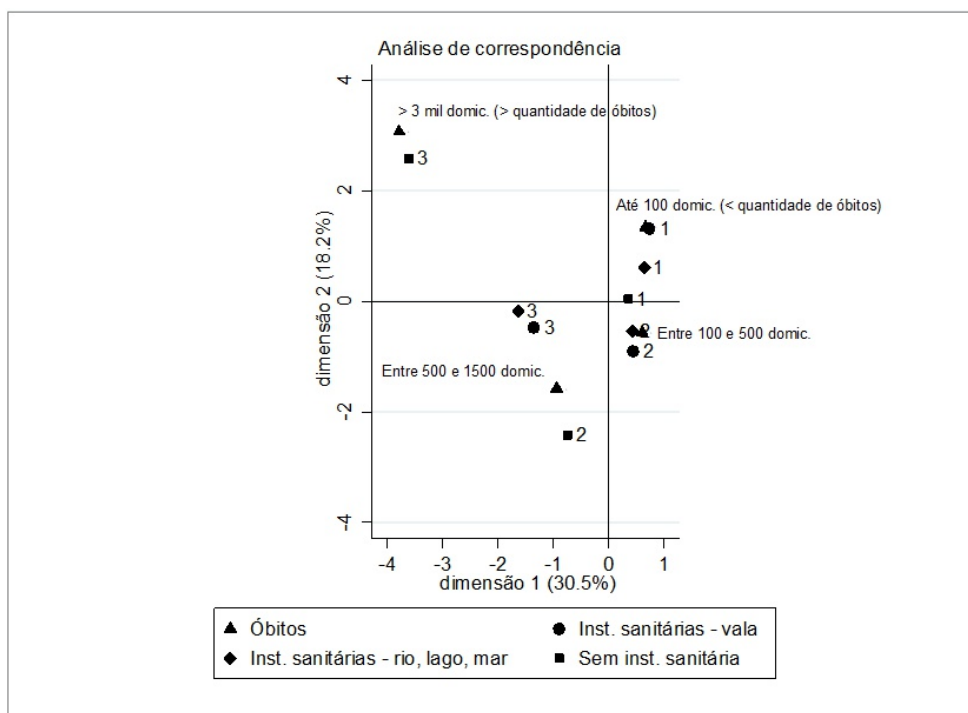


Figura 1: Mapa perceptual para óbitos por doenças infecciosas e parasitárias e instalações sanitárias inadequadas

Nota: Os números 1, 2 e 3 para as categorias vala; rio, lago, mar; e sem instalação podem ser interpretadas, respectivamente, como: municípios que se utilizam pouco, utilizam em níveis aceitáveis (médios), e utilizam muito

Fonte: Resultados da pesquisa.

4.2 Relação entre óbitos e condições inadequadas de disposição de resíduos sólidos

Nesta seção, analisou-se a existência de correspondência entre óbitos e disposição inadequada de resíduos sólidos. Os resultados encontrados para os valores do qui-quadrado foram significativos a 1% de probabilidade. Estes resultados podem ser visualizados na Tabela 2.

Tabela 2: Contingência com frequências absolutas observadas e teste qui-quadrado para verificação de associação entre óbitos e disposição inadequada do lixo

Óbitos	Queimado			Terreno baldio				Rio, lago, mar		
	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3
Até 100 DO	30	0	0	24	6	0	0	30	0	0
Entre 101 e 500 DO	27	5	2	15	14	5	0	30	2	2
Entre 501 e 3 mil DO	18	3	2	5	5	10	3	13	9	1
Mais que 3 mil DO	0	0	5	0	0	1	4	0	1	4
Qui-quadrado	55,43***			71,46***				62,04***		

Nota: *** significativo a 1%; DO – domicílios. Os números 1, 2 e 3 para as categorias queimado; terreno baldio; e rio, lago, mar podem ser interpretadas como valores que obedecem a ordem crescente de efeito negativo

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ainda na Tabela 2, tem-se os resultados das frequências absolutas para cada categoria analisada. Conforme observado para a análise de óbitos e instalações sanitárias, aqui também se tem uma relação positiva entre municípios com baixos óbitos e disposição adequada do lixo. Na tabela, os números 57 (30 + 27) para lixo queimado, 39 (24 + 15) para lixo jogado em terreno baldio e 60 (30 + 30) para lixo jogado em rio, lago e mar podem ser citados como exemplos.

