

Análise espaço-temporal do impacto da COVID-19 na vacinação de idosos no Brasil

Space-time analysis of the impact of COVID-19 on vaccination in the elderly in Brazil

Lucas Sousa Salgado^{*1}

lucasalgaado1@gmail.com

Marcos José de Souza Carvalho¹

marcoscarvalho.eco@gmail.com

Michelle Carvalho Maia¹

michellemaia1@yahoo.com.br

Analina Furtado Valadão¹

analina.valadao@univaco.edu.br

**Autor correspondente*

*¹União Educacional do Vale do Aço - UNIVAÇO,
Ipatinga- MG, Brasil.*

Revista Científica do ITPAC,

v. 16, n. 1, 2023.

ISSN: 1983-6708

Resumo

Objetivo: Realizar uma análise espaço-temporal da vacinação dos idosos brasileiros nos últimos 5 anos (2015-2019) e compreender os impactos da COVID-19 na vacinação dos anos de 2020 a 2022 nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil. **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal e retrospectivo correlacionando dados do DATASUS sobre as vacinas contra Influenzae, Dupla adulto (dT), Hepatite B, Febre Amarela e Pneumo-23 dos últimos 5 anos entregues pelo PNI. Para avaliar o impacto da pandemia sobre a vacinação, realizou-se o teste de quebra estrutural da série proposta e estimado o ponto ótimo da quebra a partir de funções propostas. **Resultados:** A vacinação contra Influenzae apresentou tendência crescente nas regiões Nordeste e Sul em todo período analisado (2015-2022), porém somente na região Centro-Oeste houve um aumento relacionado a pandemia. Houve queda das vacinas dT, Febre Amarela e Hepatite B em todo Brasil, porém não relacionadas a pandemia, indicando uma queda histórica em sua administração. Somente a vacina Pneumo-23 houve uma tendência crescente em todas as regiões do Brasil. **Conclusão:** Apesar da pandemia ter impactado negativamente em certas regiões do Brasil, pode-se concluir que desde 2015 ocorre uma queda na vacinação dos idosos, aumentando a morbimortalidade de patologias preveníveis.

Palavras-chave: idosos; PNI; SUS; vacinação.

Abstract

Objective: To carry out a vaccination space-time analysis of Brazilian elderly people in the last 5 years (2015-2019) and understand the COVID-19 impacts on vaccination from 2020 to 2022 in the Brazilian 5 regions. **Methods:** This is a cross-sectional and retrospective study correlating data on vaccines against Influenzae, Double adult (dT), Hepatitis B, Yellow Fever and Pneumo-23 of the last 5 years delivered by the PNI. To assess the impact of the pandemic on vaccination, the structural break test of the proposed series was performed, and the optimal break point was estimated from proposed functions. **Results:** Influenzae vaccination showed an increasing trend in the Northeast and South regions throughout the analyzed period (2015-2022), but only in the Midwest region was there an increase related to the pandemic. There was a drop in dT, Yellow Fever and Hepatitis B vaccines throughout Brazil, but not related to the pandemic, indicating a historic administration drop. Only the Pneumo-23 vaccine showed a growing trend in all regions of Brazil. **Conclusion:** Although the pandemic had a negative impact on certain regions, it can be concluded that since 2015 there has been a drop in vaccination of the elderly, increasing morbidity and mortality from preventable pathologies.

Keywords: elderly; PNI; SUS; vaccination.

1. INTRODUÇÃO

Com o aumento da expectativa de vida, o número global de pessoas com mais de 60 anos de idade deve dobrar até 2050, chegando a 2,1 bilhões. O de pessoas acima de 80 anos

é projetado para aumentar ainda mais, passando de um total de 125 para 434 milhões, de 2015 à 2050 (ONU, 2022). Sabe-se que a severidade de muitas infecções é maior em idosos do que em adultos mais jovens, e doenças infecciosas estão frequentemente associadas a sequelas a longo prazo (ATTAL et al., 2017). Isso representa um sério desafio para sistemas

públicos de saúde, e a prevenção de doenças infecciosas é, portanto, uma medida importante para garantir o envelhecimento saudável e melhoria da qualidade de vida (GADELHA et al., 2020). O grande sucesso da vacinação infantil é amplamente reconhecido, mas a necessidade de vacinação ao longo da vida e a importância da vacinação para os mais velhos é frequentemente subestimada (OZAWA et al., 2017).

