

PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DA MENINGITE MENINGOCÓCICA EM PACIENTES PEDIÁTRICOS: IMPACTO DA SAZONALIDADE NAS REGIÕES SUL E NORDESTE

EPIDEMIOLOGICAL PROFILE OF MENINGOCOCCAL MENINGITIS IN PEDIATRIC PATIENTS: SEASONALITY IMPACT IN THE SOUTH AND NORTHEAST REGIONS

Mariana Sayuri Hiratomi¹

Miguel Siviero da Silva²

Anna Claudia Lavoratti³

Claudia Tatiana Araujo da Cruz-Silva⁴

Eros Guedes Bucker⁵

RESUMO: A meningite é uma infecção que afeta principalmente crianças. Este estudo quantitativo, com análise temporal, comparou internamentos pediátricos por meningite nas regiões Sul e Nordeste do Brasil entre 2012 e 2023, utilizando dados do SIH/SUS (DATASUS), faixas etárias: grupo 1 (1 a 4 anos) e grupo 2 (5 a 9 anos). A tabulação foi feita no Microsoft Excel® e os resultados foram comparados à literatura científica. No conjunto das duas regiões, observou-se maior frequência de internamentos no grupo 1 (58,43%), o que pode ser atribuído à imaturidade do sistema imunológico e à exposição a ambientes fechados. Essa diferença se intensificou durante o outono e o inverno, sobretudo no Sul, possivelmente pelo impacto das baixas temperaturas. No total de internações, o Nordeste concentrou 56,82%, superando o Sul (43,18%), o que pode refletir desigualdades socioeconômicas regionais. Houve também predominância do sexo masculino e redução das internações após a introdução vacinal e durante a pandemia de COVID-19. A análise evidenciou padrões epidemiológicos distintos entre faixas etárias e regiões, com maior vulnerabilidade nos mais jovens e no Nordeste, reforçando a relevância de políticas públicas, vacinação e ações equitativas em saúde infantil.

492

Palavras-Chave: Neisseria meningitidis. Doença Infecciosa. Crianças. Sistema imune. Pandemia.

ABSTRACT: Meningitis is an infectious disease that primarily affects children. This quantitative, time-series study aimed to compare pediatric hospitalizations due to meningitis in the South and Northeast regions of Brazil between 2012 and 2023. Data were extracted from the Hospital Information System of the Brazilian Unified Health System (SIH/SUS), available through DATASUS, and stratified into two age groups: Group 1 (1–4 years) and Group 2 (5–9 years). Data tabulation was performed using Microsoft Excel®, and results were compared with the relevant literature. Across both regions, hospitalizations were more frequent in Group 1 (58.43%), likely due to immature immune systems and greater exposure to enclosed environments. This trend intensified during the colder seasons (autumn and winter), especially in the South, possibly due to low temperatures. The Northeast accounted for 56.82% of all hospitalizations (G1+G2), surpassing the South (43.18%), which may reflect regional socioeconomic disparities. Male patients predominated, and a decline in hospitalizations was noted following vaccine implementation and during the COVID-19 pandemic. The analysis revealed distinct epidemiological patterns by region and age group, with greater vulnerability in younger children and a higher absolute number of hospitalizations in the Northeast. These findings underscore the importance of vaccination and public health policies aimed at prevention and equity in child health.

Keywords: Neisseria meningitidis. Infectious Disease. Children. Immune System. Pandemic.

¹Acadêmica do 3 período de medicina, Centro universitário FAG.

²Acadêmico do 5º Período de Medicina, Centro Universitário FAG.

³Acadêmica do 7 período de medicina, Centro Universitário FAG.

⁴Docente do curso de Medicina no Centro Universitário Assis Gurgacz.

⁵Médico residente de clínica médica pelo hospital CEMIL.

INTRODUÇÃO

A meningite é uma patologia infecciosa que representa uma expressiva preocupação no campo da saúde pública, especialmente em pacientes pediátricos, devido à sua gravidade e potencial lesivo a longo prazo. Nesse sentido, Aguiar et al. (2022, p. 4) salientam que “[...] a alta complexidade, o quadro clínico severo e sem arquétipo específico reafirma que a meningite bacteriana como uma questão de saúde pública mundial”.

Essa patologia caracteriza-se por uma inflamação das meninges, que são as membranas que envolvem e protegem o encéfalo e a medula espinhal, podendo ser desencadeada por diferentes patógenos, comumente bactérias e vírus.