Existe também uma relação entre municípios com altos óbitos e disposição inadequada do lixo. Neste caso, o número foi menor, mas estes municípios apresentam altos valores de domicílios que queimam, jogam em terreno baldio ou jogam o lixo no rio, lago e mar. Na Figura 2, tem-se o mapa perceptual, onde é possível visualizar melhor os resultados encontrados.

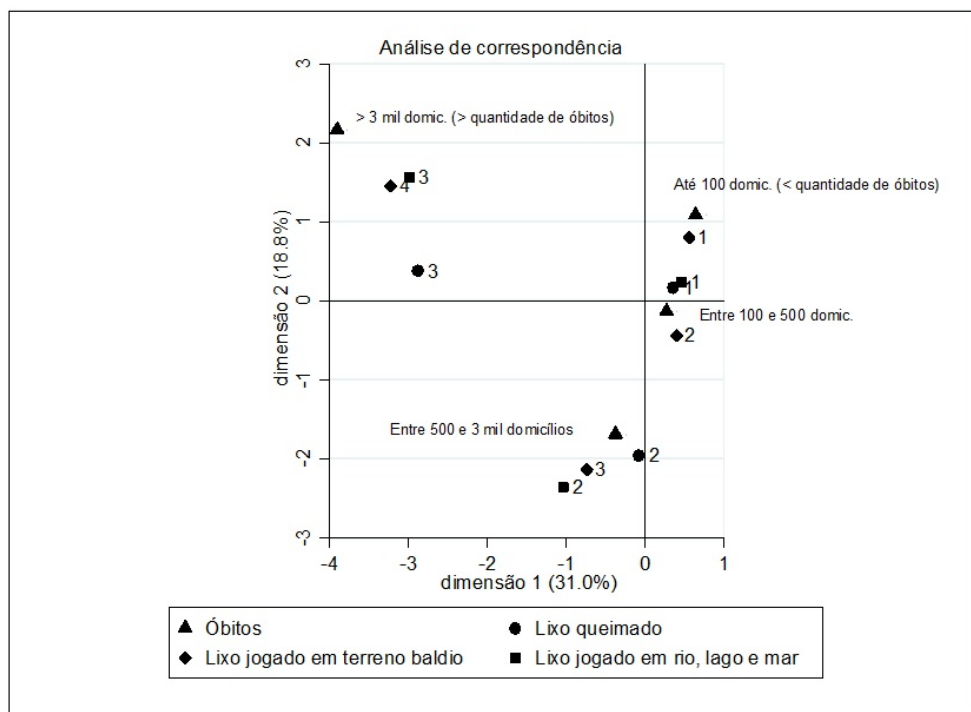


Figura 2: Mapa perceptual para óbitos por doenças infecciosas e parasitárias e lixo
Fonte: Resultados da pesquisa.

Por meio da Figura 2, observa-se que municípios que possuem números baixos de óbitos se relacionam com municípios que possuem poucos domicílios que queimam o lixo, jogam em terreno baldio ou jogam no rio, lago e mar. Na figura, este resultado pode ser visto novamente pela forte correlação entre as categorias 1. Dos 30 municípios com menos de 100 óbitos, todos eles se encontram na categoria que fazem pouco uso de queima do lixo, assim como o seu despejo em rios, mares ou lagos e 24 deles se encontram na categoria 1 para a variável “terreno baldio”. Dentre esses municípios pode-se citar: Engenheiro Paulo de Frontin, Bom Jardim, Carmo e Tanguá. Da mesma forma, municípios que apresentam domicílios com número alto de óbitos estão relacionados com condições inadequadas de disposição do lixo. O aglomerado superior esquerdo das categorias 3 e 4 ilustram esse fato. Pode-se verificar que dos cinco municípios com mais de 3.000 óbitos registrados, apenas Campos dos Goytacazes não se encontra na categoria máxima de todas as variáveis. Ainda assim, todos os cinco se encontram entre os municípios que fazem grande utilização da queima do lixo produzido e foram os mesmos citados anteriormente como categoria máxima da variável “Sem instalação sanitária”.

