

## Casos de meningite em Uberaba de 2007 a 2021: análise epidemiológica e proposta de intervenção

Meningitis Cases in Uberaba from 2007 to 2021: epidemiological analysis and intervention proposal

Lucas Paniago Borges<sup>1</sup>, Rafael Assis Samora<sup>1</sup>, Letícia Martins Okada<sup>2</sup> & Stefan Vilges de Oliveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente do Curso de Graduação em Medicina da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. E-mails: [lucas.paniago@ufu.br](mailto:lucas.paniago@ufu.br) e [rafasamora@ufu.br](mailto:rafasamora@ufu.br).

<sup>2</sup>Docente do Departamento de Saúde Coletiva da Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. E-mails: [leticia.okada@ufu.br](mailto:leticia.okada@ufu.br) e [stefan@ufu.br](mailto:stefan@ufu.br).

**Resumo: Introdução:** A meningite é uma inflamação grave que pode gerar várias complicações, podendo levar, até mesmo, ao óbito. Por isso, o presente estudo teve com motivação a análise da situação epidemiológica da doença no município de Uberaba, no período de 2007 a 2021, e a identificação de fatores que contribuem para o aumento da taxa de letalidade, traçando, dessa forma, um projeto de intervenção com medidas estratégicas que melhorem a sobrevivência do paciente acometido. **Métodos:** Estudo epidemiológico descritivo e quantitativo baseado nos casos de meningite em Uberaba, Minas Gerais, no período de 2007 a 2021. Para isso foi utilizado dados coletados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação. A proposta de intervenção foi subsidiada por uma revisão sistemática da literatura nas bases de Google Scholar, Scopus, Pubmed, BVS e Scielo. **Resultados:** Foram notificados um total de 930 casos de meningite em Uberaba entre os anos de 2007 e 2021 o qual teve uma frequência de meningite asséptica (41,1%), responsável por 53,7% dos óbitos, seguida de meningite por outra etiologia ou não especificada (39,2%). Predominou o grupo masculino (60,54%), branco (47,63%) e faixa etária infantil do 1 aos 9 anos (25,81%) e adulta dos 20 aos 59 anos (44,09%). A revisão sistemática da literatura evidenciou medidas de intervenção direcionadas ao diagnóstico precoce da meningite. **Discussão:** A elevada taxa de letalidade, sobretudo por meningite asséptica, pode ser associada ao diagnóstico errôneo e tardio, o que implica em um tratamento retardatário e ineficaz. Além disso, a falta de instrumentos de diagnósticos praticamente instantâneos, como a Reação em Cadeia da Polimerase, ocasiona atrasos na terapia do paciente acometido. Tais achados presentes no estudo lançam mão de uma maior capacitação dos profissionais e do emprego de técnicas moleculares diagnósticas mais avançadas para diagnóstico oportuno.

**Palavras-chaves:** Meningite; Monitoramento Epidemiológico; Sistemas de Informação em Saúde; Notificação de Doenças.

**Abstract: Introduction:** Meningitis is a severe inflammation that can lead to several complications and can even lead to death. Therefore, the present study was motivated by the analysis of the epidemiological situation of the disease in the municipality of Uberaba, in the period from 2007 to 2021, and the identification of factors that contribute to the increase in the lethality rate, thus tracing a project of intervention with strategic measures that improve the survival of the affected patient. **Methods:** Descriptive and quantitative epidemiological study based on cases of meningitis in Uberaba, Minas Gerais, from 2007 to 2021. For this purpose, data collected from the Notifiable Diseases Information System was used. The intervention proposal was supported by a systematic review of the literature in Google Scholar, Scopus, Pubmed, BVS and Scielo databases. **Results:** A total of 930 cases of meningitis were reported in Uberaba between 2007 and 2021, which had a prevalence of aseptic meningitis (41.1%), responsible for 53.7% of deaths, followed by meningitis of another etiology or unspecified (39.2%). There was a predominance of male, white and child age group from 1 to 9 years old and adult from 20 to 59 years old. The systematic review of the literature showed intervention measures aimed at the early diagnosis of meningitis. **Discussion:** The high mortality rate, especially due to aseptic meningitis, can be associated with an erroneous and late diagnosis, which implies a delayed and ineffective treatment. In addition, the lack of virtually instantaneous diagnostic instruments, such as the rapid test, also known as Polymerase Chain Reaction, causes delays in the therapy of the affected patient. Such findings present in the study make use of greater training of professionals and the use of more advanced diagnostic molecular techniques.

