

Alana dos Reis Silva¹ | João Sousa Chaves Netto¹ | Fernanda Freitas Lemos Lopes¹
Alane Cássia Oliveira Cardoso¹ | Luana de Andrade Oliveira Carvalho¹ | Maria Clara Cruz Lobo¹
Maria Paula Carletto¹ | Murilo de Queiroz Ramos¹ | Kiyoshi Ferreira Fukutani²

MENINGITES BACTERIANAS E VIRAIS: DADOS DOS CUSTOS, ÓBITOS, INTERNAÇÕES E BUSCA NA INTERNET NO BRASIL

BACTERIAL AND VIRAL MENINGITIS: DATA ON COSTS, DEATHS, HOSPITALIZATIONS, AND INTERNET SEARCHES IN BRAZIL

MENINGITIS BACTERIANA Y VIRAL: DATOS SOBRE COSTOS, MUERTES, HOSPITALIZACIONES Y BÚSQUEDAS EN INTERNET EN BRASIL

RESUMO

Introdução: Meningite é uma inflamação das meninges geralmente causada por infecção bacteriana ou viral do líquido. No Brasil, é uma doença de notificação compulsória. **Objetivo:** Relacionar o impacto financeiro das meningites viral e bacteriana no Brasil correlacionando com os termos de pesquisa na internet referentes à patologia entre 2008 a 2018. **Métodos:** Estudo epidemiológico analítico transversal utilizando DATASUS e Google Trends. Para análise inferencial dos dados: plataforma R, versão 3.5.1 (<https://www.r-project.org/>) e as funções `rcorr()` para a obtenção da matriz de correlação de Spearman e visualizado com o pacote `corrplot`, os mapas foram confeccionado com o pacote `tmap` e visualizados com o pacote `ggplot2`. **Resultados:** Houve maior hospitalização por meningite viral em comparação com infecção meningocócica, porém, essa fez mais vítimas e gasto público. As internações por meningite bacteriana se correlacionaram positivamente no Sul e Sudeste com os custos, e negativamente com a busca por meningite bacteriana. Os óbitos correlacionaram-se positivamente entre Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro e negativamente com a busca pelos termos meningite bacteriana e meningite viral em São Paulo e Tocantins. Na viral, os óbitos se correlacionaram positivamente com a pesquisa por meningite bacteriana em 8 estados; os custos por internação correlacionam negativamente com a busca pelo termo e com os casos de mais 6 estados. **Conclusão:** O sucesso das ações de vigilância e gestão do controle das meningites está relacionado a três eixos: investigação epidemiológica, manejo clínico e promoção de educação em saúde para a população. Esses podem garantir a realização de intervenções eficazes para alcançar uma diminuição das taxas de morbidade e de letalidade.

Palavras-chaves: meningite, epidemiologia, Brasil, Google Trends.

ABSTRACT

Introduction: Meningitis is an inflammation of the meninges usually caused by bacterial or viral infection of the cerebrospinal fluid. In Brazil, it is a notifiable disease. **Objective:** To relate the financial impact of viral and bacterial meningitis in Brazil, correlating with internet search terms related to the pathology between 2008 and 2018. **Methods:** Cross-sectional analytical epidemiological study using DATASUS and Google Trends. For inferential data analysis: R platform, version 3.5.1 (<https://www.r-project.org/>) and the `rcorr()` functions to obtain the Spearman correlation matrix and visualized with the `corrpot` package, the maps were prepared with the `tmap` package and visualized with the `ggplot2` package. **Results:** There was higher hospitalization for viral meningitis compared to meningococcal infection, however, the latter caused more victims and public spending. Hospitalizations for bacterial meningitis correlated positively in the South and Southeast with costs, and negatively with the search for bacterial meningitis. Deaths correlated positively between Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, and Rio de Janeiro and negatively with the search for bacterial and viral meningitis terms in São Paulo and Tocantins. In viral meningitis, deaths correlated positively with the search for bacterial meningitis in 8 states; hospitalization costs correlated negatively with the search term and with cases in 6 other states. **Conclusion:** The success of surveillance and management actions for meningitis control is related to three axes: epidemiological investigation, clinical management, and health education promotion for the population. These can ensure the implementation of effective interventions to achieve a reduction in morbidity and mortality rates.