4.3 Relação entre óbitos e gasto público com saúde

Por fim, analisou-se a existência de correspondência entre óbitos e valor gasto pelo SUS. A Tabela 3 ilustra o valor encontrado para o qui-quadrado, 62,3, significativo a 1% de probabilidade. As frequências absolutas também foram indicadas nessa tabela e sugerem que municípios com menores óbitos possuem, também, menores valores gastos, e vice-versa.

Tabela 3: Contingência com frequências absolutas observadas e teste qui-quadrado para verificação de associação entre óbitos e valor gasto pelo SUS

Gasto	Óbitos				Total
	Até 100 DO	Entre 101 e 500 DO	Entre 501 e 3 mil DO	Mais que 3 mil DO	
R\$700 a R\$15.000	12	2	0	0	14
R\$15.001 a R\$50.000	8	7	0	0	15
R\$50.001 a R\$ 1 milhão	3	18	12	1	34
Mais de R\$ 1 milhão	0	2	11	4	17
Total	23	29	23	5	80
Qui-quadrado					63,29***

Fonte: Resultados da pesquisa.

Além de avaliar a associação significativa entre as variáveis, deve-se também estudar a relação de dependência entre cada par de categorias. A Tabela 4 permite que esta análise seja elaborada e mostra, respectivamente, para cada um dos casos, os valores das frequências observadas, frequências esperadas e os resíduos padronizados ajustados.

Tabela 4: Frequências e resíduos padronizados ajustados para óbitos e valor gasto pelo SUS por município e Capítulo CID-10

Gasto	Óbitos			
	Até 100 DO	Entre 101 e 500 DO	Entre 501 e 3 mil DO	Mais que 3 mil DO
R\$700 a	12	2	0	0
R\$15.000	4,025	5,075	4,025	0,875
R\$15.001 a	8	7	0	0
R\$50.000	4,313	5,438	4,313	0,938
R\$50.001 a	2,334	0,931	-2,729	-1,109
R\$ 1 milhão	3	18	12	1
Mais de	9,775	12,325	9,775	2,125
R\$ 1 milhão	-3,386	2,670	1,112	-1,051
	0	2	11	4
	4,888	6,162	4,888	1,063
	-2,951	-2,367	3,691	3,317

Nota: valores das frequências observadas (em azul), esperadas (em verde) e os resíduos padronizados ajustados (em preto)
Fonte: Resultados da pesquisa.

Pode-se verificar, na Tabela 4, que a maior quantidade de municípios se encontra nas categorias 2, para óbitos, e 3 para gasto com saúde. Os resíduos são maiores para as categorias 1 (5,185), o que indica que as diferenças entre as frequências absolutas, observadas e esperadas são maiores. Além disso, como o valor do resíduo padronizado ajustado foi positivo e maior que 1,96, pode-se concluir que há dependência entre as categorias 1 para óbitos e gasto com saúde. O mesmo ocorre para qualquer resíduo que for positivo e maior que 1,96.

A Figura 3 apresenta o mapa perceptual e, por meio dele, observa-se que duas dimensões explicam mais de 99% da inércia principal. Os resultados sugerem que existe uma correspondência positiva, pois maiores gastos com saúde estão relacionados a localidades que apresentam alto número de domicílios com óbitos. Este resultado pode ser visto no quadrante superior esquerdo. De forma equivalente, no quadrante superior direito, observa-se que municípios com menos óbitos também apresentam números menores para o gasto com saúde.

