

## O impacto da COVID-19 em internações por pneumonia de crianças escolares e pré-escolares

The impact of COVID-19 on hospitalizations for pneumonia in school and preschool children

El impacto del COVID-19 en las hospitalizaciones por neumonía de escolares y pré-escolares

Recebido: 11/05/2022 | Revisado: 20/05/2022 | Aceito: 26/05/2022 | Publicado: 02/06/2022

### Stella Paula de Queiroz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3565-3349>  
Centro Universitário Municipal de Franca, Brasil  
E-mail: [stellapauladequeiroz@gmail.com](mailto:stellapauladequeiroz@gmail.com)

### Luana Pacheco Espíndola

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4514-4799>  
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil  
E-mail: [luanapachecoespindola@hotmail.com](mailto:luanapachecoespindola@hotmail.com)

### Beatriz De Melo Nogueira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3972-4340>  
Faculdade Estácio Juazeiro, Brasil  
E-mail: [beatrizmelonogueira@gmail.com](mailto:beatrizmelonogueira@gmail.com)

### Henrique Oliveira Carvalho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0409-3358>  
Universidade Federal do Cariri, Brasil  
E-mail: [henrique-14@live.com](mailto:henrique-14@live.com)

### Higor Braga Cartaxo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6722-6125>  
Faculdade Santa Maria, Brasil  
E-mail: [cartaxoh810@gmail.com](mailto:cartaxoh810@gmail.com)

### Resumo

A pneumonia, doença infecciosa das vias aéreas inferiores, está entre as três principais causas de morbimortalidade infantil nos países em desenvolvimento. No Brasil, em 2020, eclodiu a pandemia do COVID-19, sendo observadas alterações no padrão de notificações por pneumonia em pacientes de idade escolar e pré-escolar nesse mesmo período, assim, a pesquisa objetiva investigar tal modificação. Esse estudo foi realizado com base no Sistema de Informações Hospitalares do SUS, na plataforma DATASUS, e buscou analisar o impacto da COVID-19 nas internações por pneumonia em crianças de 1 a 9 anos, tendo ênfase nos dados registrados entre 2019 e 2021. Como resultados dessa pesquisa, nota-se tendência geral para a queda das internações por pneumonia nesses pacientes de 2019 a 2020, bem como um aumento desses números de 2020 para 2021. A cor de pele parda prevaleceu entre as crianças notificadas por pneumonia, e o caráter eletivo de urgência foi o tipo predominante de atendimento. A Região Sul do Brasil foi a área de maior relevância proporcional. A análise dos dados permite concluir que pode haver associação direta entre a eclosão da pandemia do COVID 19 no Brasil e as mudanças nos registros de pneumonia em pacientes pediátricos nos anos correspondentes, apesar de não haver consenso acerca da explicação para essa relação de causalidade entre as pesquisas abordadas durante o estudo.

**Palavras-chave:** COVID-19; Criança; Pré-escolar; Pneumonia; SARS-CoV-2.

### Abstract

Pneumonia, an infectious disease of the lower airways, is among the three main causes of infant morbidity and mortality in developing countries. In Brazil, in 2020, the COVID-19 pandemic broke out, with changes in the pattern of pneumonia notifications in school-age and preschool-age patients in the same period being observed, thus, the research aims to investigate this change. This study was carried out based on the SUS Hospital Information System, on the DATASUS platform, and sought to analyze the impact of COVID 19 on hospitalizations for pneumonia in children aged 1 to 9 years, with emphasis on data recorded between 2019 and 2021. According to the results of this research, there is a noticeable trend for a decrease in hospitalizations for pneumonia in these patients from 2019 to 2020, as well as an increase in these numbers from 2020 to 2021. The brown skin color prevailed among children reported for pneumonia, and the elective nature of urgency was the predominant type of care. The southern region of Brazil was the area of greatest proportional relevance. Data analysis allows the conclusion that there may be a direct association between the outbreak of the COVID 19 pandemic in Brazil and the changes in pneumonia records in pediatric patients during the corresponding years, although there is no consensus on the explanation for this causal relationship between the research addressed during the study.