**Key Words:** Meningitis; Epidemiological Monitoring; Health Information Systems; Disease Notification.

## 1 Introdução

Compreende-se como meningite a inflamação das meninges, membranas do sistema nervoso central que atuam na proteção contra choques e na regulação da pressão intracraniana. Dentre os sintomas dessa enfermidade, destaca-se os principais: cefaleia, febre alta e rigidez da nuca. Majoritariamente, a doença manifesta-se rapidamente, caracterizando um quadro agudo, com uma piora progressiva – podendo evoluir ao óbito. No entanto, há casos evolutivos menos comuns, como a meningite crônica - com duração igual ou superior a quatro semanas (Salomão, 2017).

A meningite possui duas vias etiológicas, sendo infecciosa ou não infecciosa. Os agentes infecciosos são a causa mais comum da doença nos municípios brasileiros, como bactérias, vírus, fungos e parasitas. Quando a origem não é infecciosa, a enfermidade ocorre por tumores ou substâncias químicas (Salomão, 2017).

A gravidade do quadro clínico do paciente irá depender da etiologia da doença, ou seja, do agente causador. Por isso, a nível de saúde pública, alerta-se para os casos de meningite bacteriana, considerado o tipo mais letal e com maior acometimento neurológico. Apesar da sua gravidade e diversidade de agentes etiológicos, a meningite pode ser prevenida, uma vez que há vacinas disponíveis para as principais cepas bacterianas. Outrossim, um diagnóstico precoce e um tratamento imediato e efetivo pode garantir um bom prognóstico (Sigfrid et al., 2019).

Além do acometimento bacteriano, destaca-se a causa mais comum da doença no Brasil: a meningite asséptica, também chamada de meningite estéril. Tal termo designa, também, uma inflamação das meninges, no entanto quando não se trata de uma infecção causada por bactérias piogênicas - produtoras de pus, mas sim majoritariamente por vírus. Nesse sentido, a etiologia mais comum da meningite é a viral, sendo os enterovírus, um dos nove gêneros da família *Picornaviridae*, responsáveis por até 80% dos casos. Portanto, embora o acometimento viral não seja a causa mais grave da doença, sua incidência é prevalente no território brasileiro (Kohil et al., 2021)

Em aspectos epidemiológicos, segundo dados da Confederação das Organizações de Meningites, a doença, independente da sua etiologia, propiciou cerca de 300 mil mortes no mundo em 2017, mantendo, assim, os números próximos da estimativa do ano anterior, o qual registrou cerca de 318 mil mortes por meningite, segundo dados de um relatório global divulgado pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

No Brasil, o Ministério da Saúde, entre 2007 e 2020, por meio de dados extraídos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN NET), com data de atualização em 12/03/2021, notificou 393.941 casos suspeitos da doença, sendo confirmados 265.644 casos. Desses, 121.955 foram causados por vírus, seguido pela etiologia bacteriana: 87.993 casos. No âmbito regional, em Minas Gerais, segundo dados selecionados do

sistema de tabulações de dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), foram registrados, no período entre 2007 e 2021, 16.013 casos confirmados de meningite, desses 1.718 foram a óbito. Portanto, a alta taxa de letalidade da doença (10,72%) revela a necessidade de uma melhoria no atendimento, diagnóstico e tratamento emergencial aos pacientes acometidos pela doença nos municípios mineiros.