No Brasil, quase 70% da população, aproximadamente 150 milhões de pessoas, dependem exclusivamente do Sistema Único de Saúde (SUS), o sistema público que supervisiona o Programa Nacional de Imunizações (PNI). O SUS já deu grandes passos em direção à Cobertura Universal de Saúde (CUS), e o PNI, considerado nos últimos 30 anos o maior e melhor programa de vacinação do mundo (MASSUDA et al., 2018). Estima-se que 90 a 95% de todas as vacinas administradas no Brasil são oferecidas pelo PNI (GADELHA et al., 2020). Esse sucesso levou ao controle de uma série de doenças transmissíveis em todo o Brasil e serve como um modelo para a aplicação de vacinas em um país de renda média alta, social e geograficamente diversa (BRASIL, 2018).

O Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização (SIPNI) contém dados sobre a cobertura vacinal, doses individuais de vacinas, incidência de efeitos adversos e inventário imunobiológico. Por meio dos esforços do PNI em combinação com um sistema de cobertura universal de saúde (CUS) financiado pelo governo federal, o Brasil alcançou quase 100% de cobertura vacinal essencial gratuita para o público (MASSUDA et al., 2018). De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) idosos correspondem a 13,5% do total da população (NEVES et al. 2016). Esta mudança no perfil demográfico da população brasileira, ampliou os riscos de doenças devido às alterações fisiológicas consequentes da idade. O que promove um novo padrão de morbimortalidade na população idosa, sendo uma das causas principais as doenças respiratórias, como destaque a gripe provocada pelo vírus Influenzae e infecções bacterianas oportunistas (NEVES et al. 2016).

A pandemia do COVID-19, causada pelo vírus SARS-CoV-2, é uma crise sanitária mundial em andamento, cujo primeiro caso registrado no Brasil ocorreu em fevereiro de 2020 (AMATO et al., 2020). Em resposta à pandemia, diversas intervenções não farmacológicas foram implementadas, sendo uma das principais o isolamento social, o qual promoveu uma redução na rotina de vacinação e cuidados preventivos da população idosa (FERNANDES et al., 2020). Apesar de essas intervenções serem de extrema importância, a Organização Mundial da Saúde (OMS) e a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) recomendaram que os programas de vacinações fossem mantidos como um serviço de saúde essencial, o que na prática não aconteceu em 2020 (PAHO, 2020). Sabe-se que a vacinação constitui um dos principais meios de profilaxia, contribuindo para redução da mortalidade atribuível à influenzae (infecção viral aguda do sistema respiratório) e outras patologias em idosos, apresentando impacto direto na diminuição das internações e gastos hospitalares secundários (MOURA et al., 2015). O objetivo deste trabalho foi realizar uma análise espaço-temporal da vacinação dos idosos brasileiros nos últimos 5 anos e compreender os impactos da pandemia do COVID-19 na vacinação dos anos de 2020, 2021 e 2022.

2. METODOLOGIA

2.1. Características da população

Trata-se de um estudo transversal de caráter retrospectivo, para avaliar o impacto da pandemia do COVID-19 na cobertura vacinal de idosos no SUS. A análise incluiu todos os idosos, do sexo masculino e feminino, com idade igual ou superior a 60 anos, que durante o tempo do estudo residiam em território brasileiro. O estudo compreendeu dados das 5 regiões que compõem o território brasileiro, sendo estas Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul durante o período de 2015-2022.

2.2. Critérios de inclusão e exclusão

Como critérios de inclusão, selecionou-se todos os idosos, que receberam alguma das vacinas administradas pelo PNI constantes no DataSUS, sendo estas: Hepatite B, Febre Amarela, Dupla Adulto (dT), Influenzae, Pneumocócica-23-valente (Pneumo-23). Foram excluídos da análise todos os integrantes que não cumpriram com todos os critérios de inclusão estabelecidos, ou que, durante os anos analisados não residiam no Brasil.