**Keywords:** Child; COVID-19; Preschool; Pneumonia; SARS-CoV-2.

## Resumen

La neumonía, una enfermedad infecciosa de las vías respiratorias inferiores, se encuentra entre las tres principales causas de morbilidad y mortalidad infantil en los países en desarrollo. En Brasil, en 2020, estalló la pandemia de COVID-19, observándose cambios en el patrón de notificación de neumonía en pacientes en edad escolar y preescolar en el mismo período, por lo que la investigación tiene como objetivo investigar ese cambio. Este estudio fue realizado con base en el Sistema de Información Hospitalaria del SUS, en la plataforma DATASUS, y buscó analizar el impacto de la COVID 19 en las internaciones por neumonía en niños de 1 a 9 años, con énfasis en los datos registrados entre 2019 y 2021. De acuerdo con los resultados de esta investigación, se observa una tendencia notoria de disminución de las hospitalizaciones por neumonía en estos pacientes de 2019 a 2020, así como un aumento de estas cifras de 2020 a 2021. Predominó el color de piel morena entre los niños reportados por neumonía, y el carácter electivo de urgencia fue el tipo de atención predominante. La región sur de Brasil fue el área de mayor relevancia proporcional. El análisis de los datos permite concluir que puede haber una asociación directa entre el brote de la pandemia de COVID-19 en Brasil y los cambios en los registros de neumonía en pacientes pediátricos durante los años correspondientes, aunque no hay consenso sobre la explicación de esta relación causal entre las investigaciones abordadas durante el estudio.

**Palabras clave:** COVID-19; Neumonía; Niño; Preescolar; SARS-CoV-2.

## 1. Introdução

A pneumonia é uma patologia infecciosa das vias aéreas inferiores, geralmente secundária a infecção viral, que acarreta inflamação do parênquima pulmonar. Pode ser de origem bacteriana, viral ou fúngica, variando a prevalência do agente etiológico conforme a faixa etária e com o local de contágio, caso adquirida na comunidade ou nosocomial. (Bedran et al., 2012; Galvão & Santos, 2009). A infecção se dá pelo contato com secreções contaminadas ou com o patógeno suspenso no ar, e a clínica é expressa geralmente pela tríade: sintomas do trato respiratório inferior, manifestações sistêmicas e sinais focais no exame físico. (Corrêa et al., 2009) É considerada um problema de saúde pública apesar da queda contínua no número de casos, já que acarreta sobrecarga nos serviços de saúde. (Nascimento-Carvalho, 2020)

A pneumonia está entre as três principais causas de morbimortalidade infantil nos países em desenvolvimento, apresentando maior ameaça entre crianças e idosos (Galvão & Santos, 2009; Corrêa et al., 2009). Ela corresponde à patologia de maior risco em menores de 5 anos, sendo o Vírus Sincicial Respiratório (VSR) o principal agente etiológico (Nascimento-Carvalho, 2020). As bactérias geralmente acarretam quadros mais graves e mais infecções a partir dos 5 anos, os agentes causais mais comuns são o *Streptococo pneumoniae*, *Estafilococos áureos* e *Hemófilus Influenza B* (Bedran et al., 2012; Lee et al., 2010). Fatores como a desnutrição, alta permanência em creches, prematuridade, baixo peso ao nascer e vacinação incompleta podem aumentar a taxa de infecções e a gravidade dos sintomas, proporcionando assim um maior risco na faixa etária infantil. (Bedran et al., 2012; Nascimento et al., 2004)

A COVID-19 foi detectado primeiramente em Wuhan, na China, no final do ano de 2019, e rapidamente desencadeou uma pandemia que acometeu mais de 181 países, despertando um estado de emergência global em janeiro de 2020 (Nunes et al., 2020; Velavan & Meyer, 2020). É uma patologia infecciosa ocasionada pelo coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS-CoV-2) com alta taxa de disseminação e mortalidade (Yang, et al., 2020). O contágio ocorre por meio do contato com gotículas respiratórias infectadas, interpessoal e pela contaminação de mucosas, daí a importância da prevenção por meio da vacinação, uso de álcool, máscara e distanciamento social (Nunes et al., 2020; Baptista & Fernandes, 2020).