Embora as meningites de origem viral sejam mais frequentes, as de etiologia bacteriana possuem uma maior relevância epidemiológica, uma vez que estão associadas a um elevado potencial de surtos, piores desfechos clínicos e taxas de mortalidade significativamente mais altas (Ferreira; Oliveira, 2022). O presente estudo tem como foco a meningite bacteriana, causada pelo diplococo gram-negativo *Neisseria meningitidis*, cuja transmissão pode ocorrer tanto na comunidade quanto em ambientes hospitalares, mas muitas pessoas são portadoras assintomáticas do microrganismo na nasofaringe (Pelton; Sadarangani; Glennie; Levin, 2016).

Essa bactéria tem sua virulência influenciada por múltiplos fatores que incluem a expressão de proteínas adesivas de superfície, os mecanismos de sequestro de ferro e a capacidade de variação antigênica. Além disso, a liberação de endotoxinas contribui para a toxicidade, favorecendo o mimetismo molecular do hospedeiro e os mecanismos de escape imunológico (Rouphael; Stephens, 2012). Esse complexo patogênico permite que a bactéria atinja o sistema nervoso central em casos de bacteremia, complicações de otite média aguda, infecções cirúrgicas ou contato direto com indivíduos contaminados (Runde; Anjum; Hafner, 2023).

Os fatores ambientais também exercem influência na ocorrência da doença. Lundbo e Benfield (2017) alertam que a aglomeração domiciliar é um fator de risco para a meningite meningocócica. De forma semelhante, Trotter, Ramsay e Harrison (2016), ao identificarem maior incidência da doença nas populações menos favorecidas, ressaltam a influência do status socioeconômico na sua epidemiologia.

O diagnóstico tem início a partir da anamnese clínica, por meio da observação de sinais como pirexia, cefaleia, rigidez muscular na região cervical, delírio, presença de

púrpuras, letargia e bradicardia. Ademais, vale ressaltar a relevância da realização de exames laboratoriais, como o hemograma (para a análise da contagem de leucócitos e neutrófilos), dosagem dos níveis de proteína C reativa e testes moleculares como a reação em cadeia da polimerase (PCR), além da punção lombar, com o intuito de obtenção de líquido para a realização de um antibiograma, antes do início da terapia antimicrobiana (Nice, 2024).

Cerca de 25% dos pacientes afetados pela meningite desenvolvem complicações severas, tais como: convulsões, distúrbios da fala, alterações visuais e auditivas, bem como comprometimentos motores e do equilíbrio (Runde; Anjum; Hafner, 2023). É importante destacar que tais fatores podem interferir no desenvolvimento neuropsicomotor do paciente pediátrico, tornando a detecção precoce e a prevenção ainda mais relevantes. Neste contexto, a compreensão dos fatores epidemiológicos e ambientais que influenciam a incidência da meningite é essencial para orientar políticas públicas de saúde direcionadas e promover estratégias de prevenção mais efetivas.

No Brasil, os casos de meningite notificados apresentam disparidades regionais, com maior concentração nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste (Silva et al., 2024), o que reforça a importância de análises epidemiológicas que considerem a distribuição geográfica da doença.

Diante disso, é questionável se a variação sazonal e as condições climáticas influenciam na prevalência de meningite em crianças nas regiões Sul e Nordeste do Brasil, buscando compreender como tais fatores se associam às diferenças regionais observadas nos índices de internação.

494

Assim, este estudo tem como objetivo realizar uma análise comparativa entre os internamentos de crianças por meningite nas regiões Sul e Nordeste, duas áreas brasileiras com características climáticas e sociais distintas, a depender da sazonalidade anual.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo epidemiológico, observacional, descritivo, (Lima-Costa; Barreto, 2003), quantitativo e de análise temporal. Para a análise, foram considerados os registros de internações hospitalares por meningite meningocócica (CID-10 - A39) em pacientes pediátricos, no período de 2012 a 2023, com foco nas regiões Sul e Nordeste do Brasil, que apresentam características climáticas e socioeconômicas distintas, considerando ainda a influência da sazonalidade anual e a estratificação etária em dois grupos: grupo 1 (1 a 4 anos) e grupo 2 (5 a 9 anos).

As informações foram obtidas a partir de dados secundários do Sistema de Informações Hospitalares (SIH), gerenciado pelo Departamento de Informações e Informática do SUS (DATASUS) (Brasil, 2025). A população analisada compreendeu as internações hospitalares decorrente exclusivamente da infecção causada pela bactéria meningocócica (*Neisseria meningitidis*).

Foram excluídos da análise pacientes com idade superior a 9 anos, adultos, registros fora do intervalo temporal estabelecido (anterior a 2012 e a partir do ano de 2024), casos fora das regiões supracitadas e infecção causada por outros agentes etiológicos de de meningite.

Para organização e análise dos dados, as informações foram tabuladas em planilhas por meio do software Microsoft Excel®. Em seguida, os resultados foram comparados com as literaturas relevantes, subsidiando a discussão.

