

DOI: <http://dx.doi.org/10.31365/issn.2595-1769.2026.0385>

## Mortalidade infantil por doenças imunopreveníveis no Brasil: uma análise dos óbitos entre 2010 e 2023

*Infant mortality from vaccine-preventable diseases in Brazil: an analysis of deaths between 2010 and 2023**Mortalidad infantil por enfermedades prevenibles mediante vacunación en Brasil: un análisis de las muertes entre 2010 y 2023*Eduardo Augusto Pereira Fischer<sup>1,2</sup>Letícia Farias de Souza<sup>1,3</sup><sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná. Curitiba-PR, Brasil.<sup>2</sup>ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2702-1410><sup>3</sup>ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9179-4733>

Autor correspondente:

Eduardo Augusto Pereira Fischer

E-mail: [fischereduardoap@gmail.com](mailto:fischereduardoap@gmail.com)

### RESUMO

**Introdução:** O Programa Nacional de Imunização consolidou-se como uma das mais relevantes intervenções em saúde pública, resultando em uma redução significativa no número de casos e óbitos por doenças imunopreveníveis ao longo das décadas. Entretanto, de modo paradoxal, novos desafios surgiram, diante da queda nas coberturas vacinais e do potencial reemergente de doenças controladas. **Objetivos:** Avaliar, a partir de dados agregados, os óbitos infantis por doenças infecciosas imunopreveníveis no Brasil entre 2010 e 2023. **Métodos:** Estudo transversal, descritivo e retrospectivo, com coleta de dados de óbitos infantis (0 a 4 anos) notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), disponibilizados através do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). As variáveis analisadas foram a patologia associada (CID-10) e a região de notificação. **Resultados:** Foram notificados 657 óbitos por doenças imunopreveníveis no período, com a coqueluche (CID-10: A37) sendo a principal causa, respondendo por 68% do total. Os maiores números de óbitos por coqueluche ocorreram em 2014, 2012 e 2013. Varicela (CID-10: B01) foi causa frequente de óbitos, com 580 registrados no período analisado, a maioria antes da introdução de sua vacina. **Conclusão:** A coqueluche foi a infecção imunoprevenível responsável pelo maior número de óbitos no Brasil no período analisado. Os dados reforçam a importância fundamental da vacinação infantil e de estratégias de vigilância epidemiológica.

**Palavras-Chave:** Mortalidade Infantil; Vacinas; Programas de Imunização.

### ABSTRACT

**Introduction:** The National Immunization Program has established itself as one of the most relevant public health interventions, resulting in a significant reduction in the number of cases and deaths from vaccine-preventable diseases over the decades. However, paradoxically, new challenges have emerged due to declining vaccination coverage and the potential reemergence of controlled diseases. **Objectives:** To evaluate, based on aggregated data, infant deaths from vaccine-preventable infectious diseases in Brazil between 2010 and 2023. **Methods:** This was a cross-sectional, descriptive, and retrospective study. Data on infant deaths (0 to 4 years old) were collected from the Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), which is available through the Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). The variables analyzed were the associated pathology (ICD-10) and the region of notification. **Results:** A total of 657 deaths from vaccine preventable diseases were reported during the period. Whooping cough (ICD-10: A37) was the main cause, accounting for 68% of the total. The highest numbers of deaths from whooping cough occurred in 2014, 2012, and 2013. Varicella (ICD-10: B01) was a frequent cause of death, with 580 cases recorded in the analyzed period, most of them occurring before the introduction of the vaccine. **Conclusion:** Whooping cough was the vaccine-preventable infection responsible for the highest number of infant deaths in Brazil during the analyzed period. The data reinforce the fundamental importance of infant vaccination and epidemiological surveillance strategies.