As manifestações clínicas da COVID-19 são variáveis, geralmente o quadro típico inclui sintomas respiratórios e febre (Velavan & Meyer, 2020). Essa patologia pode expressar-se de forma divergente a depender da faixa etária, em crianças a doença apresenta-se mais branda, mostrando um menor risco desse grupo (Duan et al., 2020). Decorrente desse quadro clínico podem surgir complicações, dentre elas a pneumonia causada por COVID-19, distúrbio que apresenta um fenótipo específico, porém, seus achados radiológicos são semelhantes aos das pneumonias de diferentes etiologias, assim, a diferenciação desses quadros faz-se por meio da clínica e de exames laboratoriais sem a necessidade de exames de imagem (Araújo-Filho et al., 2020; Gattinoni et al., 2020).

O objetivo deste estudo é avaliar o impacto da pandemia do SARS-Cov-2 na redução de internações por pneumonia em escolares e pré-escolares. Dessa forma, busca-se detalhar a incidência de internações e óbitos que ocorreram de acordo com a região, unidade da federação, caráter de atendimento, sexo e cor da pele em crianças de 1 a 9 anos nos períodos de 2019 (ano que precedeu a pandemia do Covid-19), 2020 (ano de eclosão da pandemia) e 2021 (ano em que ocorreram reduções nas medidas sanitárias), a fim de traçar um perfil epidemiológico dos casos no decorrer dos anos e apontar os locais de maior prevalência, e conseqüentemente, maior necessidade de ampliação da prevenção de doenças infectocontagiosas. Além disso, a pesquisa visa direcionar futuros estudos sobre a causa dessa redução nos casos de pneumonia nesse intervalo, se essa se relaciona a fator protetivo, subdiagnóstico, redução do contágio pelo uso de máscaras, diagnóstico primário de COVID-19 ou por restrição da permanência em escolas e creches.

## 2. Metodologia

Trata-se de um estudo epidemiológico de caráter observacional, transversal, descritivo com uma abordagem quantitativa. A pesquisa foi realizada por meio do Sistema de Informações Hospitalares do SUS, e o acesso aos dados foi fornecido pelo SIH/SUS, com origem no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), base de dados secundária, na seção de “Epidemiológicas e Morbidade” e na subseção “Morbidade Hospitalar do SUS”, onde são notificadas as ocorrências patológicas expressando uma demanda no manejo com a saúde. (Lima et al, 2015)

Para o estudo, foi selecionada a pneumonia como morbidade no capítulo X (Doenças do aparelho respiratório) do CID-10. As variáveis analisadas foram de anos de processamento, sendo selecionados os anos de 2019 a 2021, sexo (masculino e feminino), região (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste), faixa etária (1 a 4 anos e 5 a 9 anos) e cor/raça (branca, parda, amarela, indígena). Ainda, as variáveis “número de internações” e os dias de permanência foram utilizadas para a análise de incidência média populacional em cada ano para a observação da transição detalhada durante o período estudado. “Óbitos” e “taxa de mortalidade” foram explorados como achados secundários para compor o detalhamento do perfil epidemiológico das internações por pneumonia de crianças escolares e pré-escolares

Os dados reunidos correspondem às internações e aos óbitos por pneumonia na população pediátrica pré-escolar e escolar, delimitada pela faixa etária de 1 a 9 anos. Para análise e comparação dos números, utilizou-se tabelas e gráficos criados pelo *software Microsoft Office Excel*® associado a cálculos de média e porcentagem.