Em relação aos aspectos éticos, não foi necessário submeter o projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), visto que o DATASUS disponibiliza uma base de dados de acesso público, sem informações que identifiquem individualmente os pacientes de acordo com o Decreto no 7.724/2012 (Brasil, 2012) e com a Resolução no 510/2016 (Brasil, 2016), que regulamenta sobre o acesso a informações e sobre as normas aplicáveis à pesquisa em banco de dados de domínio público,. Assim, o uso desses dados não levantou questões de 495

Para assegurar a qualidade, transparência e rigor metodológico, foi adotado o checklist do Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) como guia para a estruturação da pesquisa (Cuschieri, 2019).

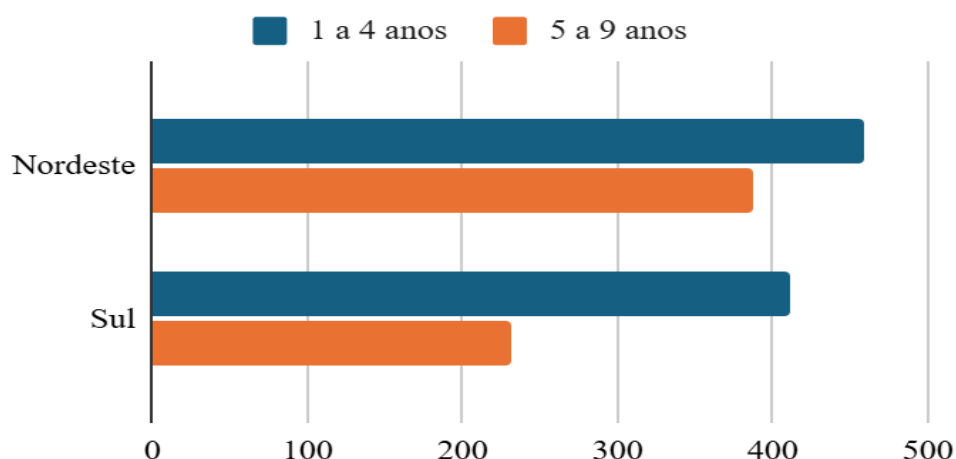
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram identificados um total de 1489 de internamentos no período compreendido entre 2012 a 2023 na população estudada.

A análise dos dados revela uma maior incidência de internamentos por meningite meningocócica em crianças pertencentes ao grupo 1 (G1), constituído pela faixa etária de 1 a 4 anos, em comparação com o grupo 2 (G2) com crianças de 5 a 9 anos. Considerando o total de internações no Sul e Nordeste durante o período analisado, observou-se que a taxa de hospitalizações em G1 foi 16,86% superior à registrada em G2. Quando analisadas separadamente, as regiões apresentaram comportamentos distintos: no Sul, a prevalência de

internações em G1 foi de 27,8% maior que G2, enquanto no Nordeste, a diferença foi menos expressiva, com G1 excedendo G2 em apenas 8,52% (Figura 1).

Figura 1 - Comparação entre o número de internações, por meningite meningocócica, nos grupos etários G1 e G2, conforme região.



Fonte: DATASUS adaptado pelos autores, 2024.

Em consonância com os dados encontrados nesta pesquisa, um estudo europeu ao comparar a letalidade por meningite meningocócica, identificou que é mais elevada em crianças menores de 5 anos em relação aos infantes de faixa etária superior (ECDC, 2021; Parikh et al., 2020).

Corroborando com esses achados, Green, Schwartz e Peer (2020) observaram que a incidência da doença entre diferentes faixas etárias e em distintos países, é maior em crianças de 1 a 4 anos em comparação a crianças mais velhas. Segundo os autores, essa maior vulnerabilidade estaria relacionada à imaturidade do sistema imunológico e à maior exposição a ambientes fechados, como creches. Adicionalmente, também é citada a imaturidade da barreira hematoencefálica (Ferreira; Oliveira, 2022).