**Keywords:** Infant Mortality; Vaccines; Immunization Programs.

### RESUMEN

**Introducción:** El Programa Nacional de Inmunizaciones se ha consolidado como una de las intervenciones de salud pública más relevantes, resultando en una reducción significativa del número de casos y muertes por enfermedades prevenibles por vacunación a lo largo de las décadas. Sin embargo, paradójicamente, han surgido nuevos desafíos, dada la disminución de la cobertura de vacunación y la posibilidad de resurgimiento de enfermedades controladas. **Objetivos:** Evaluar, utilizando datos agregados, las muertes infantiles por enfermedades infecciosas prevenibles por vacunación en Brasil entre 2010 y 2023. **Métodos:** Estudio transversal, descriptivo y retrospectivo, que recopiló datos sobre muertes infantiles (0 a 4 años) notificadas en el Sistema de Información de Enfermedades de Declaración Obligatoria (SINAN), disponible a través del Departamento de Informática del Sistema Único de Salud (DATASUS). Las variables analizadas fueron la patología asociada (CIE-10) y la región de notificación. **Resultados:** Se reportaron 657 muertes por enfermedades prevenibles mediante vacunación durante el período, siendo la tos ferina (CIE-10: A37) la principal causa, representando el 68% del total. El mayor número de muertes por tos ferina se registró en 2014, 2012 y 2013. La varicela (CIE-10: B01) fue una causa frecuente de muerte, con 580 registradas en el período analizado, la mayoría antes de la introducción de su vacuna. **Conclusión:** La tos ferina fue la infección prevenible mediante vacunación responsable del mayor número de muertes infantiles en Brasil durante el período analizado. Los datos refuerzan la importancia fundamental de la vacunación infantil y las estrategias de vigilancia epidemiológica.

**Palabras Clave:** Mortalidad infantil; Vacunas; Programas de inmunización.

## INTRODUÇÃO

O Programa Nacional de Imunizações (PNI) do Ministério da Saúde inclui um conjunto de vacinas essenciais para a prevenção de diversas doenças, dentre as quais as de interesse para o presente estudo, que são as doenças consideradas imunopreveníveis pela relação do SINAN e a varicela. Assim, a vacina penta (DTP/HB/Hib), administrada aos 2, 4 e 6 meses de idade, protege contra difteria, tétano, coqueluche, *Haemophilus influenzae* tipo B e hepatite B. A vacina contra a poliomielite aguda (VIP - inativada) é aplicada em 3 doses nos mesmos meses. Para a proteção contra sarampo, caxumba e rubéola, a vacina SCR (tríplice viral) é recomendada aos 12 meses, enquanto a vacina SCRv (tetra viral), que também protege contra a varicela, é administrada aos 15 meses. Reforços da vacina DTP são indicados aos 15 meses e aos 4 anos, assim como reforços da vacina dT a partir dos 7 anos, para manter a imunidade contra difteria, tétano e coqueluche. Uma segunda dose da vacina da varicela é também administrada aos 4 anos de idade.<sup>1</sup>

O PNI, criado em 1973, consolidou-se como uma das mais relevantes intervenções em saúde pública, resultando em uma redução significativa no número de casos e óbitos por doenças imunopreveníveis ao longo das décadas. Entretanto, de modo paradoxal, novos desafios surgiram. Um estudo ecológico que analisou as taxas de coberturas vacinais em menores de 12 meses de idade entre 2013 e 2020, por exemplo, demonstrou redução expressiva ao longo dos anos. Em 2020, o país registrou o menor valor de cobertura vacinal, com uma média de 75,07% em comparação aos 84,44% do ano anterior.<sup>2</sup> Diante da queda nas coberturas vacinais e do potencial reemergente de doenças controladas, este estudo objetivou avaliar, a partir de dados agregados, os óbitos infantis por doenças infecciosas imunopreveníveis no Brasil entre 2010 e 2023.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo e

retrospectivo. Os dados de óbitos infantis (0 a 4 anos) no período de 2010 a 2023 foram coletados no Brasil, a partir de informações do Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN), disponíveis no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS).<sup>3</sup> Foram selecionados os dados associados às seguintes categorias da Classificação Internacional de Doenças (CID-10): sarampo (B05), rubéola (B06), caxumba (B26), difteria (A36), tétano (A33, A34, A35), coqueluche (A37), poliomielite aguda (A80). A busca pela mortalidade relacionada à varicela (B01) foi realizada separadamente, pois ela não constava na base de dados do SINAN como doença imunoprevenível, possivelmente por sua vacina não integrar o PNI até 2013. As variáveis analisadas foram o CID-10 associado e a região de notificação.

O trabalho dispensa aprovação em comitê de ética em pesquisa, por utilizar dados secundários, de acesso público e agregados, que não permitem a identificação individual dos pacientes. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva, e foi criado um gráfico utilizando o *software* Microsoft Excel. Para o embasamento bibliográfico, foram utilizadas as bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO) e PubMed.