Keywords: meningitis, epidemiology, Brazil, Google, Trends

RESUMEN

Introducción: La meningitis es una inflamación de las meninges causada generalmente por una infección bacteriana o viral del líquido cefalorraquídeo. En Brasil es una enfermedad de declaración obligatoria. **Objetivo:** Relacionar el impacto financiero de la meningitis viral y bacteriana en Brasil, correlacionándolo con términos de búsqueda en Internet relacionados con la patología entre 2008 y 2018. **Métodos:** Estudio epidemiológico analítico transversal utilizando DATASUS y Google Trends. Para el análisis de datos inferenciales: plataforma R, versión 3.5.1 (<https://www.r-project.org/>) y las funciones `rcorr()` para obtener la matriz de correlación de Spearman y visualizarla con el paquete `corrpot`, los mapas se prepararon con el paquete `tmap` y visualizado con el paquete `ggplot2`. **Resultados:** Hubo mayor hospitalización por meningitis viral en comparación con la infección meningocócica, sin embargo, esta última causó más víctimas y gasto público. Las hospitalizaciones por meningitis bacteriana se correlacionaron positivamente en el sur y sureste con los costos y negativamente con la búsqueda de meningitis bacteriana. Las muertes se correlacionaron positivamente entre Bahía, Minas Gerais, Espírito Santo y Río de Janeiro y negativamente con la búsqueda de términos de meningitis bacteriana y viral en São Paulo y Tocantins. En meningitis viral, las muertes se correlacionaron positivamente con la búsqueda de meningitis bacteriana en 8 estados; los costos de hospitalización se correlacionaron negativamente con el término de búsqueda y con los casos en otros 6 estados. **Conclusión:** El éxito de las acciones de vigilancia y manejo para el control de la meningitis se relaciona con tres ejes: investigación epidemiológica, manejo clínico y promoción de educación en salud para la población. Estos pueden garantizar la implementación de intervenciones efectivas para lograr una reducción de las tasas de morbilidad y mortalidad.

Palabras clave: meningitis, epidemiología, Brasil, Google, Tendencias

INTRODUÇÃO

A meningite é uma doença infecciosa com elevada taxa de morbimortalidade e geralmente é causada por uma bactéria ou vírus (DERK *et al.*, 2021). A sua principal característica da meningite é a inflamação das meninges, que são as membranas que recobrem o cérebro e a medula espinhal (GRAY-WILBURN, 2015). Do ponto de vista da saúde pública, tanto a meningite bacteriana e a viral possuem a capacidade de ocasionar surtos (HONORATO *et al.*, 2024) e normalmente as etiologias mais rotineiras das meningites virais são: vírus do grupo dos Enterovírus e Arbovírus; Enquanto que os principais agentes da meningite bacteriana são as bactérias: *Haemophilus influenzae* tipo B (Hib), *Streptococcus pneumoniae* e *Neisseria meningitidis* (CERGOLE-NOVELLA *et al.*, 2024; DOYLE *et al.*, 2024).

Estima-se que no mundo, aconteçam cerca de 500.000 casos e 50.000 mortes anualmente pelas meningites e no Brasil, essas mortes são comumente notificadas durante o inverno (PRESA *et al.*, 2019). Devido a isso, a meningite no Brasil é uma infecção de notificação compulsória, o que torna necessário a disposição de informações ágeis para estabelecer relações entre os operadores do sistema de saúde, com o controle do caso. As ferramentas utilizadas para avaliar a assistência aos agravos, inclusive das meningites, fazem parte do departamento de informática do sistema único de saúde do Brasil (DATA-SUS). Que é um instrumento utilizado para a análise epidemiológica da distribuição das doenças. Outra ferramenta, mais moderna, é o Google Trends, este permite compreender quais os termos mais consultados pelos internautas, que é capaz de estabelecer padrões das buscas realizadas pela comunidade e a ocorrência de doenças (QUINTANILHA *et al.*, 2019).

Contudo, relacionar as informações epidemiológicas dos casos confirmados, custos e óbitos por meningites virais e bacterianas no Brasil, além dos termos de pesquisa na internet, como: 'meningite'; 'meningite bacteriana'; 'meningite viral' e seus sintomas como: 'vômito'; 'náusea'; 'febre' e 'dor de cabeça', sejam capazes de auxiliar compreensão do padrão de distribuição da doença, além de orientar a distribuição de gastos governamentais e sensibilização a população.

MÉTODO

1. Desenho de estudo

Trata-se de um estudo epidemiológico analítico transversal, utilizando dados secundários agregados do DATASUS e do Google Trends.

2. População de estudo

Indivíduos residentes do Brasil, de todas as faixas etárias, raça e gênero, que apresentaram meningite viral ou bacteriana, no período de 2008 a 2018.