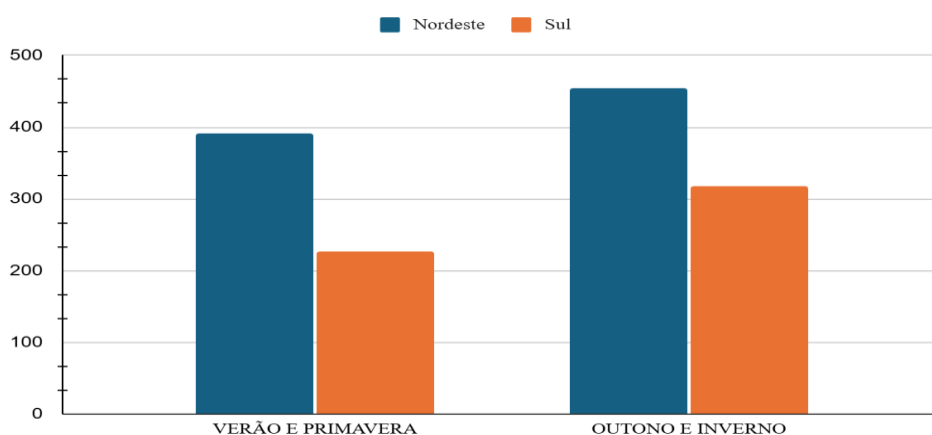
Nesse contexto, Filho et al. (2015) identificam maior incidência de meningite em crianças menores de dois anos de idade. Tal fato pode ser explicado, pela suscetibilidade a infecções graves em indivíduos cujo sistema imunológico ainda se encontra em desenvolvimento, o que justifica a predominância da doença em menores de 5 anos (Lundbo e Benfield, 2017).

Em complementação ao raciocínio, Goldschneider et al. (*apud* Trotter; Ramsay; Harrison, 2016) descrevem uma relação inversa entre idade e suscetibilidade à infecção, evidenciando que a incidência de doenças tende a diminuir conforme o aumento da idade, à medida que há um aumento progressivo dos níveis anticorpos específicos contra as bactérias causadoras da doença.

Ao avaliar os grupos de acordo com as estações do ano e suas respectivas regiões geográficas, a maior discrepância foi observada nos períodos de outono e inverno, especialmente na região Sul. No Nordeste, durante o verão e a primavera, observou-se uma diferença média de 5,89% entre os grupos etários, com predominância de internações no G1. No outono, G1 superou G2 em 11,30%, enquanto no inverno essa diferença foi de 10,22%. Considerando as estações mais frias (outono-inverno) houve um aumento médio de 4,88% nas internações de G1 em comparação com as estações mais quentes (primavera e verão). (**Figura 2**).

Ao analisar a região Sul, os resultados se mostraram ainda mais expressivos. Durante a primavera e o verão, G1 teve uma média de 21,38% internamentos superior à G2. No outono, essa diferença foi de 35,21%, e no inverno, de 33,71%, representando um aumento médio de 13,08% ao comparar primavera-verão com outono-inverno — bem superior ao aumento de 4,88% registrado no Nordeste.

Figura 2: Comparação entre o número de internamentos, por infecção meningocócica, nas Regiões Sul e Nordeste do Brasil, conforme período sazonal: verão/primavera e outono/inverno.



Fonte: DATASUS adaptado pelos autores, 2024.

Esse aumento mais acentuado de internações de G1 durante as estações frias na Região Sul, pode estar relacionado ao somatório do fator imunidade, conforme supramencionado, com

o fator condições climáticas adversas, típicas do outono-inverno nesta região. As temperaturas são consideravelmente menores na região Sul quando comparadas às da região Nordeste nas mesmas estações, o que aumenta a suscetibilidade de crianças menores, como as do G₁, que já são naturalmente mais vulneráveis imunologicamente.

Nessa perspectiva, o aumento dos casos causados pela bactéria *Neisseria meningitidis* durante os meses mais frios também foi registrado pelo Centro Europeu de Prevenção e Controle de Doenças (ECDC) referente ao ano de 2021, em especial, na sua forma invasiva, denotando maior gravidade clínica. Também um estudo epidemiológico na Itália, apontou um aumento da letalidade dos casos durante o inverno (Vescio *et al.*, 2015), coincidindo com o pico das doenças virais respiratórias durante os meses de frio (Rouphael; Stephens, 2012), o que sustenta a tendência de crescimento das taxas de internamentos observada durante as estações de baixas temperaturas. Vale destacar que, além da queda de temperatura como fator isolado, esse acréscimo pode estar associado a hábitos no inverno, como a maior permanência em ambientes fechados e com menor ventilação (Green; Schwartz; Peer, 2020).

É relevante destacar que, o estudo europeu também observou acréscimo mais expressivo em regiões com estações mais definidas, em especial, localidades de clima temperado (ECDC, 2021), como é o caso da região Sul do Brasil. Assim, nessas áreas, a incidência da doença tende a se intensificar nos meses de inverno (Trotter, Ramsay; Harrison, 2016).

Adicionalmente, Trotter, Ramsay e Harrison (2016) destacam outros fatores ambientais e climáticos que podem contribuir para a maior ocorrência da meningite, como os baixos índices de umidade e a presença de altos níveis de poeira transportada pelos ventos que podem lesionar as superfícies das mucosas, facilitando a entrada do patógeno no organismo. Em consonância com essa linha de raciocínio, Rouphael e Stephens (2012) relatam que, na África, a incidência da doença meningocócica é mais elevada na estação seca.