## RESULTADOS

Foram notificados 657 óbitos por doenças imunopreveníveis no período de 2010 a 2023. Os anos de 2014, 2013 e 2012 se destacaram com os maiores números, com, respectivamente, 149, 107 e 102 óbitos. Os anos de 2021 e 2022 registraram os menores valores totais, com 9 óbitos cada. Com relação às regiões, Sudeste e Nordeste apresentaram os maiores números, com, respectivamente, 273 e 154 óbitos, seguidos por Norte (95), Sul (75) e Centro-Oeste (60).

Quando analisadas as patologias associadas aos óbitos, 480 (73%) foram causadas por difteria, tétano ou coqueluche, que são abrangidas pela vacina Pentavalente, aplicada aos 2, 4 e 6 meses, e pela DTP, com reforços aos 15 meses e 4 anos. Destes, 448 óbitos (68% do

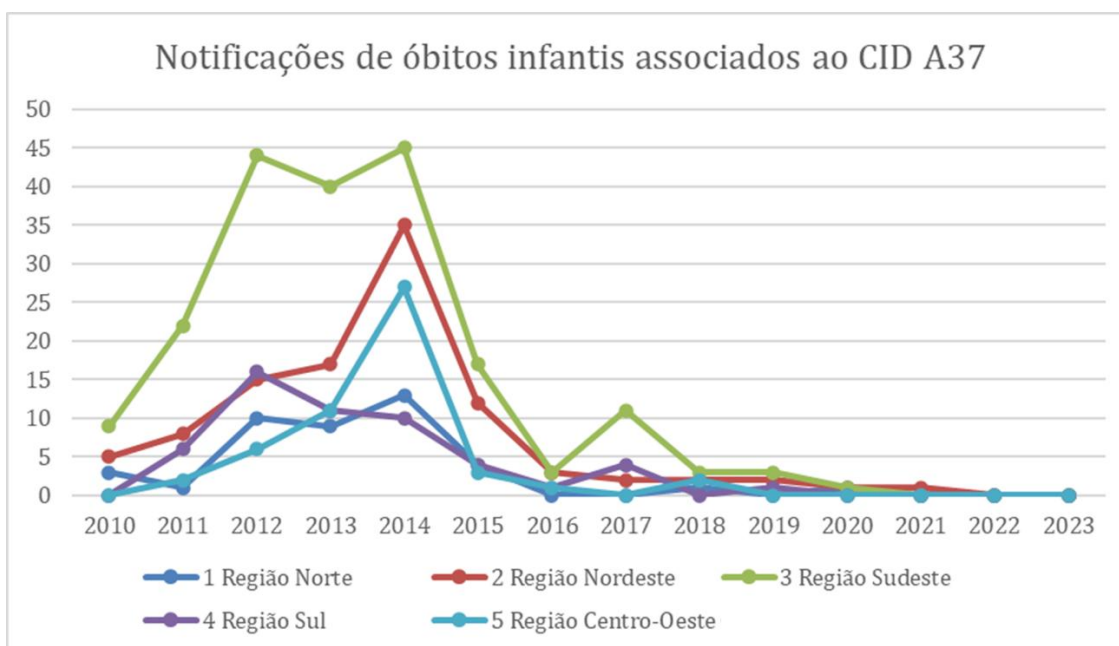


total) foram causados por um único CID-10: o código A37, referente à coqueluche. Considerando apenas essa patologia, os anos com maiores números foram 2014 (130 óbitos), 2012 (91) e 2013 (88). Nos anos de 2022 e 2023, nenhum óbito por coqueluche foi notificado.

Os óbitos por coqueluche ocorreram quase em sua totalidade na faixa etária de até 4 anos de idade, representando 97,8% dos óbitos totais, enquanto a proporção dos casos totais

nessa faixa etária foi de 76,1%. A maior letalidade ocorreu em 2010, com 4,56%, seguida por 2011, com 3,23%. No ano de 2014, com o maior número absoluto de óbitos, a letalidade foi de 2,53%.