3. Fonte de dados

Estudo foi realizado a partir do levantamento de dados secundários obtidos na base de dados do Ministério da Saúde – Sistema de Informações sobre Informações de Saúde Epidemiológicas e Morbidade, a partir de dados registrados pelo Portal de Vigilância em Saúde, no endereço eletrônico (<http://www2.datasus.gov.br/>) e o Google Trends (www.google.com/trends). O Google Trends, é um portal gratuito online do Google Inc., que fornece dados sobre volumes de pesquisa para palavras-chave específicas pelo usuário e os padrões geográficos e temporais associados (CÉSARE *et al.*, 2020; QUINTANILHA *et al.*, 2019).

4. Variáveis de estudo

Foram coletados dados referentes a internações, óbitos e custos, por estado. Bem como dos descritores de pesquisa na internet: meningite bacteriana e meningite viral.

5. Análise e representação de dados

Para o processamento do texto e confecção dos gráficos, foram utilizados o Microsoft Office Word 2013, para a tabulação dos dados utilizamos o Microsoft Office Excel 2013. A análise inferencial dos dados utilizamos a plataforma R, versão 3.5.1 (<https://www.r-project.org/>) e as funções `rcorr()` para a obtenção da matriz de correlação de Spearman e visualizado com o pacote `corrpot`, os mapas foram confeccionado com o pacote `tmap` e visualizados com o pacote `ggplot2` (TEUTONICO, 2015).

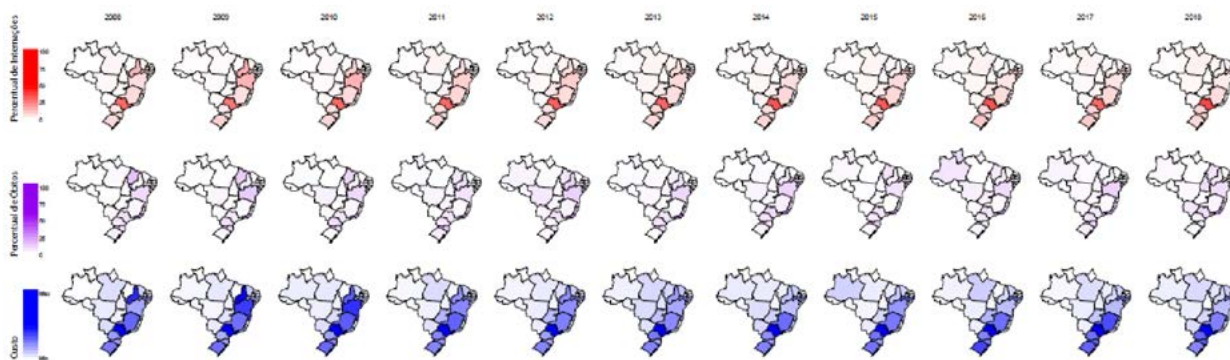
6. Questões éticas

Apesar da presente pesquisa não apresentar riscos aos participantes, uma vez que foram utilizadas dadas secundários agregadas de domínio público, as implicações éticas ou morais foram contempladas, visto que o estudo foi realizado de acordo com a Resolução 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde.

RESULTADOS

Entre os anos de 2008 e 2018 foram notificadas, ao todo, 39.281 internações por meningite viral, o que foi equivalente a 0,020% da população nacional. Se tratando dos estados, a unidade federativa de São Paulo, representou 30% das internações e o maior número de óbitos (304) por essa doença. Em contrapartida, Roraima apresentou 20 internações e ausência de notificações sobre óbitos durante o período estudado. Na região Nordeste, a Bahia lidera com o número de internações (3314) e óbitos (101), enquanto na Região Sul, o estado do Rio Grande do Sul teve 3130 casos e 136 óbitos notificados. Se tratando da meningite viral, a mesma foi a responsável pelo maior número de óbitos (1372), sendo mais elevada em 2010 com 171 casos (12,46%). Os estados com menos vítimas foram: Alagoas (2), Ceará (6), Amapá (6), Tocantins (8) e Rondônia (8). Já os custos para o tratamento nesse período foram de \$36.913.520,50 reais, o gasto do estado de Roraima representou 0,06% desse valor, nota-se a inexistência de dados referentes a essa variável nos anos de 2009, 2010, 2012 e 2017 nesse estado. Em São Paulo, a despesas com meningite viral (\$11.139.962,64) foram superiores às das Regiões Nordeste e Norte juntas (\$10.964.911,92), nesta última, o Amazonas destaca-se por apresentar mais gastos (\$7.936.741), cerca de três vezes mais que o valor médio dos outros estados da mesma região. Observa-se ainda, uma tendência na redução do gasto anual, sendo que o menor custo (\$2.777.943,17) foi apresentado em 2018 correspondendo a 7,5% do valor no período estudado (figura 1).