Por se tratar de um estudo transversal, com análise em um banco de dados secundários de domínio público em ciência, não houve a necessidade de submeter o estudo ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), estando de acordo com a Resolução nº 510 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), de 7 de abril de 2016, artigo 1, inciso III. (Mainardes, 2017)

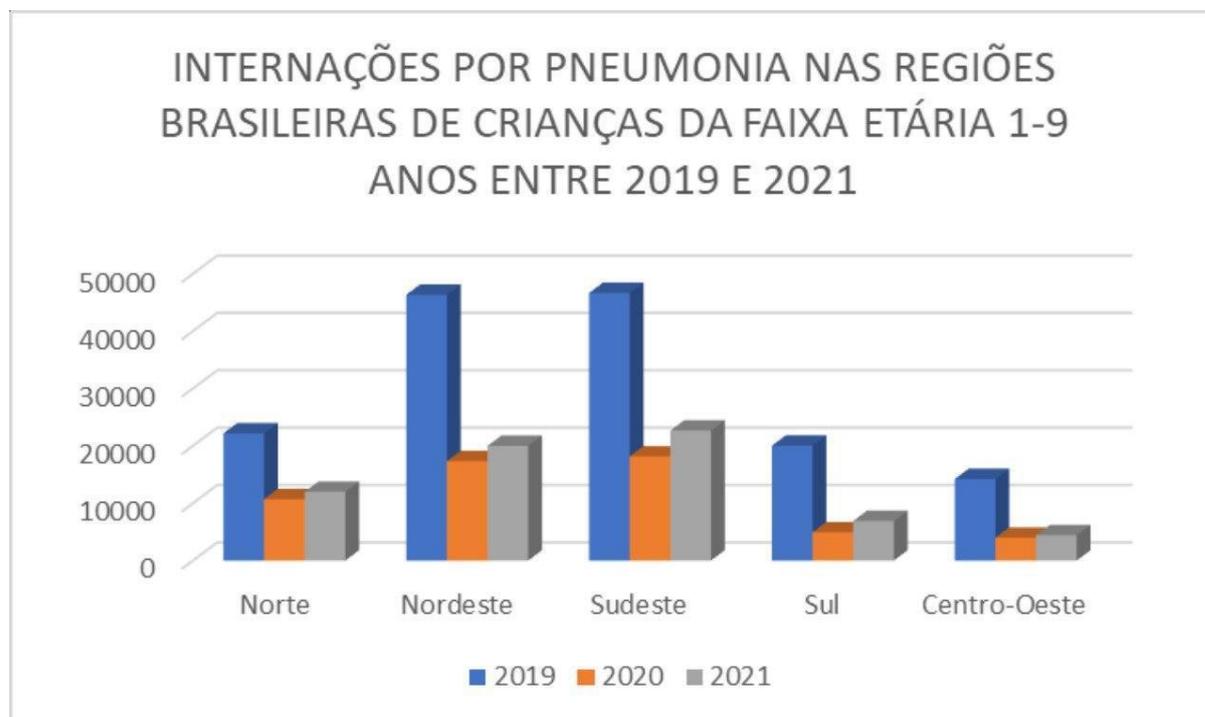
## 3. Resultados

O estudo tratou de observar o padrão de internações por pneumonia em crianças de 1 a 9 anos, idade pré-escolar e escolar, no Brasil, sendo consideradas variáveis como: ano de registro, sexo, cor e região de internação. Verificou-se que foram registradas, 270.502 internações por pneumonia em crianças na faixa etária destacada, em meados dos anos de 2019 a 2021.