**Gráfico 1** - Notificações de óbitos infantis associados ao CID A37 (Coqueluche) registradas no Sistema de Informação de Agravos de Notificação segundo regiões do Brasil, 2010 a 2023



Fonte: SINAN, 2025.

Com relação a sarampo, rubéola e caxumba, foram notificados 25 óbitos somando as três patologias no período. Nenhum óbito associado a poliomielite aguda foi registrado.

A varicela (CID-10 B01) - analisada separadamente da lista de doenças imunopreveníveis elaborada pelo SINAN - é associada a 580 óbitos em crianças de até 4 anos incompletos, sendo 160 em menores de 1 ano (27,58%). Do total, 302 casos foram notificados

na Região Sudeste; Norte, 76; Nordeste, 103; Sul, 44; e Centro-Oeste, 55. Os anos com maiores números de óbitos por varicela foram 2011 (117), 2010 (111) e 2012 (88). Os anos de 2020 a 2023 registraram 8 óbitos por varicela no total. Entre 2010 e 2012, ou seja, antes da introdução da vacinação tetravalente, houve 316 óbitos por varicela, correspondendo a 54,48% dos óbitos no período analisado

## DISCUSSÃO

Os achados deste estudo demonstram que a coqueluche se mantém como a principal causa de mortalidade infantil por doenças imunopreveníveis no Brasil, mesmo com a disponibilidade de vacinação. Este resultado dialoga com a literatura internacional, que discute a "ressurgência da *pertussis*" em países com alta cobertura vacinal. A ausência de óbitos nos anos de 2022 e 2023 pode estar relacionada às medidas sanitárias da pandemia de Covid-19, como o distanciamento social, que também se aplicam à prevenção da coqueluche. No entanto, o contexto pandêmico também afetou negativamente as coberturas vacinais, o que representa um risco para a reemergência futura.

Estudos como o de Medeiros et al.<sup>4</sup> já apontaram que a confirmação de casos de coqueluche guarda estreita relação com a não vacinação ou vacinação incompleta, com os menores de 6 meses sendo os mais acometidos. A alta concentração de óbitos em regiões como Sudeste e Nordeste, como observado em nossos dados, reflete as disparidades regionais na carga de doenças preveníveis por vacinação, conforme destacado por Silva et al.<sup>5</sup> Os autores ressaltam que as regiões Norte e Nordeste, apesar dos progressos, ainda enfrentam maiores taxas de mortalidade e menor cobertura vacinal em comparação com as demais.

Outros países, além do Brasil, também enfrentam o desafio da ressurgência da coqueluche, como é o caso de EUA, Reino Unido e Austrália, que, embora mantenham altas coberturas vacinais, apresentaram aumento considerável de casos a partir de 2010, cerca de 30 anos após a obtenção do controle da doença.<sup>4,6</sup> Nesse contexto, houve aumento da proporção de adolescentes e adultos acometidos, o que levanta hipóteses sobre a perda de imunogenicidade com o tempo decorrido de vacina e possíveis mutações do agente etiológico devido à pressão seletiva exercida pela vacinação.<sup>7</sup> Também são elencados como fatores adjuvantes à menor imunogenicidade do componente *pertussis* acelular, utilizado na maioria dos países

desenvolvidos,<sup>6</sup> e menor direcionamento do esforço vacinal para adultos que possuem contato com as crianças cujo esquema vacinal está ainda incompleto (pais, profissionais de saúde, adolescentes).<sup>7</sup> O desafio da coqueluche em países com alta cobertura vacinal é multifatorial e bem documentado na literatura. Fatores como a rápida diminuição da eficácia vacinal (particularmente da vacina acelular) e a mudança na distribuição etária da doença, são reforçadas por uma revisão sistemática e meta-análise abrangente sobre a eficácia da vacina *pertussis*.<sup>8</sup> Em contraponto, a vacinação demonstrou sucesso substancial em relação à varicela, com a vacinação universal resultando em acentuada redução na incidência da doença, hospitalizações e mortalidade pediátrica.<sup>9</sup>

No Brasil, a maioria dos casos confirmados de coqueluche ainda ocorrem em crianças com esquema vacinal incompleto ou ausente.<sup>4,6</sup> Considerando a maior susceptibilidade dos lactentes, especialmente daqueles com idade inferior a 6 meses, a vacinação das gestantes com o componente *pertussis* acelular a partir da vigésima semana de gestação apresenta importância a fim de promover imunização passiva aos neonatos até receberem a primeira dose da vacina, o que acarretou redução da incidência das internações por coqueluche em lactentes de idade inferior a 1 ano no Sul do Brasil,<sup>10</sup> quando se compara o período anterior e posterior à introdução dessa ação pelo Ministério da Saúde em 2014.