Então, devido à elevada taxa de letalidade e à transmissibilidade da meningite e outras doenças, o Ministério da Saúde criou a Lista Nacional de Notificação Compulsória de Doenças, Agravos e Eventos de Saúde Pública, na qual encontra-se a doença ou agravo, sua periodicidade, e qual o órgão responsável pela coleta das notificações. Nesse sentido, as meningites são caracterizadas como agravos de notificação compulsória e imediata, ou seja, devem ser notificadas obrigatoriamente em até 24 horas à Secretaria Estadual de Saúde, a qual deve prevenir e controlar a disseminação por meio da análise e investigação dos dados epidemiológicos.

Tais medidas de promoção, controle e prevenção contam com a participação do agente de saúde, o qual, ao deparar-se com esse tipo de agravo nos postos de saúde, tem o dever de notificá-las imediatamente. No entanto, a análise dos dados coletados e informados deve ser rigorosa. Somente dessa forma, é possível identificar problemas que contribuem para o aumento dos casos ou soluções efetivas que contribuem para a sua redução e, até mesmo, ocorrências de subnotificação de doenças por profissionais da saúde, seja por imperícia, imprudência ou negligência.

Nesse sentido, este estudo visa descrever o perfil epidemiológico da meningite em Uberaba, Minas Gerais e por meio de uma revisão sistematizada de literatura propor, intervenções, a fim de reduzir a taxa de mortalidade por meningite neste município.

## 2 Material e Métodos

Trata-se de um estudo epidemiológico, quantitativo e descritivo sobre os casos de meningite no município de Uberaba, entre os anos de 2007 e 2021. Uberaba é um município brasileiro do estado de Minas Gerais, localizado na mesorregião do Triângulo Mineiro, cerca de 500 km de sua capital, Belo Horizonte, possuindo área da unidade territorial de 4.523,957 km<sup>2</sup>. Apresenta, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), população estimada para 2021 de 340.277 indivíduos os quais 167.892 (49,34%) indivíduos são do sexo Masculino e 172.385 (50,66%) indivíduos são do sexo Feminino totalizando uma densidade demográfica de 65,43 hab/km<sup>2</sup>. Segundo o Censo Demográfico do IBGE de 2010 (população de 295.988) 289.376 (97,77%) residem área urbana e 6.612 (2,23%) área rural. Além desses aspectos, temos que o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), no ano de 2010, é de 0,772. Uberaba, no ano de 2017, teve o total de receitas realizadas de R\$10.868.386.500 e total de despesas empenhadas

R\$9.770.982.800 principal fonte de economia da cidade gira em torno dos serviços.

A descrição do perfil epidemiológico dos casos de meningite foi avaliada através dos dados provenientes do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), que é gerenciado e disponibilizado pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Foi utilizado o TabNet (Tabulador de dados do DATASUS) para a seleção e a análise das informações do estudo. Primeiramente foi realizada uma avaliação global do número de registros e das possíveis variáveis, com isso foi selecionada as seguintes: raça, sexo, faixa etária, ano de notificação dos primeiros sintomas e município de notificação, determinando assim a análise do estudo. Os registros foram acessados por meio do SINAN durante o período de um de janeiro de 2007 a trinta e um de dezembro de 2021.

Os critérios de notificação de casos ao SINAN são preconizados pelo Ministério da Saúde. Com isso, nesse estudo foram selecionados os casos de meningite em pessoas exclusivamente residentes no município de Uberaba-MG, de todas as etiologias (preta; parda; amarela; indígena; branca; ignorada/ em branco), ambos os sexos (feminino; masculino; ignorado), todas as idades (Menor de 1 ano; 1 a 9 anos; 10 a 19 anos; 20 a 39 anos; 40 a 59 anos; 60 a 69 anos; 70 anos e mais) entre o ano de 2010 e 2021, tendo por base o ano de notificação do primeiro sintoma. Para isso, foram excluídos aqueles casos em que utilizaram o município de Uberaba apenas como município de notificação.

Para determinar a incidência dos casos de meningite no município de Uberaba, utilizou-se o cálculo da razão do número de casos da doença ocorridos na população em cada um dos anos pela população no mesmo local e período, multiplicados por 100 mil, já para os outros dados (número de casos e óbitos) não foi feito nenhum tipo de cálculo, apenas a coleta dos dados disponibilizados TABNET-DATASUS nos anos de 2007 e 2021.