Fazendo uma análise anual, 2019 obteve o maior registro de casos quando comparado aos outros dois anos estudados, pois registrou 149.421 ocorrências. No ano seguinte, 2020, houve uma tendência geral para a queda de internações por pneumonia entre essas crianças, havendo declínio total de 63,13% (n=94.336) nos casos. Já em 2021, constatou-se um aumento geral dos registros de internações por pneumonia em pacientes de 1 a 9 anos, com quase um quinto (n=10.911) a mais do total obtido em 2020.

O gráfico a seguir aborda a distribuição regional dos casos de pneumonia nesses pacientes durante os três anos analisados.

**Figura 1:** Internações por pneumonia em crianças de 1 a 9 anos por região.



Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS(SIH/SUS)

No gráfico, percebe-se que a Região Sudeste se destaca numericamente quanto aos dados apresentados, registrando queda de 61,1% (n=28.508) nas internações por pneumonia em pacientes de 1 a 9 anos de 2019 para 2020 e aumento de 24,9% (n=4521) entre 2020 e 2021. Entretanto, a maior redução e o maior aumento proporcional desses casos, nesse mesmo período, foram constatados na Região Sul, que obteve 75,42% (n=15.107) menos internações em 2020 que em 2019 e crescimento de 40,36% (n= 1.987) em 2021, quando comparado a 2020.

Nas circunstâncias analisadas, o sexo masculino correspondeu a pouco mais da metade (n=145.270) das internações por pneumonia entre 2019 e 2021. Quanto ao sexo feminino, observou-se maior redução proporcional no número de internações entre 2019 e 2020, que foi de 63,91% (n= 44.656), em comparação com a redução de 62,4% (n=49.680) apresentada pelo sexo masculino. Os meninos também obtiveram maior crescimento total e proporcional nos registros de internações entre 2020 a 2021, com 5.983 casos a mais. Crianças de cor parda representaram a maioria dos números de internações por pneumonia, com 126.020 ocorrências no contexto nacional dos três anos destacados, aproximadamente metade do total de registros nesse período.

Com relação ao tipo de atendimento ofertado a crianças de 1 a 9 anos internadas por pneumonia, destacou-se o caráter eletivo e de urgência. Verificou-se a predominância, por 96,56% (n=261.210), dos atendimentos de urgência dentre os demais tipos no período analisado, havendo redução de 63,22% (n= 91.320) no número desses procedimentos entre 2019 e 2020 e posterior aumento de 19,84% (n= 10.542) entre 2020 e 2021.

Foi observado, ainda, o padrão de óbitos de pacientes de 1 a 9 anos por pneumonia nos anos de 2019 a 2021. Os dados apresentados indicaram que, no período compreendido entre 2019 e 2020, houve uma queda total de 46,78% (n=247) nos óbitos. Já de 2020 a 2021, a queda foi de 8,18% (n=23). Analisando o perfil demográfico dos pacientes pediátricos que foram a óbito por pneumonia nos 3 anos destacados, foi constatado um relativo equilíbrio entre os sexos, com meninos correspondendo a

50,79% (n=542) do total de registros e meninas correspondendo a 49,21% (n=525). Cerca de dois quintos (42,73%) desses pacientes eram pardos.

A macrorregião com maior número de óbitos por pneumonia pediátrica foi o Nordeste, com 299 casos. Já com relação à Unidade da Federação, a maior estatística de óbitos foi encontrada no estado de São Paulo, com 122 casos, e a menor foi no Distrito Federal, com 7 casos. Vale ressaltar, ainda, que o Amapá, que obteve um registro de 20 óbitos por pneumonia em pacientes de 1 a 9 anos em 2019, não apresentou nenhum registro em 2020, ano de início da pandemia da COVID-19 no Brasil.

#### 4. Discussão

Nesse estudo foram reunidos dados acerca de crianças brasileiras de 1 a 9 anos notificadas com Pneumonia no período de 2019 (ano que precedeu o início da pandemia no Brasil), 2020 (ano de alastramento do COVID 19 no país), e 2021 (período de redução das medidas sanitárias). Sabe-se que a pneumonia ainda é a principal causa de morbidade para crianças pequenas fora do período neonatal, especialmente em países em desenvolvimento (Chopra et al., 2013), como o Brasil. Isso é atestado pela alta taxa de internações por essa doença no país, com cerca 150 mil ocorrências anuais em período imediatamente pré-pandêmico.