2.3. Descrição dos procedimentos para a coleta de dados

Os dados disponíveis publicamente sobre a distribuição de vacinas estratificados por mês de 2015 a 2022 foram obtidos do banco de dados de distribuição de saúde federal de acesso aberto, designado DataSUS. Trata-se de um banco de dados de acesso público mantido pelo Departamento de Gestão Estratégica e Participativa do Ministério da Saúde, que publica relatórios mensais de dados desagregados no município para uma ampla gama de diagnósticos e procedimentos. Todos os dados disponíveis para os anos de 2015-2022 foram recuperados e tratados de acordo com as normas da Resolução nº 466/12 de Ética em Pesquisa do Conselho Nacional de Saúde, Brasil.

As estimativas populacionais anuais de cada região foram obtidas para transformar os números de vacinas em taxa, e foram coletadas entre os anos de 2015 a 2022 do IBGE. Os números de casos de COVID-19 foram retirados por meio do sistema aberto do Hospital Johns Hopkins chamado: COVID-19 Dashboard mantido pelo Center for Systems Science and Engineering.

2.4. Análise estatística

Foram construídos os gráficos das séries por tipo de vacina, ano e região do Brasil. Para avaliar o impacto da pandemia sobre a aplicação de vacinas, foi feito o teste de quebra estrutural da série proposto e estimado o ponto ótimo da quebra a partir de funções propostas por Zeileis et al. (2002). A quebra estrutural é definida como uma mudança abrupta na série em um ponto do tempo, envolvendo mudanças na média ou em outros parâmetros no processo que produz a série. A hipótese nula é de não existência de pontos de quebra na série. A tendência das séries foi avaliada pelo teste de Mann-Kendall. As análises foram realizadas no programa R versão 4.2.0 e foi considerado significativo $p < 0,05$.

2.5. Aspectos éticos

Por se tratar de um banco de dados agregados de acesso aberto não identificado, este trabalho dispensou a submissão a um comitê de ética nacional, entretanto destaca-se que todos os cuidados éticos foram adotados para que minimize qualquer exposição de dado e para que não haja qualquer conflito de interesse.

3. RESULTADOS

Entre os anos de 2015 e 2022, o PNI distribuiu um total de 5.203.204 de doses em todo o Brasil, sendo que aproximadamente 59% destas doses foram na região Sudeste, seguidos de 20% na região Nordeste. A vacina com mais doses distribuídas em todas regiões do Brasil foi a dT, com 1.490.943 de doses, aproximadamente 29% do total, seguida da Pneumo-23 com 1.100.738 de doses (21%). O número de idosos com mais de 60 anos em cada região de acordo com IBGE foi: Sudeste (12.920.675), Centro-oeste (1.688.211), Norte (1.402.114), Nordeste (6.709.663) e Sul (4.565.908). Analisando cada uma das vacinas especificamente, pode-se observar quebras estruturais ou não em relação a pandemia, bem como sua tendência crescente ou decrescente ao longo do período analisado (Tabela 1).

Tabela 1. Probabilidades de significância (p-valor) do teste de quebra estrutural da série, pontos ótimos de quebra estimados e sentido das tendências significativas das séries de taxas de vacinação de pessoas de 60 anos ou mais, de janeiro de 2015 a junho de 2022.

Vacina	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	Brasil
Influenzae	0,007	0,506	0,803	0,137	0,049	0,226
Ponto de quebra	NRP	-	-	-	Mar/20	-
Tendência	-	C	-	-	-	-
dT	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Ponto de quebra	NRP	NRP	NRP	NRP	NRP	NRP
Tendência	DC	DC	DC	DC	DC	DC
Febre amarela	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001
Ponto de quebra	NRP	NRP	NRP	NRP	NRP	NRP
Tendência	DC	DC	DC	DC	DC	DC
Hepatite B	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Ponto de quebra	NRP	NRP	NRP	NRP	NRP	NRP
Tendência	DC	DC	DC	DC	DC	DC
Pneumo-23	0,002	<0,001	<0,001	0,004	0,030	<0,001
Ponto de quebra	NRP	NRP	Mar/20	Mar/20	NRP	NRP
Tendência	C	C	C	C	C	C

NRP: ponto de quebra não relacionado à pandemia; DC: tendência decrescente; C: tendência crescente.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

3.1. Influenzae

O gráfico da série de taxas de vacinação por 100.000 habitantes para Influenzae por regiões e para todo o Brasil está representado na Figura 1. Houve quebra estrutural não relacionada à pandemia na região Centro-Oeste ($p=0,007$), e quebra exatamente no início da pandemia, na região Sul, indicando aumento no nível da série ($p=0,049$). A série apresentou tendência crescente significativa na região Nordeste (Figura 1.).