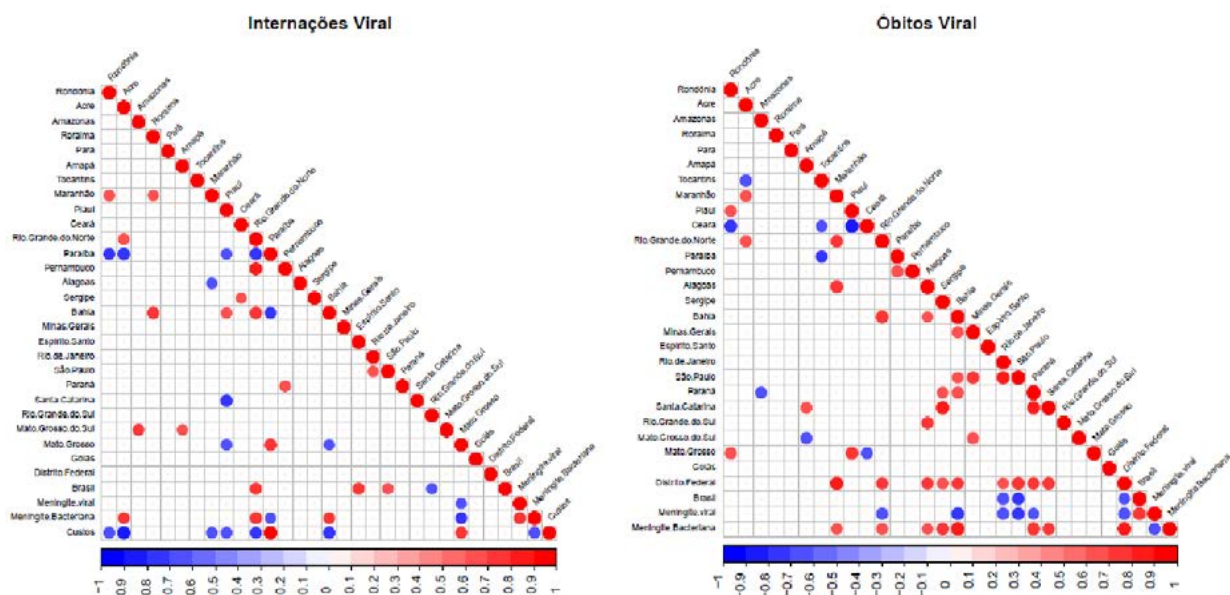
Figura 01: Prevalência de internações, óbitos e custos por meningite viral no Brasil de 2008 a 2018.



Fonte: DATASUS.

Ao fazer a análise das correlações dos estados brasileiros, utilizando os óbitos por meningite viral, os custos da meningite viral, a busca por meningite viral no Google Trends. As interações nos estados de Rondônia, Acre, Maranhão, Piauí, Rio Grande do Norte e Bahia correlacionaram-se negativamente com os custos gerados por tal doença, enquanto no Mato Grosso, essa correlação foi positiva e negativa com a busca na Internet. Tendo também relação positiva entre o número de interações da Bahia, Rio Grande do Norte e Acre. Houve uma correlação negativa entre a busca pelo termo meningite viral e os óbitos nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Rio Grande do Norte, Bahia, Paraná e Distrito Federal. Em contrapartida, a pesquisa por meningite bacteriana correlacionou-se positivamente com os óbitos do Maranhão, Bahia, Alagoas, Sergipe, Rio Grande do Norte, Paraná, Santa Catarina e Distrito Federal (figura 2).

Figura 02: Matriz de correlação da interação e óbito por meningite viral no Brasil, custos e o Google Trends de 2008 a 2018.