Entretanto, ao analisar os resultados absolutos por região - sem considerar a separação em faixas etárias ou sazonalidade - foi identificado que o número de internamentos na região Nordeste é superior ao Sul, correspondendo a 56,82% e 43,18%, respectivamente. Diante disso, é salutar ressaltar que o presente estudo tem como enfoque as taxas de internamento e não o número absoluto de casos notificados de meningite meningocócica. Desse modo, o internamento representa um desfecho clínico que se refere a casos mais graves, para além da

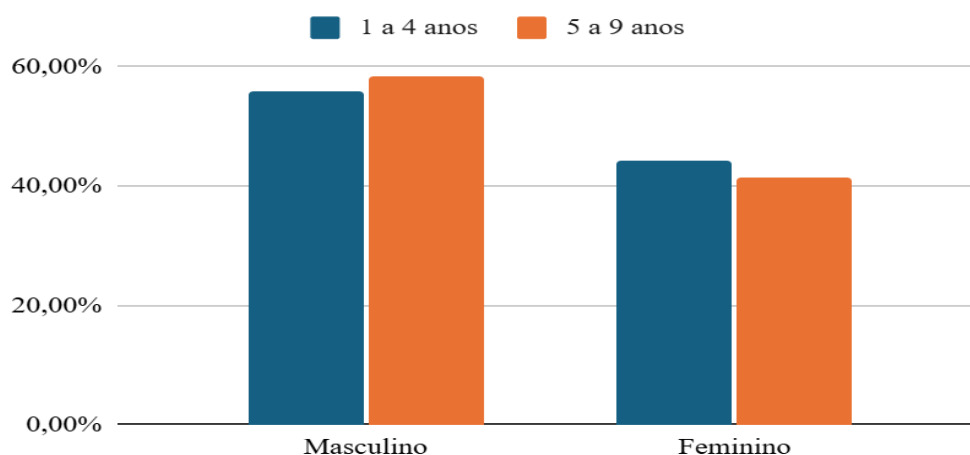
simples notificação, sobre os quais a reflexão crítica exige considerações que vão além da mensuração de dados objetivos.

Nessa exegese, os dados ora obtidos podem ser explicados por variáveis socioeconômicas que impactam de forma diversa as duas regiões analisadas. Isso porque, regiões mais vulneráveis economicamente, enfrentam desafios estruturais como a superlotação das unidades de saúde, aglomeração nas residências, o saneamento básico inadequado e acesso limitado a serviços de saúde qualificados. Tais condições contribuem para o aumento da suscetibilidade da população a quadros clínicos mais graves, consequente hospitalização. Neste sentido, Silva et al. (2024) destacam que as maiores taxas de letalidade nas regiões Norte e Nordeste do Brasil podem estar relacionadas com a baixa cobertura vacinal, desigualdades socioeconômicas e regionais, bem como a presença de iniquidades em saúde, frequentemente vinculadas ao histórico de desigualdade social”.

Lundbo e Benfield (2017) advertem sobre a aglomeração domiciliar como fator para a ocorrência da meningite meningocócica. Na mesma perspectiva, Trotter, Ramsay e Harrison (2016), ao observarem maior incidência da doença nas populações menos favorecidas, ressaltam a influência determinante do status socioeconômico na epidemiologia dessa patologia.

Quanto à classificação pelo sexo, observou-se maior número de internamentos em 499 pacientes do sexo masculino em ambos os grupos etários analisados. Na região Sul, o número de internamentos de meninos foi aproximadamente 15% superior ao registrado em meninas. De forma semelhante, na região Nordeste, identificou-se uma diferença de 13% superior no sexo masculino. (Figura 3).

Figura 3: Comparação entre o número de internamentos conforme o sexo e faixa etária.



Fonte: DATASUS adaptado pelos autores, 2024.

Importa mencionar os resultados obtidos no estudo epidemiológico avaliando o número de casos notificados de meningite meningocócica referente ao período de 2020 a 2021 (Aguiar *et al.*, 2022), com abrangência nacional, no qual foi identificada uma média de 56,5% de pacientes do sexo masculino em comparação com 42,5% do feminino. Resultados semelhantes foram observados no período de 2010 a 2019, com predominância masculina que correspondeu a 59,12% dos casos (Silva *et al.*, 2024). Essa disparidade pode estar relacionada à influência dos hormônios sexuais, que atuam como moduladores da resposta imune à *Neisseria meningitidis*, sendo que a testosterona favorece a imunossupressão, em contraposição ao papel imunogênico do estrogênio (Roved; Westerdahl; Hasselquist, *apud* Green; Schwartz; Peer, 2020).