3.2. dT

O gráfico da série de taxas de vacinação por 100.000 habitantes para dT por regiões e para todo o Brasil representa que houve quebra estrutural não relacionada à pandemia e tendência decrescente da série em todas as regiões (Tabela 1).

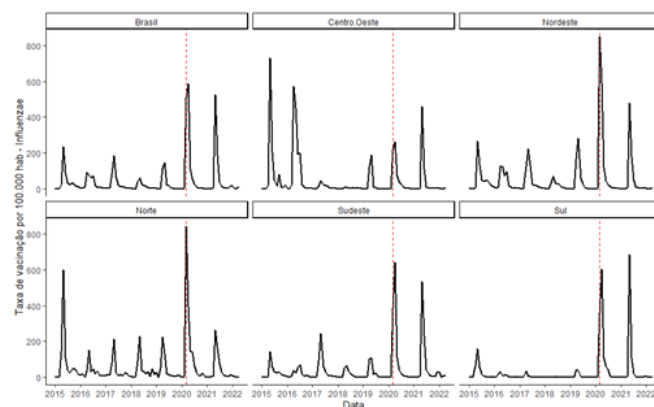


Figura 1. Taxa de vacinação para Influenzae por 100.000 habitantes, para pessoas de 60 anos ou mais, segundo ano de aplicação, a linha pontilhada vermelha marca o início da pandemia por COVID-19 (março de 2020).

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

3.3. Febre amarela

O gráfico da série de taxas de vacinação por 100.000 habitantes para dT por regiões e para todo o Brasil representa que houve quebra estrutural não relacionada à pandemia e tendência decrescente da série em todas as regiões (Tabela 1).

3.4. Hepatite B

O gráfico da série de taxas de vacinação por 100.000 habitantes para hepatite B por regiões e para todo o Brasil está representado na Figura 2. Houve quebra estrutural não relacionada à pandemia e tendência decrescente da série em todas as regiões (Figura 2.).

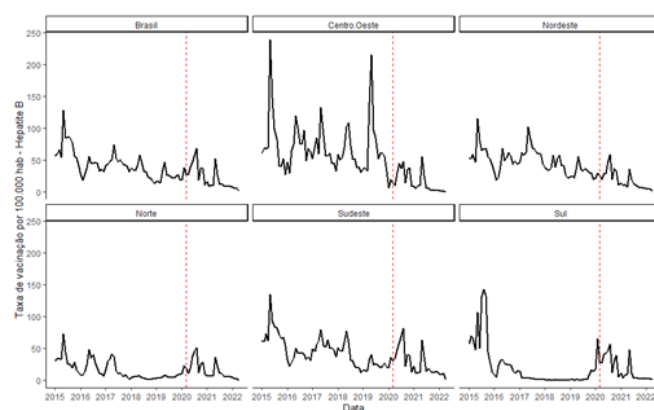


Figura 2. Taxa de vacinação para hepatite B por 100.000 habitantes, para pessoas de 60 anos ou mais, segundo ano de aplicação, a linha pontilhada vermelha marca o início da pandemia por COVID-19 (março de 2020).

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

3.5. Pneumo-23

O gráfico da série de taxas de vacinação por 100.000 habitantes para pneumo-23 por regiões e para todo o Brasil está representado na Figura 3. Houve quebra estrutural não relacionada à pandemia nas regiões Centro-Oeste ($p=0,002$), Nordeste ($p<0,001$), Sul ($p=0,030$) e para todo o Brasil ($p<0,001$). Nas regiões Norte ($p<0,001$) e Sudeste ($p=0,004$) a

quebra estrutural foi no início da pandemia, indicando aumento no nível da série. Foi observada tendência crescente da série em todas as regiões (Figura 3.).