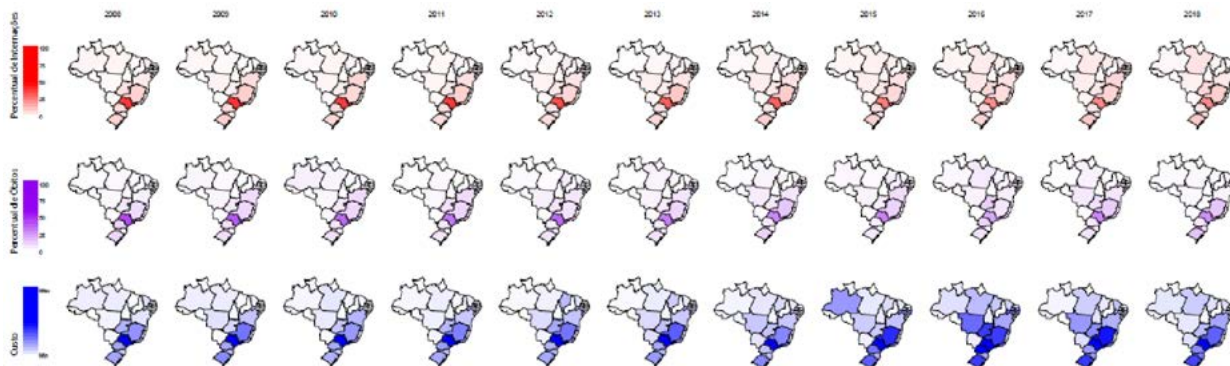


Fonte: Google Trends e DATASUS.

Em relação à infecção meningocócica foram observadas 23.829 interações. A unidade federativa de São Paulo representou a maior quantidade de interações com 33,75% e também com o maior número de óbitos (883). Em contrapartida, o Acre apresentou 71 interações e ausência de notificações de óbitos em alguns anos (2008, 2013 a 2016 e 2018). No Nordeste, a Bahia lidera o número de interações (1284) e óbitos (165), e na Região Sudeste, 2.002 casos e 245 óbitos foram notificados no estado de Minas Gerais. Em decorrência da Infecção Meningocócica, 2.707 pessoas foram a óbito, tendo a Região Sudeste apresentado a maior ocorrência, 51,52%, enquanto no Norte houve apenas 5,35%. Observa-se ainda uma tendência à redução anual de óbitos no país, sendo o menor número (118) 4,35% registrado no ano de 2018. Os estados com menos vítimas foram: Roraima (4), Alagoas (9), Acre (9) e Amapá (10). Os custos com tal doença, nesse período, foram 41.913.204,85 reais, o gasto do estado de São Paulo representou 35,75% desse valor, superior à soma das despesas das Regiões Sul e Centro-oeste, (8.875.608,04), e o Pará foi o estado que teve o maior gasto da região Norte (662.641.39). Ainda sobre tal doença, no Brasil, custos e o Google Trends de 2008 a 2018, evidenciaram que as interações entre os estados e custos foram diretamente proporcionais, ou seja, houve uma correlação positiva, bem como uma interação negativa entre esse e a pesquisa de termos meningite bacteriana (figura 3). A busca pelos termos meningite viral

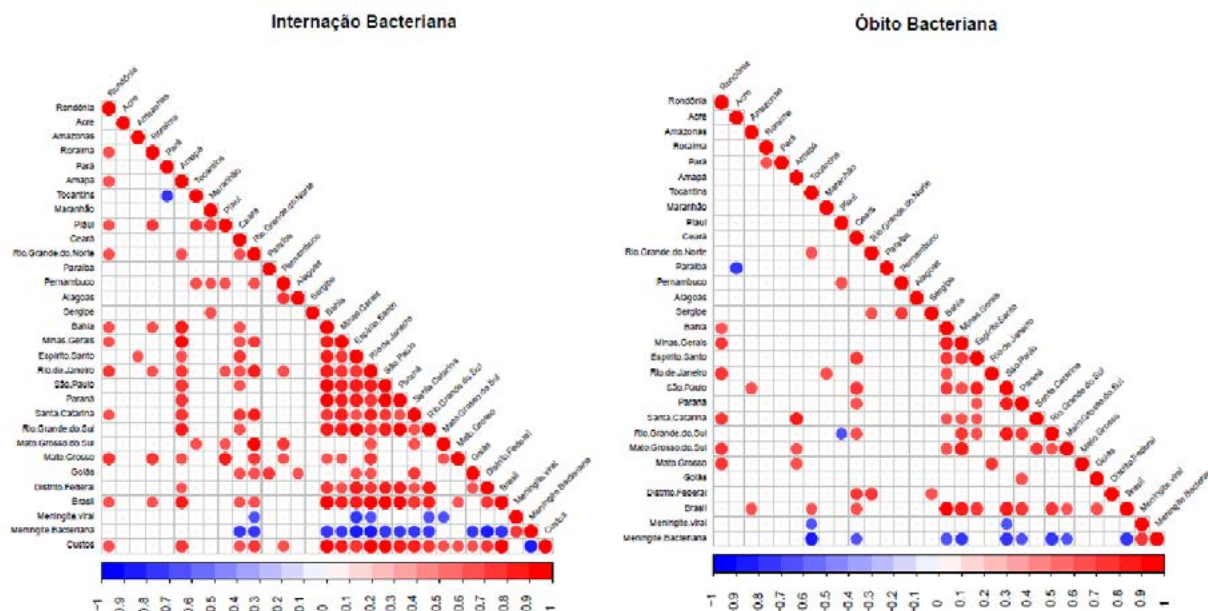
e bacteriana foi inversamente proporcional com os óbitos de São Paulo e Tocantins simultaneamente, Rondônia, Bahia, Minas Gerais e Espírito Santo foram os estados que mais apresentaram correlações positivas com os óbitos dos demais estados (figura 4).