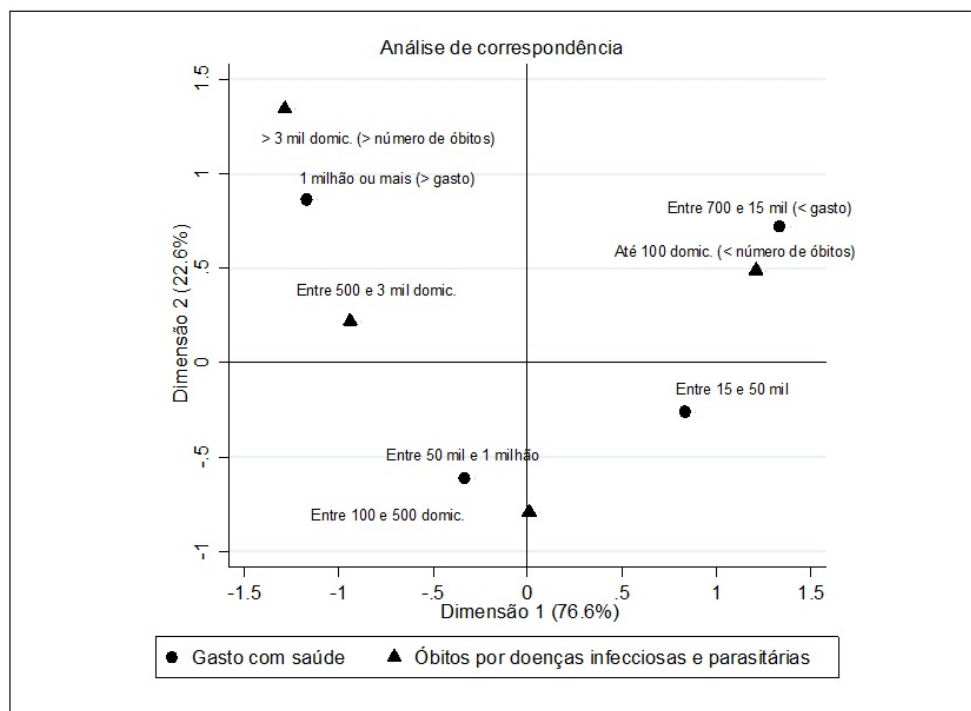


Figura 3: Mapa perceptual para óbitos por doenças infecciosas e parasitárias e valor gasto pelo SUS por município e Capítulo CID-10

Fonte: Resultados da pesquisa.

É interessante observar, entretanto, que a análise também mostra um resultado não esperado. Municípios classificados entre “100 e 500 domicílios” para a variável óbito (municípios com, relativamente, poucos óbitos) tiveram relativamente gasto com saúde elevado (ver quadrante inferior esquerdo). Especificamente, 18 municípios se enquadram neste resultado. Alguns exemplos: Bom Jesus do Itabapoana, Quissamã, São Fidélis, Três Rios, Santo Antônio de Pádua, São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, entre outros. Uma possível explicação para isso é a ineficiência dos serviços prestados por estes municípios.

Hora et al. (2015) mostraram, a partir de uma análise de eficiência dos serviços de saneamento para os municípios do Rio de Janeiro, que os municípios supracitados se destacam em termos de ineficiência e, portanto, em relação à qualidade do serviço prestado. Outro trabalho importante que corrobora o observado é o de Santos e Santos (2016). As autoras concluíram que as políticas públicas do estado do Rio de Janeiro não estão de acordo com os princípios que foram propostos no novo marco regulatório do saneamento básico. O trabalho cita o município de São Francisco do Itabapoana como referência negativa em termos de infraestrutura de saneamento.

De maneira geral, as análises sinalizam que níveis baixos de qualidade de saneamento básico, no que diz respeito ao descarte de dejetos sanitários e do lixo produzido, implicam em um elevado número de óbitos, assim como em elevados gastos com saúde. Além disso, os resultados também sugerem ineficiências de alguns municípios do estado em relação ao valor gasto pelo SUS no que se refere ao Capítulo 1 CID-10, com destaque para São Francisco do Itabapoana.

5. Conclusão

O objetivo principal do presente estudo foi analisar a relação, se é que ela existe, entre indicadores de saneamento, como disposição de resíduos sólidos e instalações sanitárias, óbitos e gasto com saúde para os municípios do estado do Rio de Janeiro.

Os resultados sugerem que municípios que apresentaram poucas instalações sanitárias inadequadas, conforme era esperado, possuem forte relação com aqueles que possuem número baixo de

mortes por doenças infecciosas e parasitárias. Da mesma forma, existe importante associação entre os municípios que possuem um alto número de residências sem instalação sanitária com os que possuem elevado número de óbitos. Os resultados sinalizam também associação entre os municípios que fazem pouco uso dos métodos de descarte de resíduos diretamente em corpos hídricos, em terreno baldio ou queimam o lixo produzido e aqueles que apresentaram baixo número de óbitos. Assim, como uma forte relação entre aqueles que fazem muito uso dos métodos mencionados com aqueles que apresentaram um alto número de mortes por doenças infecciosas e parasitárias.