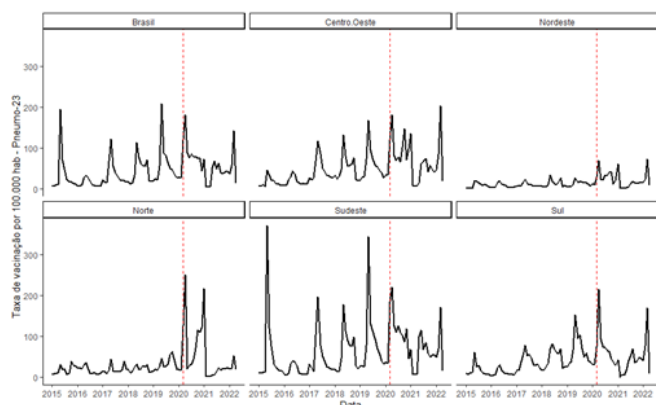


Figura 3. Taxa de vacinação para pneumo-23 por 100.000 habitantes, para pessoas de 60 anos ou mais, segundo ano de aplicação, a linha pontilhada vermelha marca o início da pandemia por COVID-19 (março de 2020).

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

4. DISCUSSÃO

Os resultados nos mostram diferentes comportamentos prévios e posteriores ao ponto de quebra, março de 2020, início da pandemia de SARS-CoV-2 no Brasil. Vale ressaltar que as taxas de vacinação provavelmente foram impactadas de maneiras diferentes, tanto por fatores pandêmicos quanto institucionais, visto no caso da Pneumo-23, aplicada em idosos institucionalizados desde 1999 (BRASIL, 2017). Por haver sido incorporada pelo CONITEC ao esquema profilático em crianças, adolescentes, adultos e idosos em situação de altíssimo risco em 2019 (BRASIL, 2018), justifica a sua crescente taxa de vacinação em todo o Brasil, sem maiores distinções entre as regiões, se mostrando uma decisão que já demonstra resultados positivos (EMANUEL et al., 2020).

Observa-se que a outra taxa de vacinação acrescida, mediante o evento histórico pandêmico, foi a Influenzae, em especial na região sul do país, onde vemos uma quebra estrutural de comportamento dos resultados e o recente movimento de ascensão que, devido aos sintomas que mimetizam os da COVID-19, a população de regiões mais temperadas buscou a vacina como meio de se proteger (SACHS et al., 2020). Quanto à cobertura no sudeste, não houve mudanças significativas, devido já ser uma região de taxas historicamente altas, enquanto no Centro-oeste e Nordeste houve um aumento não relacionado a pandemia, mais associado ao reforço institucional devido a alteração da

meta de cobertura vacinal contra Influenzae de 80% para 90%. (BRASIL, 2017).

As demais taxas mantiveram o comportamento decrescentes após o ponto de quebra, seguindo a tendência anterior. Ressalta-se que no caso da Febre Amarela, devido ao surto de 2017 e consequentes campanhas de vacinação então ocorridas, houve um aumento transitório nas taxas, porém relacionadas especificamente a esse ano (SCHEFFER, M. 2018). Entretanto temos de nos atentar quanto a futuros cenários, caso as taxas de imunização de dT e hepatite B em idosos continuem decrescendo, fato que já ocorria pré-pandemia, podendo indicar a necessidade de reforço de suas respectivas campanhas vacinais. Os futuros custos, humanos, imunológicos, sociais e econômicos da manutenção de um padrão decrescente fazem parte dos alertados pela OMS, que credita à vacinação em massa a prevenção de até 4 mortes por minuto em países de baixa e média renda, além de uma economia estimada de até 250 milhões diariamente (OMS, 2017).

De modo geral, idosos são uma parte do estrato social que mais se beneficiam das campanhas de imunização. Em 2017 por exemplo, 65,6% das vítimas da Síndrome Respiratória Aguda Grave por Influenza no país foram adultos com mais de 60 anos (SACHS et al., 2020). Ao levarmos em consideração que pneumonias bacterianas secundárias são favorecidas pelas infecções de influenza e que as formas mais graves se manifestam mais comumente em idosos, fica evidente a importância da imunização geriátrica. A vacinação não impacta positivamente apenas na qualidade de vida e controle epidemiológico da população, mas também na economia de recursos do sistema de saúde no melhor planejamento, reduzindo o número de internações por causas evitáveis (BRASIL, 2017).