Figura 03: Prevalência de internações, óbitos e custos por infecção meningocócica no Brasil de 2008 a 2018.



Fonte: DATASUS.

Figura 04: Matriz de Correlação da internação e óbito por infecção meningocócica no Brasil, custos e o Google Trends de 2008 a 2018.



Fonte: Google Trends e DATASUS.

DISCUSSÃO

Apesar das meningites serem uma doença de notificação compulsória, ainda existe uma elevada taxa de sub-notificações por motivos relacionados à sensibilidade e eficiência do sistema de vigilância epidemiológica (SANTOS; RUFFINO-NETTO, 2005). Por não apresentar uma distribuição equitativa de centros de atendimentos especializados (ESCOSTEGUY *et al.*, 2004). Logo, o declínio da ocorrência nacional dos

casos e dos óbitos, em conjunto com o declínio dos custos hospitalares para a meningite viral ao longo da última década, pode ser reflexo do pensamento de que, existe um crescimento do investimento em ações locais em educação sanitária e prevenção (SÁFADI *et al.*, 2013). Contudo as despesas hospitalares se diluíram com o passar do tempo entre os estados. Por exemplo, Roraima representou 0,06% desse valor e mesmo assim nota-se a inexistência de dados nos anos de 2009, 2010, 2012 e 2017 nesse estado. Essa ausência de informações referentes à vigilância epidemiológica tende a comprometer significativamente o plano de gestão e análise de situação em saúde, o que dificulta a elaboração de estratégias de ação em saúde coletiva específicas.

Ao todo, a infecção meningocócica apresentou 23.829 internações, 2.707 óbitos e os dados apontaram que São Paulo possui a maior parcela de hospitalizações e o maior número de óbitos. Porém, entre os anos de 2010 a 2014 o Tocantins apresentou uma superioridade proporcional a nível nacional. Essa alta incidência pode ser atribuída à maior ocorrência de aglomerados populacionais, em que há muito contato entre os indivíduos em locais públicos e no transporte coletivo, o que facilita o contágio da doença. Os custos hospitalares com essa doença em São Paulo foram superiores à soma de todas as despesas de todos os estados do Sul e Centro-oeste, (\$887.560.804), enquanto que o Pará teve o maior gasto da Região Norte (\$66.264.139). O ônus financeiro dessa doença está relacionado com potencial econômico da população, além da assistência à saúde que a região oferece (WANG *et al.*, 2018), por exemplo, os gastos anuais com a infecção meningocócica na Espanha foram de 5 milhões de euros (GIL PRIETO *et al.*, 2010) e 50 milhões de dólares nos EUA (DAVIS *et al.*, 2011), por esse fato São Paulo no Brasil, apresentou maiores investimentos, pois correspondem há um maior produto interno bruto.

Apesar do presente estudo não identificar uma redução no número de internações e custos entre os estados durante o período estudado, não houve correlações entre o número de pacientes internados e com os óbitos nos estados, além das buscas na internet não se relacionarem com as mesmas. Em um estudo em Portugal, se relacionou o número de pesquisas na internet sobre meningite com a divulgação midiática acerca do assunto, sendo que os termos mais buscados na internet pela população quando se trata de meningite foram: vacina, sintoma, bactéria e febre. Sabe-se que a população portuguesa apresenta um grau de sensibilização à informação científica distinta em comparação com a população brasileira, com elevados investimentos em promoção, prevenção e educação. As buscas por meningites bacterianas e virais no nosso estudo se correlacionaram negativamente com as internações por infecções meningocócicas, ou seja, quanto menor as buscas maiores são as internações, se repetindo quando esse resultado quando se relaciona as buscas com os óbitos. Tais dados são atribuídos ao fato do volume de pesquisa do Google Trends está frequentemente relacionada a situações com grande cobertura da mídia ou, durante períodos epidêmicos (CERVELLINI; COMELLI; LIPPI, 2017). Desse modo, fica evidente a carência da grande mídia e dos gestores de saúde, provavelmente relacionada à quantidade de recursos, tanto na atenção primária quanto na secundária.