O ressurgimento da coqueluche é um fenômeno multifatorial, influenciado por mutações genéticas da *Bordetella pertussis*, pela diminuição da imunidade ao longo do tempo após a vacinação e pela melhoria na capacidade de vigilância e diagnóstico, cuja abrangência ultrapassa os limites nacionais e se manifesta também em outros países.<sup>5,11</sup> Os resultados deste estudo reforçam a necessidade de vigilância epidemiológica contínua e da manutenção de altas coberturas vacinais para sustentar o controle da doença.

Houve, a partir de 2013, a introdução no PNI da vacina de varicela - outra causa importante de óbitos imunopreveníveis no Brasil - originalmente por meio da vacina tetravalente, que é aplicada aos 15 meses de idade. Em 2018, ademais, foi introduzida uma segunda dose de varicela aos 4 anos de idade. Embora os dados do SINAN para óbitos imunopreveníveis não incluam a varicela, os autores optaram por incluí-la na análise, considerando sua relevância epidemiológica<sup>12</sup> e o fato de, com a introdução de sua vacina no PNI em 2013, ela ser prevenível por meio de imunização.

A partir do início da imunização para varicela em 2013, verifica-se redução dos óbitos por essa doença. Comparando a média anual de óbitos por varicela entre 2010 e 2012 (105,33 óbitos ao ano) com a média anual entre 2014 e 2016 (41,33 óbitos ao ano), verifica-se redução de 60,76% nesse parâmetro. Além da relevante queda dos óbitos relacionados à varicela após a introdução da vacinação, houve queda também nas taxas de internação hospitalar e de mortalidade, especialmente na população de 1-4 anos de idade, que é justamente aquela almejada pela vacinação e que apresenta maior número de óbitos.<sup>13</sup> A tendência de redução da mortalidade e das internações hospitalares após a introdução da vacinação é observada, além de no Brasil, em outros países e territórios latino-americanos que também adotaram a estratégia de vacinação em massa na população pediátrica, como Costa Rica e Uruguai.<sup>14</sup>

## CONCLUSÃO

A coqueluche foi a infecção imunoprevenível responsável pelo maior número de óbitos infantis no Brasil no período analisado, associada a 68% de todas as notificações, assim como a varicela. Esta, embora não seja analisada como doença imunoprevenível pelo SINAN, pode ser assim considerada a partir de 2013, com a introdução de sua vacina como parte da tetraviral no PNI, correspondendo a 264 óbitos entre 2013 e 2023, e 580 óbitos entre 2010 e 2023. Os dados reforçam o papel fundamental da vacinação infantil na redução da mortalidade e a urgência de fortalecer o Programa Nacional de

Imunizações. A persistência de óbitos por coqueluche e varicela, apesar da disponibilidade de vacinas, evidencia a necessidade de aprimorar as estratégias de saúde pública.

Este estudo salienta a importância da atuação na educação em saúde, na busca ativa por crianças com esquema vacinal incompleto e no monitoramento rigoroso dos casos, visando à prevenção de óbitos evitáveis. Futuras pesquisas devem investigar as barreiras regionais e socioeconômicas que impedem o acesso à vacinação.