Por fim, de maneira geral, tem-se que municípios que apresentaram elevados gastos com saúde pública se relacionam com aqueles em que os números de óbitos foram os mais elevados. Da mesma forma, as cidades que apresentaram baixos gastos com o Sistema Único de Saúde estão associadas com outras onde existe baixo número de óbitos por doenças infecciosas e parasitárias.

Portanto, conclui-se que níveis baixos de qualidade de saneamento básico, no que diz respeito ao descarte de dejetos sanitários e do lixo produzido, implicam em um elevado número de óbitos por doenças relacionadas ao capítulo 1 do CID-10, assim como em elevados gastos com saúde pública. Analogamente, conclui-se que boas condições sanitárias resultam em menos gastos com saúde pública e um menor número de mortes por doenças infecciosas e parasitárias. Essa conclusão corrobora a afirmação da OMS de que, para cada real investido em saneamento básico, nove reais são economizados em gastos com o Sistema Único de Saúde e justifica um maior investimento do poder público em infraestrutura de saneamento básico para os municípios do estado do Rio de Janeiro.

Referências

- AKINGBA, I.O.I.; KALIAPPAN, S.R.; HAMZAH, H.Z. Impact of health capital on economic growth in Singapore: an ARDL approach to cointegration. **International Journal of Social Economics**, v. 45, n. 2, p. 340-356, 2018. DOI: 10.1108/IJSE-12-2016-0376
- ARROW, K. Uncertainty and the welfare economics of medical care. **The American Economic Review**, v. 53, n. 5, p. 941-973, 1963.
- BARRETO, M. L.; GENSER, B.; STRINA, A.; ...; CAIRNCROSS, S. Effect of city-wide sanitation programme on reduction in rate of childhood diarrhoea in northeast Brazil: assessment by to cohort studies. **Lancet**, v. 370, n. 9599, p. 1622-1628, 2007. DOI: 10.1016/S0140-6736(07)61638-9
- BOZ, C.; OZSARI, S. H. The causes of aging and relationship between aging and health expenditure: An econometric causality analysis for Turkey. **The International Journal of Health Planning and Management**, v. 35, n. 1, p. 162-170, 2020. DOI: 10.1002/hpm.2845
- CASTRO, M. S. M.; TRAVASSOS, C.; CARVALHO, M. S. Efeito da oferta de serviços de saúde no uso de internações hospitalares no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 39, n. 2, p. 277-284, 2005. DOI: 10.1590/S0034-89102005000200020
- CULYER, A. J. The normative economics of health care finance and provision. **Oxford Review of Economic Policy**, v. 5, n. 1, p. 34-58, 1989.
- FÁVERO, L. P.; BELFIORE P. **Manual de análise de dados: estatística e modelagem multivariada com Excel, SPSS e Stata**. 1 ed. São Paulo: GEN LTC, 2017.
- FERREIRA, P. S. F.; MOTTA, P. C.; SOUZA, T. C.; SILVA, T. P.; OLIVEIRA, J. F.; SANTOS, A. P. P. Avaliação preliminar dos efeitos da ineficiência dos serviços de saneamento na saúde pública brasileira. **Revista Internacional de Ciências**, v. 6, n. 2, p. 214-229. 2016. DOI: 10.12957/ric.2016.24809
- GONDIM, S. S. **Análise da eficiência técnica das redes hospitalares públicas estadual e municipal em Fortaleza**. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia) – Universidade Federal do Ceará. Fortaleza: UFC, 2008.
- GREENACRE, M. **Correspondence analysis in practice**. 3 ed. Barcelona: Chapman & Hall/CRC Press, 2016. DOI: 10.1201/9781315369983
- GROSSMAN, M. **The demand for health: a theoretical and empirical investigation**. New York: Columbia University Press, 2017. DOI: 10.7312/gros17900
- HÄRDLE, W. K.; HLÁVKA, Z. Correspondence analysis. In: HÄRDLE, W. K.; HLÁVKA, Z. **Multivariate Statistics**. Berlin: Springer, 2015. DOI: 10.1007/978-3-642-36005-3_15
- HORA, A. L. B.; SHIMODA, E.; HORA, H. R. M.; COSTA, H. G. Análise da eficiência dos serviços de

saneamento básico nos municípios do estado do Rio de Janeiro. **Revista Eletrônica Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento**, v. 7, n. 1, p. 55-81, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Munic: mais da metade dos municípios brasileiros não tinha plano de saneamento básico em 2017**. 2018. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/22611-munic-mais-da-metade-dos-municipios-brasileiros-nao-tinha-plano-de-saneamento-basico-em-2017>>. Acesso em: 20 nov. 2020.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Ranking do saneamento 2019**. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/ranking-2019/Relat%C3%B3rio_-_Ranking_Trata_Brasil_2019_v11_NOVO_1.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2021.