Com base nos resultados supracitados, a infecção meningocócica destaca-se pelo número elevado de correlações positivas entre os estados, embora tenha causado menos internações em relação a meningite viral, o que indica que essa possui uma distribuição nacional mais equitativa, bem como um custo hospitalar superior indicando o seu maior potencial de letalidade em relação a meningite viral durante o período analisado. Porém, um fator comum é a ausência de correlações entre as buscas pelos termos meningite viral e bacteriana e as internações e óbitos por essas. Portanto é de vital importância a cooperação entre mídia, pesquisadores e gestores de saúde pública para fornecer informações científicas e objetivas à população o que possibilita desse modo, o desenvolvimento de programas de saúde mais efetivos na identificação precoce de casos, contenção e tratamento de doenças, limitado a sua gravidade (VERMA *et al.*, 2018).

CONCLUSÃO

A importância de conhecer o impacto financeiro das meningites viral e bacteriana no Brasil, os seus números de casos, óbitos e sua relação com a busca na internet, impactam diretamente na informação e sensibilização da população e pode servir como um termômetro de como a população encara essa doença. O sucesso das ações de vigilância no controle da doença meningocócica e da meningite viral está intimamente relacionado a três eixos: a investigação epidemiológica, o manejo clínico do paciente e a promoção de educação em saúde para a população. O perfeito entrosamento desses eixos é que pode garantir a realização de intervenções eficazes para alcançarmos uma diminuição das taxas de morbidade e de letalidade geradas pelo agravo. Entretanto o presente trabalho apresenta limitações, como: a falta de dados referentes aos óbitos e custos no estado de Roraima e o número reduzido de publicações relacionando o Google Trends como ferramenta de investigação epidemiológica as doenças infectocontagiosas, sendo esse trabalho uma tentativa de integração dessa metodologia que está em processo de amadurecimento.

REFERÊNCIAS

CERGOLE-NOVELLA, M. C.; MATSUDA, E. M.; DE SOUZA, M. B.; COLPAS, D. R.; CARMO, A. M. D. S.; DAROS, V. D. S. M. G.; CAMPOS, I. B. Recurrent Community-Acquired Pneumococcal Meningitis in Adults with and without Identified Predisposing Factors. *Brazilian journal of microbiology: [publication of the Brazilian Society for Microbiology]*, 5 mar. 2024. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s42770-024-01292-3>>.

CERVELLIN, G.; COMELLI, I.; LIPPI, G. Is Google Trends a Reliable Tool for Digital Epidemiology? Insights from Different Clinical Settings. *Journal of epidemiology and global health*, v. 7, n. 3, p. 185–189, set. 2017.

CÉSARE, N.; MOTA, T. F.; LOPES, F. F. L.; LIMA, A. C. M.; LUZARDO, R.; QUINTANILHA, L. F.; ANDRADE, B. B.; QUEIROZ, A. T. L.; FUKUTANI, K. F. Longitudinal Profiling of the Vaccination Coverage in Brazil Reveals a Recent Change in the Patterns Hallmarked by Differential Reduction across Regions. *International journal of infectious diseases: IJID: official publication of the International Society for Infectious Diseases*, v. 98, p. 275–280, set. 2020.

DAVIS, K. L.; MISURSKI, D.; MILLER, J. M.; BELL, T. J.; BAPAT, B. Cost of Acute Hospitalization and Post-Discharge Follow-up Care for Meningococcal Disease in the US. *Human vaccines*, v. 7, n. 1, p. 96–101, 1 jan. 2011.

DERK, J.; JONES, H. E.; COMO, C.; PAWLIKOWSKI, B.; SIEGENTHALER, J. A. Living on the Edge of the CNS: Meninges Cell Diversity in Health and Disease. *Frontiers in cellular neuroscience*, v. 15, p. 703944, 1 jul. 2021.

DOYLE, T. J.; GUMKE, M.; STANEK, D.; MOORE, J.; BUCK, B.; LOCKSMITH, T.; TOMSON, K.; SCHMEDES, S.; CHURCHWELL, G.; HUBSMITH, S. J.; KRISHNAMOORTHY, B.; POSCHMAN, K.; DANFORTH, B.; CHACRETON, D.; OUTBREAK INVESTIGATION TEAM1. Concurrent Outbreaks of Hepatitis A, Invasive Meningococcal Disease, and Mpox, Florida, USA, 2021-2022. *Emerging infectious diseases*, v. 30, n. 4, p. 633–643, abr. 2024.