Outrossim, os dados revelam um acentuado decréscimo no número de internamentos por meningite no período da COVID-19, que teve início em 2020. O número de internamentos somados das regiões Sul e Nordeste, sem considerar a faixa etária dos indivíduos, que anteriormente (2012-2019) mantinha uma média de 497 casos anuais, caiu para 247 em 2020, o que representa uma redução de aproximadamente 50% das hospitalizações. Essa redução persistiu nos anos seguintes, voltando a crescer apenas no ano de 2022. Ressalta-se, que as notificações dos quadros de meningite apresentaram-se como as mais afetadas em toda a região Norte do país.

Assim como no presente estudo, Brito *et al.* (2022), ao analisarem o impacto da pandemia de COVID-19 sobre as doenças de notificação compulsória no Norte do Brasil, também identificaram redução de casos de meningite. Mesmo nessa região, que é historicamente mais afetada pela doença, houve uma redução de 73% nas notificações em 2020, quando comparado com o ano anterior, com destaque para o Estado do Amapá, com uma queda de 83%.

A redução no número de internamentos no período da COVID-19 pode ser, em grande parte, resultado das medidas implementadas, como o distanciamento social, a redução do contato interpessoal, o uso generalizado de máscaras e a intensificação das práticas de higienização das mãos. Essas medidas contribuíram para a redução dos casos de doenças infecciosas em geral, entre elas a meningite, que pode ser transmitida pelo contato direto entre pessoas. O estudo demonstra essa realidade por meio da redução em 60% nos internamentos por doenças infecciosas no Hospital Pediátrico - Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra (HP-CHUC), no período da COVID-19. Por fim, o estudo adiciona que os casos de doenças infecciosas voltaram a crescer, conforme as medidas sanitárias foram se tornando

mais flexíveis e com a redução do isolamento (Pinheiro, 2021). Essa realidade também pode ser observada nos dados coletados sobre a meningite, por meio do crescimento no número de internamentos em 2022.

Diferente do que foi observado neste estudo, AGUIAR et al. (2022) relatam um aumento dos casos de meningite em 2020. Os autores argumentam que o coronavírus atuou como um agravante das coinfeções. Contribuindo para o surgimento de quadros mais complexos.. Sendo assim, o aumento dos casos de meningite, nesse período, foi interpretado como decorrente de coinfeções envolvendo a COVID-19.

Por fim, e de forma complementar, ao considerar o número de internações por meningite em todo o território nacional, observa-se um predomínio nas faixas etárias de G1 e G2, com 1874 e 1420 casos, respectivamente. A partir de idade mais avançada é perceptível uma redução nesse número, atingindo uma média de aproximadamente 1103 casos por faixa etária. Entretanto, destoando desta tendência, o grupo entre 20 e 29 anos apresenta um aumento no número de internamentos, com 1403 casos, valor semelhante ao registrado entre crianças de 5 a 9 anos,

O predomínio de casos na infância, como supracitado, está relacionado a um sistema imune imaturo que deixa o grupo mais suscetível a contrair a meningite. Sendo assim, conforme a imunidade se desenvolve os casos se tornam menos frequentes. Por outro lado, o aumento observado na faixa etária de 20 a 29 anos pode ser atribuído a fatores comportamentais e sociais, visto que essa parcela da população é economicamente ativa, e, portanto, mais exposta a ambientes aglomerados, como transportes públicos ou local de trabalho (Monteiro *et al.*, 2020). Além disso, a ausência de imunização neste grupo etário favorece esse resultado, visto que, a utilização da vacina contra meningite foi implementada apenas em 2010 (Brasil, 2024), deixando uma lacuna vacinal entre indivíduos.

É relevante destacar que o impacto dessa lacuna vacinal já havia sido identificado em estudos anteriores sobre a incidência de meningite no estado do Pará entre os anos de 2014 e 2019 (Monteiro *et al.*, 2020). Resultados semelhantes, também foram observados em estudo realizado no Rio Grande do Sul no mesmo período, nos quais o grupo entre 29 e 39 anos foi o que se destacou com maior número de casos (Frasson et al., 2025).

Nesse viés, estudo que avalia o perfil epidemiológico pré e pós-introdução da vacina pneumocócica conjugada 10-valente realizado em 2014 (Hirose; Maluf; Rodrigues, 2015, p. 130-135), aponta que “[...] as taxas de incidência e as taxas médias de mortalidade diminuíram em

36,0% e 65,5%, respectivamente.” O estudo supracitado também menciona que após a vacinação os subtipos da doença que não estão incluídos na imunização estão mais presentes.

A partir disso, é possível vislumbrar o importante papel da vacinação, especialmente em relação à incidência e agravamento da meningite. Nesse cenário, é importante destacar que nos anos de 2020 e 2021 houve uma grande redução da cobertura vacinal, motivada por “[...] ideias negacionistas contra as vacinas terem sido difundidas nesse período” (Lima et al., 2024).