Tendo em vista uma perspectiva ampla, os números coletados apontam para uma queda nas internações por pneumonia em pacientes de 1 a 9 anos entre 2019 e 2020, coincidindo com o período de início da pandemia da COVID-19 no Brasil. Dessa forma, deve-se considerar que a mudança nesse padrão pode estar relacionada à diminuição de aglomerações - fator de risco não apenas para a transmissão do vírus SARS-COV-2, mas também para a pneumonia - as quais foram restringidas pela implementação do distanciamento social (Goya & Ferrari, 2005). Considerando ainda que, no Brasil, locais de rotina para o público alvo da pesquisa em questão, como as escolas, foram fechados por períodos prolongados, a hipótese de que a manifestação de outras doenças de contágio por aglomeração típicas de crianças, como pneumonia, pode estar associada indiretamente aos impactos sociais da COVID-19 é reforçada (Saunders & Nellums, 2022).

Estudos feitos na Europa mostraram que apenas 20% dos casos de pneumonia em crianças tiveram origem da COVID-19 (Jiménez-García et al., 2021). Por isso, a queda nos registros de internações e óbitos por pneumonia em pacientes de 1 a 9 anos no Brasil, especialmente no ano de 2020, pode também estar atrelada tanto a uma possível subnotificação por sobrecarga do Sistema Único de Saúde (SUS) nesse período, quanto à demora no estabelecimento das características clínicas da pneumonia associada ao SARS-COV-2, o que permitiria um diagnóstico diferencial mais imediato entre a pneumonia advinda dessa e de outras etiologias (Jiménez-García et al., 2021).

Em consonância com isso, dado que 2021 foi caracterizado como ano de redução das medidas restritivas, especialmente pelo início da vacinação contra a COVID-19, os registros de internação por pneumonia em pacientes escolares e pré-escolares voltaram a crescer no Brasil. Entretanto, de acordo com Hatoun et al, (2020), os dados existentes não deixam claro se a mudança no padrão de comportamento das internações se deu pela decisão de não procurar atendimento especializado para a criança doente durante os picos da pandemia, por medo do vírus da COVID-19 em ambientes hospitalares e da sua tendência a piorar síndromes respiratórias como a pneumonia, ou se, de fato, o número de infecções diminuiu de 2019 para 2020 e retornou a crescer em 2021.

Sabendo também que existe uma correspondência entre a morbimortalidade por pneumonia em crianças e fatores relacionados à qualidade de vida ao nascer, socioeconômicos e ambientais (Goya & Ferrari, 2005), deve-se considerar a possibilidade de que o padrão de distribuição das internações por essa patologia nas cinco macrorregiões do país seja explicado pelo grau de desenvolvimento de cada uma, associado ao padrão regional de manifestação da COVID-19. Entretanto, estudos com uma análise espacial da pneumonia pediátrica no Brasil são limitados e insuficientes, além de que essa correlação também não explica o porquê da mesma região (Região Sul) ter apresentado maior diminuição e maior aumento proporcional em

internações por essa condição no período analisado (2019-2021), quando as outras regiões do país obtiveram variações nessas colocações.

O estudo do padrão de internações por pneumonia em escolares e pré-escolares durante a eclosão da COVID-19 no Brasil se mostra válido, pois o reconhecimento da origem desse quadro impacta a forma como a manifestação da pneumonia em pacientes pediátricos foi registrada em pesquisas epidemiológicas de 2019 a 2021, podendo relacionar-se com as taxas de aumento e redução observadas nesse período. Dessa forma, os dados aqui apresentados são base para estudos futuros que busquem elaborar melhorias no modo como algumas doenças são percebidas em meio a surtos de outras patologias com apresentações clínicas semelhantes e ainda pouco diferenciadas, caso da pneumonia e do COVID-19.