ESCOSTEGUY, C. C.; MEDRONHO, R. de A.; MADRUGA, R.; DIAS, H. G.; BRAGA, R. C.; AZEVEDO, O. P. Vigilância epidemiológica e avaliação da assistência às meningites. *Revista de Saúde Pública*, v. 38, n. 5, p. 657–663, out. 2004. . Acesso em: 6 abr. 2024.

GIL PRIETO, R.; ALVAREZ MORÁN, J. L.; PORTUGAL, P.; SAN ROMÁN MONTERO, J.; ALVARO, A.; RIVERO CUADRADO, A. [Hospital admissions for meningococcal infections in Madrid, Spain (1997-2005)]. *Medicina clinica*, v. 134, n. 12, p. 534–539, 24 abr. 2010.

GRAY-WILBURN, R. *What You Need to Know about Meningitis*. [s.l.] Raintree, 2015. 32 p.

HONORATO, L.; FERREIRA, N. E.; DOMINGUES, R. B.; SENNE, C.; LEITE, F. B. V. de M.; SANTOS, M. V. D.; FERNANDES, G. B. P.; PAIÃO, H. G. O.; VILAS BOAS, L. S.; DA COSTA, A. C.; TOZETTO-MENDOZA, T. R.; WITKIN, S. S.; MENDES-CORREA, M. C. Evaluation of Enterovirus Concentration, Species Identification, and Cerebrospinal Fluid Parameters in Patients of Different Ages with Aseptic Meningitis in São Paulo, Brazil. *Journal of medical virology*, v. 96, n. 2, p. e29471, fev. 2024.

PRESA, J. V.; DE ALMEIDA, R. S.; SPINARDI, J. R.; CANE, A. Epidemiological Burden of Meningococcal Disease in Brazil: A Systematic Literature Review and Database Analysis. *International journal of infectious diseases: IJID: official publication of the International Society for Infectious Diseases*, v. 80, p. 137–146, mar. 2019.

QUINTANILHA, L. F.; SOUZA, L. N.; SANCHES, D.; DEMARCO, R. S.; FUKUTANI, K. F. The Impact of Cancer Campaigns in Brazil: A Google Trends Analysis. *Ecancermedicalscience*, v. 13, p. 963, 24 set. 2019.

SÁFADI, M. A. P.; GONZÁLEZ-AYALA, S.; JÄKEL, A.; WIEFFER, H.; MORENO, C.; VYSE, A. The Epidemiology of Meningococcal Disease in Latin America 1945-2010: An Unpredictable and Changing Landscape. *Epidemiology and infection*, v. 141, n. 3, p. 447–458, mar. 2013.

SANTOS, M. L.; RUFFINO-NETTO, A. [Meningococcal disease: epidemiological profile in the Municipality of Manaus, Amazonas, Brazil, 1998/2002]. *Cadernos de saude publica*, v. 21, n. 3, p. 823–829, 2 maio 2005.

TEUTONICO, D. *ggplot2 Essentials*. [s.l.] Packt Publishing Ltd, 2015. 234 p.

VERMA, M.; KISHORE, K.; KUMAR, M.; SONDH, A. R.; AGGARWAL, G.; KATHIRVEL, S. Google Search Trends Predicting Disease Outbreaks: An Analysis from India. *Healthcare informatics research*, v. 24, n. 4, p. 300–308, out. 2018.

WANG, B.; SANTORENEOS, R.; AFZALI, H.; GILES, L.; MARSHALL, H. Costs of Invasive Meningococcal Disease: A Global Systematic Review. *PharmacoEconomics*, v. 36, n. 10, p. 1201–1222, out. 2018.

1. Centro Universitário UniFTC, Salvador, Bahia, Brasil

2. Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Católica do Salvador (2006), mestrado em Patologia Experimental pela Universidade Federal da Bahia (2011) e doutorado em Ciências da Saúde pela Universidade Federal da Bahia (2016). Possui um pós-doutorado da Universidade de São Paulo. kiyoff@hotmail.com

Recebido em: 21 de Março de 2022
Avaliado em: 15 de Outubro de 2023
Aceito em: 3 de Março de 2024



www.periodicos.uniftc.edu.br



Periódico licenciado com Creative Commons
Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.