CONCLUSÃO

A partir da comparação dos internamentos por meningite meningocócica em pacientes pediátricos, com idades entre 1 e 9 anos, divididos em dois grupos: G1 e G2, é possível delinear um comportamento epidemiológico característico. De modo geral, independente da região analisada, observou-se um predomínio de internamentos de G1 em relação a G2, sendo essa diferença mais acentuada na região Sul em comparação com o Nordeste. Tal disparidade se intensificou nos períodos de temperaturas mais baixas (outono-inverno), especialmente no Sul, sugerindo a influência do clima sobre a incidência da doença. A maior vulnerabilidade imunológica em crianças menores (G1) contribui para explicar esses resultados, agravada pela exposição a temperaturas mais frias.

502

Por outro lado, em termos absolutos, a região Nordeste apresentou maior número de internações (56,82%) em relação ao da região Sul, refletindo a influência de fatores regionais e socioeconômicos, mesmo em um clima menos propício à disseminação bacteriana.

A análise por sexo revelou predominância de internamentos em pacientes masculinos, com diferença de 15% no Sul e 13% no Nordeste. Tal achado pode ser justificado por diferenças imunológicas entre os sexos, considerando o papel imunossupressor da testosterona, enquanto o estrogênio atua como modulador imunológico protetor, o que contribui para uma maior susceptibilidade do sexo masculino.

Por fim, reforça-se a importância das medidas de controle de contato na redução de doenças infecciosas, como distanciamento social, higiene frequente das mãos e uso de máscaras, especialmente evidenciadas durante o período pandêmico, quando houve significativa redução dos casos de meningite., bem como Além disso, o papel da vacinação na prevenção e diminuição da mortalidade, serve de subsídio para a implementação de políticas públicas voltadas à promoção da saúde infantil e ao fortalecimento das estratégias de imunização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, Tamires Saraiva. et al. Perfil epidemiológico da meningite no Brasil, com base nos dados provenientes do DataSUS nos anos de 2020 e 2021. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 3, p.1-20, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i3.27016>.

BRASIL. Decreto nº 7.724, de 16 de maio de 2012. **Regulamenta a Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011, que dispõe sobre o acesso a informações públicas**. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. DATASUS. Tabnet. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2025. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>. Acesso em: 18 mar. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento do Programa Nacional de Imunizações. **Nota Técnica nº 97/2024-DPNI/SVSA/MS: recomendações para vacinação contra meningites no calendário nacional de vacinação**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/m/meningite/notas-tecnicas/nota-tecnica-no-97-2024-dpni-svsa-ms>. Acesso em: 9 abr. 2025.

BRASIL. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. **Dispõe sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos**. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2016.

BRITO, Caio Vinicius Botelho; FORMIGOSA, Caio de Araújo Corrêa; NETO, Oscar Sampaio Mello. Impacto da COVID-19 em doenças de notificação compulsória no Norte do Brasil. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 35, n. 35, p. 1-11, 2022. Disponível em: <https://ojs.unifor.br/RBPS/article/view/12777/6835>. Acesso em: 09 abr. 2025.

CUSCHIERI, Sarah. The STROBE guidelines. **Saudi journal of anaesthesia**, v. 13, n. Suppl 1, p. S31-S34, 2019. DOI: 10.4103/sja.SJA_543_18.

EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL (ECDC). **Invasive meningococcal disease**. In: ECDC. Annual epidemiological report for 2021. Stockholm: ECDC; 2023. Disponível em: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/MEN%20AER%202021.pdf> Acesso: 10 dez. 2024.

FERREIRA, Rosangela Aparecida Lopes; OLIVEIRA, Grasiela Becker de . Epidemiological aspects of meningitis in the state of Paraná - Brazil. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 13 p. 1-10, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/35701>. Acesso em: 12 apr. 2025.

FILHO, Cezar A. Souza. et al. Perfil epidemiológico das meningites no HUOP. **Jornal Paranaense de Pediatria**, Curitiba, v. 16, n. 2, p. 25-29, 2015. Disponível em: https://spp.org.br/wp-content/uploads/2016/07/JPP_JUN_2015_MIOLO.pmd.pdf. Acesso em: 28 mar. 2025.

FRASSON, Luíza Rodrigues. et al. Vista do Perfil epidemiológico da meningite bacteriana no estado do Rio Grande do Sul. **Revista Ciência & Humanização do Hospital de Clínicas de Passo Fundo**, v. 1, n. 2, p. 96-110, 2021. Disponível em: <https://rechhc.com.br/index.php/rechhc/article/view/54>. Acesso em: 28 mar. 2025.