Com relação às limitações do estudo, reforça-se que houve buscas em base de dados quantitativos secundários, pelo Sistema de Informações Hospitalares do SUS, delineamento que não possibilita verificar potenciais falhas nos registros de notificações (Laguardia et al., 2004). Dessa forma, é importante salientar a impossibilidade de estabelecer correlações causais diretas e inquestionáveis acerca do tema proposto, sendo possível apenas sugerir possíveis explicações para os eventos registrados na plataforma.

## 5. Considerações Finais

O estudo aponta redução significativa nos casos de pneumonia em escolares e pré-escolares de 1 a 9 anos após a eclosão da COVID-19, evidenciando o impacto dessa pandemia nas internações e óbitos por doenças infectocontagiosas. Assim, ocorreu queda no número global e em cada variável analisada individualmente, apesar disso, entre os anos de 2020 e 2021 houve estreito aumento nos casos notificados, em concordância com a atenuação nas medidas sanitárias de prevenção da COVID.

Por se tratar de um tema recentemente descrito na literatura, a pesquisa limita-se quanto aos estudos de suporte que relatam o assunto, apresentando assim, apenas dados quantitativos com base nos levantamentos. O estudo fica restrito também em relação ao recorte temporal, por se tratar de uma patologia de curso vigente, sem dados de um período pós pandemia para comparação e validação da correlação entre as duas patologias, sendo apenas sugerido esse paralelo nos padrões de manifestação. Além disso, a amostra populacional utilizada é restrita a crianças, não podendo se estender essa correlação observada para outras faixas etárias.

A pesquisa trata-se de um levantamento de dados, limitando-se quanto à causalidade do evento apresentado, portanto, há lacunas para que futuras pesquisas busquem se essa redução no número de casos de pneumonia em crianças durante a pandemia ocorreu devido ao uso de equipamentos de proteção individual (máscara e álcool), restrição da permanência em ambientes educacionais e distanciamento social, com consequente diminuição do contágio interpessoal, ou por subdiagnóstico, devido à prioridade da notificação primária de coronavírus e ao medo de buscar os serviços de saúde durante o período pelo risco de infecção por outro microorganismo. Além disso, destaca-se a falta de pesquisas que tratam das razões para que a distribuição espacial dos casos de pneumonia em crianças de escolares e pré-escolares tenha ocorrido de forma contrastante em diferentes regiões do país entre 2019 e 2021, como o fato de a Região Sul ter apresentado maior declínio e crescimento proporcional dos casos simultaneamente. Dessa forma, estudos acerca de como os fatores sócio regionais do Brasil influenciaram esse padrão de distribuição são também necessários.

## Referências

- Araújo-Filho, J. D. A. B., Sawamura, M. V. Y., Costa, A. N., Cerri, G. G., & Nomura, C. H. (2020). Pneumonia por COVID-19: qual o papel da imagem no diagnóstico? *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 46.
- Baptista, A. B., & Fernandes, L. V. (2020). COVID-19, análise das estratégias de prevenção, cuidados e complicações sintomáticas. *DESAFIOS-Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins*, 7(Especial-3), 38-47.