5. CONCLUSÃO

A vacinação em massa da população idosa constitui atualmente um dos principais meios de profilaxia contra patologias de alta morbimortalidade, contribuindo para redução desta, bem como a redução de gastos públicos.

Com este trabalho evidenciou-se que a somente as vacinas contra Influenzae e Pneumo-23 apresentaram uma tendência crescente durante a pandemia. Contudo, houve queda expressiva nas taxas de vacinação da dT, Febre Amarela e Hepatite B bem antes da pandemia em todo Brasil, indicando uma falha na entrega destas vacinas pelo PNI. Apesar da pandemia ter impactado negativamente em certas regiões do Brasil, pode-se concluir que desde 2015 ocorre uma queda na vacinação dos idosos. Mais estudos são necessários para que pautem e endorsem a formulação de políticas de saúde pública direcionadas para as populações mais fragilizadas.

REFERÊNCIAS

- ATTAL N. et al. Functional decline and herpes zoster in older people: an interplay of multiple factors. *Aging Clin Exp*, v.27 p.757-65, 2015.
- AMATO M. et al. Relationship between Influenza Vaccination Coverage Rate and COVID-19 Outbreak: An Italian Ecological Study. *Vaccines*, v. 8, n.3, p. 535, 2020.

BRASIL. **Manual do Ministério da Saúde sobre a 19ª campanha nacional de vacinação contra Influenza. 2017.** Disponível em: http://pni.datasus.gov.br/sipni/03%2003%202017%20Informe_Cp_Influenza%20_%20final.pdf. Acessado em 20 de dezembro de 2022.

BRASIL. **Manual do Ministério da saúde sobre a 20ª campanha nacional de vacinação contra a influenza. 2018.** Disponível em: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/abril/18/informe-cp-influenza--01-03-2018-word-final-28.03.18%20final.pdf>. Acessado em: 20 de dezembro de 2022.

EMANUEL E. et al. Fair Allocation of Scarce Medical Resources in the Time of Covid-19. **The New England journal of medicine**, v. 382, n.21, p. 2049–2055, 2020.

FERNANDES L. M. M. et al. How a Primary Health Care Clinic in Brazil Faces Coronavirus Treatment within a Vulnerable Community: The Experience of the Morro da Conceição area in Recife. **NEJM Catal Innov Care Deliv**, 2020.

GADELHA C.A. et al. Acesso a vacinas no Brasil no contexto da dinâmica global do Complexo Econômico-Industrial da Saúde. **Cad. Saúde Pública**, v.36, suppl.2, 2020.

MASSUDA A. et al. The Brazilian health system at crossroads: progress, crisis and resilience. **BMJ Global Health**, v.3, p. 08-29, 2018.

MOURA R. et al. Fatores associados à adesão à vacinação anti-influenza em idosos não institucionalizados. **Caderno de Saúde Pública**, v. 31, n. 10, 2015.

NEVES R.G. et al. Vacinação contra influenza em idosos de Pelotas-RS, 2014: um estudo transversal de base populacional. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v.25, n.4, p.755-766, 2016.

ONU. **Manifest of the department of economic and social affairs.** 2022. Disponível em: <https://www.un.org/en/development/desa/population/index.asp>. Acessado em: 20 de dezembro de 2022.

OZAWA S. et al. Estimated economic impact of vaccinations in 73 low-and middle-income countries, 2001–2020. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 95, n. 9, p. 629, 2017.

PAHO. **Summary of the Status of National Immunization Programs during the COVID-19 Pandemic.** 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/en/documents/summary-status-national-immunizationprograms-during-covid-19-pandemic-july-2020>. Acessado em: 21 de dezembro de 2022.

SACHS J.D. et al. Covid-19 Commission Statement on the occasion of the 75th session of the UN General Assembly. **The Lancet**, 396(10257), 1102-1124.2, 2020.

SCHEFFER M. **Demografia médica no Brasil.** São Paulo, SP: FMUSP, CFM, 2018.

ZEILEISI A. et al. Strucchange: An R Package for Testing for Structural Change in Linear Regression Models, **Journal of Statistical Software**, v. 1, 7(2), 1-38, 2002.