GREEN, MS.; SCHWARTZ, N.; PEER, V. A meta-analytic evaluation of sex differences in meningococcal disease incidence rates in 10 countries. **Epidemiology and Infection**. 2020;148:e246. doi:10.1017/S0950268820002356

HIROSE, Tatiane E.; MALUF, Eliane M.C.P.; RODRIGUES, Cristina O. Pneumococcal meningitis: epidemiological profile pre- and post-introduction of the pneumococcal 10-valent conjugate vaccine. **Jornal de Pediatria**, v. 91, n. 2, p. 130-135, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jped.2014.07.002>.

LIMA, Letícia Louise Sousa de. et al. Perfil epidemiológico das meningites no Brasil durante o período de 2018 a 2022. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 7, n.1, p. 2632-2644, 2024. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/66640>. Acesso em: 28 mar. 2025.

LIMA-COSTA, Maria Fernanda; BARRETO, Sandhi Maria. Tipos de estudos epidemiológicos: conceitos básicos e aplicações na área do envelhecimento. **Epidemiologia e serviços de saúde**, v. 12, n. 4, p. 189-201, 2003. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742003000400003 . Acesso em: 28 mar. 2025

504

LUNDBO, Lene Fogt; BENFIELD, Thomas. Risk factors for community-acquired bacterial meningitis. **Infectious Diseases**, n. 49, v. 6, p. 433-444, 2017. DOI: 10.1080/23744235.2017.1285046.

MONTEIRO, Maria Clara Da Silva. et al. Incidência de meningite entre os anos de 2014 a 2019 no estado do Pará / Incidence of meningitis between 2014 and 2019 in the state of Pará. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 5, p. 11398-11397, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/15975/13094> . Acesso em: 13 dez 2024.

NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE (NICE). Meningitis (bacterial) and meningococcal disease: recognition, diagnosis and management. NICE Guideline, Meningitis (bacterial) and meningococcal disease: recognition, diagnosis and management. n. 240, 2014. Disponível em: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng240/resources/meningitis-bacterial-and-meningococcal-disease-recognition-diagnosis-and-management-pdf-66143949881029>. Acesso em: 11 dez 2024.

PARIKH, Sydel R. et al. The everchanging epidemiology of meningococcal disease worldwide and the potential for prevention through vaccination. **Journal of Infection**. v. 81, n. 4, p. 483-498, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32504737/>. Acesso: 28 mar. 2025.

PELTON, Stephen; SADARANGANI, Manish; GLENNIER, Louise; LEVIN, Michael. Clinical aspects of meningococcal disease. In: FEAVERS, Ian; POLLARD, Andrew J.; SADARANGANI, Manish (Ed.). **Handbook of meningococcal disease management**. Switzerland: Springer, 2016. p. 57–73

PINHEIRO, Maria Inês Taborda. **Impacto da COVID-19 nas doenças infecciosas mais comuns num serviço de urgência pediátrico terciário**, 2021, 31 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina) - Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra. Coimbra. Disponível em: <https://estudogeral.uc.pt/bitstream/10316/102498/1/Tese%20Maria%20In%20c3%aas%20Taborda%20Pinheiro.pdf>. Acesso em : 12 dez. 2024.

ROUPHAEL, Nadine G.; STEPHENS, David S. *Neisseria meningitidis*: Biology, Microbiology, and Epidemiology. In: CHRISTODOULIDES, Myron (Ed.). **Neisseria meningitidis. Methods in Molecular Biology**, v. 799. Totowa, NJ: Humana, 2012. p. 1–12. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-61779-346-2_1.

RUNDE, Tyler J.; ANJUM, Fatima; HAFNER, John W. Bacterial meningitis. **StatPearls**. Treasure Island, Florida; 2025 jan. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29261975/>. Acesso em: 11 dez 2024.

SILVA, Luis Roberto da; et al. Geografia e saúde coletiva: análise da dinâmica epidemiológica das meningites no Brasil, entre os anos de 2010 e 2019. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 27, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/rbepid/2024.v27/e240031/pt>. Acesso: 11 dez. 2024.

505

TROTTER, Caroline L.; RAMSAY, Mary E.; HARRISON, Lee H. Introduction and epidemiology of meningococcal disease. In: FEAVERS, Ian M.; POLLARD, Andrew J.; SADARANGANI, Manish (Ed.). **Handbook of meningococcal disease management**. Switzerland: Springer, 2016. p. 1–14. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-28119-3_1.

VESCIO, F.; et al. Climate, demographic factors and geographical variations in the incidence of invasive meningococcal disease in Italy. **Epidemiology and Infection**, v. 142, n. 8, p. 1742–1750, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25308801/>. Acesso em: 15 nov. 2024.