- Bedran, R. M., Andrade, C. R. D., Ibiapina, C. D. C., Fonseca, M. T. M., Alvim, C. G., & Bedran, M. B. M. (2012). Pneumonias adquiridas na comunidade na infância e adolescência. *Rev Med Minas Gerais*, 22(supl 7), 40-47.
- Corrêa, R. D. A., Lundgren, F. L. C., Pereira-Silva, J. L., Silva, R. L. F., Cardoso, A. P., Lemos, A. C. M., & Rocha, R. T. D. (2009). Diretrizes brasileiras para pneumonia adquirida na comunidade em adultos imunocompetentes-2009. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 35(6), 574-601.
- Chopra, M., Mason, E., Borrazzo, J., Campbell, H., Rudan, I., Liu, L., & Bhutta, Z. A. (2013). Ending of preventable deaths from pneumonia and diarrhoea: an achievable goal. *The Lancet*, 381(9876), 1499-1506.
- Duan, Y. N., Zhu, Y. Q., Tang, L. L., & Qin, J. (2020). CT features of novel coronavirus pneumonia (COVID-19) in children. *European radiology*, 30(8), 4427-4433.
- Galvão, M. G., & Santos, M. A. R. (2009). Pneumonia na infância. *Pulmão*, 1, 45-49.
- Gattinoni, L., Chiumello, D., & Rossi, S. (2020). COVID-19 pneumonia: ARDS or not?. *Critical care*, 24(1), 1-3.
- Goya, A., & Ferrari, G. F. (2005). Fatores de risco para morbimortalidade por pneumonia em crianças. *Revista Paulista de Pediatria*, 23(2), 99-105.
- Hatoun, J., Correa, E. T., Donahue, S. M. A., & Vernacchio, L. (2020). Social distancing for COVID-19 and diagnoses of other infectious diseases in children. *Pediatrics*, 146(4).
- Jimenez-García, R., Nogueira, J., Retuerta-Oliva, A., Sainz, T., Cano-Fernández, J., Flores-Pérez, P., ... & Calvo, C. (2021). Pneumonia in hospitalized children during SARS-CoV-2 pandemic. Is it all COVID-19? Comparison between COVID and non-COVID pneumonia. *The Pediatric infectious disease journal*, 40(3), e111-e113.
- Laguardia, J., Domingues, C. M. A., Carvalho, C., Lauerman, C. R., Macário, E., & Glatt, R. (2004). Sistema de informação de agravos de notificação em saúde (Sinan): desafios no desenvolvimento de um sistema de informação em saúde. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 13(3), 135-146.
- Lee, K. Y., Youn, Y. S., Lee, J. W., & Kang, J. H. (2010). Mycoplasma pneumoniae pneumonia, bacterial pneumonia and viral pneumonia. *Jornal de Pediatria*, 86(6), 448-450.
- Lima, A. C., Januário, M. C., Lima, P. T., & de Moura, W. (2015). DATASUS: o uso dos Sistemas de Informação na Saúde Pública. *Refas-Revista Fatec Zona Sul*, 1(3), 16-31.
- Mainardes, J. (2017). A ética na pesquisa em educação: panorama e desafios pós-Resolução CNS nº 510/2016. *Educação*, 40(2), 160-173.
- Nascimento-Carvalho, C. M. (2020). Community-acquired pneumonia among children: the latest evidence for an updated management. *Jornal de Pediatria*, 96, 29-38.
- Nascimento, L. F. C., Marcitelli, R., Agostinho, F. S., & Gimenes, C. S. (2004). Análise hierarquizada dos fatores de risco para pneumonia em crianças. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 30, 445-451.
- Nunes, M. D. R., Pacheco, S. T. D. A., Costa, C. I. A., Silva, J. A. D., Xavier, W. D. S., & Victória, J. Z. (2020). Exames diagnósticos e manifestações clínicas da COVID-19 em crianças: revisão integrativa. *Texto & Contexto-Enfermagem*, 29.
- Saunders, M., & Nellums, L. (2022). The indirect effects of COVID-19 upon global childhood pneumonia. *Public Health in Practice*, 100228.
- Velavan, T. P., & Meyer, C. G. (2020). The COVID-19 epidemic. *Tropical medicine & international health*, 25(3), 278.
- Yang, L., Liu, S., Liu, J., Zhang, Z., Wan, X., Huang, B., ... & Zhang, Y. (2020). COVID-19: immunopathogenesis and Immunotherapeutics. *Signal transduction and targeted therapy*, 5(1), 1-8.