## REFERÊNCIAS

1. Ministério da Saúde (Brasil). Programa Nacional de Imunizações: Calendário Nacional de Vacinação da Criança [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2024 [acesso em 13 fev 2025]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/vacinacao/calendario>.
2. Souza JFA, Silva TPR, Duarte CK, Gryscek AL de FPL, Duarte ED, Matozinhos FP. Strategies for expanding vaccination coverage in children in Brazil: systematic literature review. *Rev Bras Enferm.* 2024;77(6):e20230343. doi: 10.1590/0034-7167-2023-0343.
3. Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN. Óbitos Infantis - Brasil - Notificações Registradas: banco de dados [Internet]. Brasília: DATASUS; 2025 [acesso em 14 fev 2025]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/inf10uf.def>.
4. Medeiros ATN, Cavalcante CAA, Souza NL, Ferreira MAF. Reemergência da coqueluche: perfil epidemiológico dos casos confirmados. *Cad Saúde Colet.* 2017;25(4):453-9. doi: 10.1590/1414-462X201700040069.
5. Liu Y, Yu D, Wang K, Ye Q. Global resurgence of pertussis: A perspective from China. *J Infect.* 2024 Nov;89(5):106289. doi: 10.1016/j.jinf.2024.106289. PMID: 39357571.
6. Borba RCN, Vidal VM, Moreira LO. The re-emergence and persistence of vaccine preventable diseases. *An Acad Bras Cienc.* 2015;87(2 Suppl):1311-22. doi:10.1590/0001-3765201520140663.



7. Torres RS, Santos TZ, Torres RA, Pereira VV, Fávero LA, Filho OR, et al. Resurgence of pertussis at the age of vaccination: clinical, epidemiological, and molecular aspects. *J Pediatr (Rio J)*. 2015;91(4):333-8.
8. Wilkinson K, Righolt CH, Elliott LJ, Fanella S, Mahmud SM. Pertussis vaccine effectiveness and duration of protection - A systematic review and meta-analysis. *Vaccine*. 2021 May 27;39(23):3120-3130. doi: 10.1016/j.vaccine.2021.04.032. Epub 2021 Apr 30. PMID: 33934917.
9. Gershon AA, Gershon MD. A fresh look at varicella vaccination. *Hum Vaccin Immunother*. 2025 Dec;21(1):2488099. doi: 10.1080/21645515.2025.2488099. Epub 2025 Apr 15. PMID: 40231570; PMCID: PMC12001543.
10. Silva SD, Friedrich F, Bitencourt LTG, Ceretta LB, Soratto J. Hospitalização por coqueluche em crianças no período pré e pós-implantação da vacina dTpa para gestantes. *Cad Saúde Colet*, 2021;29(3):344-350. <https://doi.org/10.1590/1414-462X202129030289>
11. Hu Y, Guo M, Meng Q, Yu D, Yao K. Rising pertussis cases and deaths in China: current trends and clinical solutions. *Emerg Microbes Infect*. 2024;13:2389086. doi:10.1080/22221751.2024.2389086
12. Martino Mota A, Carvalho-Costa FA. Varicella zoster virus related deaths and hospitalizations before the introduction of universal vaccination with the tetraviral vaccine. *J Pediatr (Rio J)*. 2016;92(4):361-6. doi:10.1016/j.jped.2015.10.003
13. Ribeiro MZ, Kupek E, Ribeiro PV, Pinheiro CE. Impact of the tetra viral vaccine introduction on varicella morbidity and mortality in the Brazilian macro regions. *J Pediatr (Rio J)*. 2020;96(6):702-9. doi:10.1016/j.jped.2019.10.009
14. Arlant LHF, Pirez Garcia MC, Avila Agüero ML, Cashat M, Parellada CI, Wolfson LJ. Burden of varicella in Latin America and the Caribbean: findings from a systematic literature review. *BMC Public Health*. 2019;19:528. doi:10.1186/s12889-019-6795-0

**Editor Associado:**

**Clemax Couto Sant Anna**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8732-8065>

**Editor Científico:**

**Fernanda Pinto Mariz**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6981-2352>

**Editora:**

Sociedade de Pediatria do Rio de Janeiro – SOPERJ

E-mail de contato: [secretaria@soperj.org.br](mailto:secretaria@soperj.org.br)

**Financiamento:**

Não há.

**Disponibilidade de dados da pesquisa:**

Os conteúdos subjacentes ao texto da pesquisa estão contidos no artigo.

**Conflito de interesses:**

Não há.

**Contribuições dos autores:**

EAP Fischer: análise estatística, coleta de dados, conceitualização, gerenciamento de recursos, gerenciamento do projeto, investigação, metodologia, redação - preparação do original, redação - revisão e edição, supervisão, visualização.

LF de Souza: análise estatística, coleta de dados, conceitualização, gerenciamento de recursos, gerenciamento do projeto, investigação, metodologia, redação - preparação do original, redação - revisão e edição, supervisão, visualização.