JAPPELLI, T.; PISTAFERRI, L.; WEBER, G. Health care quality, economic inequality, and precautionary saving. **Health Economics**, v. 16, n. 4, p. 327-346, 2007. DOI: 10.1002/hec.1172

JONES, K.; MOON, G. **Health, disease and society: a critical medical geography**. Abingdon: Routledge & Kegan Paul, 1987.

MACHADO JUNIOR, S. P.; IRFFI, G.; BENEGAS, M. Análise da eficiência técnica dos gastos com educação, saúde e assistência social dos municípios cearenses. **Planejamento e Políticas Públicas**, v. 36, p. 87-113, 2011.

NERO, C. R. D. O que é a Economia da Saúde. In: PIOLA, S. F.; VIANNA, S. M. (orgs). **Economia da Saúde: conceito e contribuição para a Gestão da Saúde**. Brasília: IPEA, 1995. p. 5-21.

OLIVEIRA, M. N.; TRINDADE, J. R. B. Os gastos municipais com saúde pública e saneamento em período recente (2000/2010): uma análise aproximativa a partir das regiões de integração paraense. **Cadernos CEPEC**, v. 5, n. 12, p. 7-12, 2016. DOI: 10.18542/cepec.v5i7-12.6911.

PIMENTEL, J. M. F.; PORTO, P. S. P.; FAISLON, I. C.; AVENA, K. M. Internações hospitalares por doenças relacionadas ao saneamento básico inadequado na Bahia, de 2010 a 2016. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 4, p. 7945-7957, 2020. DOI: 10.34119/bjhrv3n4-059

RANA, R. H.; ALAM, K.; GOW, J. Health expenditure and gross domestic product: causality analysis by income level. **International Journal of Health Economics and Management**, v. 19, n. 2, p. 1-23, 2019. DOI: 10.1007/s10754-019-09270-1

SAMUELSON, P. A. Economics of Forestry in an Evolving Society. **Economic Inquiry**, v. 14, n. 4, p. 466-492, 1976. DOI: 10.1111/j.1465-7295.1976.tb00437.x

SANTOS, A. M. S. P.; SANTOS J. Saneamento básico no estado do Rio de Janeiro: longo percurso rumo à regulação. **Cadernos do Desenvolvimento Fluminense**, n. 10, p. 53-65, 2016. DOI: 10.12957/cdf.2016.30682

SIQUEIRA, I. M.; REIS, A. O.; FRAGA, M. S.; FERREIRA, E. P.; AMARAL, N. L. Eficiência na alocação de recursos em saneamento básico: correlações com saúde, educação, renda e urbanização nos municípios mineiros. In: XXIII Congresso Brasileiro de Custos, Porto de Galinhas – PE, novembro de 2016. **Anais**. São Leopoldo: ABC, 2016.

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. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 26, n. 4, p. 795-806, 2017. DOI: 10.5123/S1679-49742017000400011

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Diagnósticos SNIS 2019**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnosticos>>. Acesso em: 28 set. 2021.

STODDART G. L. Reflections on Incentives and Health System Reform. In: LÓPEZ-CASASNOVAS, G. (ed.) **Incentives in Health Systems**. Berlin: Springer, 1991. p 75-95. DOI: 10.1007/978-3-642-76580-3_7

TEIXEIRA, J. C.; OLIVEIRA, G. S.; VIALI, A. M.; MUNIZ, S. S. Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 19, n. 1, p. 87-96, 2014. DOI: 10.1590/S1413-41522014000100010

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Inheriting a sustainable world? Atlas on children's health and the environment**. Geneva: WHO, 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics**. Geneva: WHO, 2020.