Para determinar a prevalência e a distribuição da doença em cada faixa etária, por característica étnico-racial e por sexo, fez-se a razão: número de casos da subcategoria/número de caso de meningite total, resultando na porcentagem que afeta aquela subcategoria tendo como

base os dados disponibilizados TABNET-DATASUS nos anos de 2007 e 2021.

Para a elaboração dos gráficos e tabelas a partir dos dados selecionados do TabNet, foram utilizados os softwares da Microsoft 365®, os quais se incluem o Excel, usado para a elaboração dos gráficos, e o Word, usado para elaboração da tabela. Os dados foram comparados com a epidemiologia dos casos de meningite da cidade de Uberaba com o seu estado, Minas Gerais.

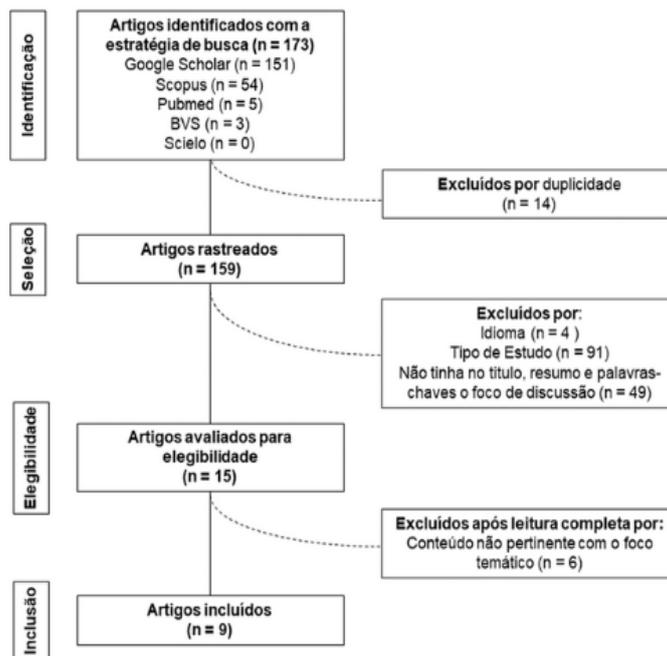
A revisão de literatura foi feita no mês de dezembro de 2022, o qual utilizou as bases bibliográficas Google Scholar, Scopus, PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Scientific Electronic Library Online (SciELO). De acordo com os Descritores em Ciência e Saúde (DeCS), foram utilizados os termos "aseptic meningitis" AND "early diagnostic" AND "adult" e os termos "aseptic meningitis" AND "early diagnostic" AND "adult" AND "intervention". Essa busca resultou em 237 artigos.

Foram considerados, como critérios de inclusão, artigos publicados entre 2007 e 2022. Foram excluídos os trabalhos que estavam em idiomas diferente de inglês e português, indisponibilidade em bibliotecas públicas nacionais, artigos que não sugerissem no título, resumo ou palavra-chave a presença de informações pertinentes com o objetivo presente estudo e artigos classificados como: cartas, editoriais, erratas, notas, recomendações, relato de caso.

Durante a procura por artigos, foram encontrados 86 artigos, desses, 14 foram eliminados por serem repetidos, já que a busca foi feita em diferentes locais. Havia 2 artigos em francês, 1 em espanhol e 1 em japonês, esses também não foram escolhidos. Além disso, o tipo de estudo foi um filtro importante, retirando 91 artigos, os quais incluíam relato de caso e editorial.

Muitos dos estudos selecionados não possuíam título, resumo e palavras-chaves para o foco de discussão, sendo assim foram eliminados 49 artigos, sobrando 15 para a leitura, a qual foi feita por dois autores e em caso de discordância ou dúvidas quanto a inclusão, um terceiro autor era acionado para definir. Com isso, chega-se ao final com 9 trabalhos escolhidos para a inclusão (Figura 1).

**Figura 1** – Fluxograma do processo de busca e seleção dos artigos.



**Quadro 1** – Bases de dados e sintaxes de busca utilizadas para elaboração da proposta de intervenção sobre meningite asséptica.

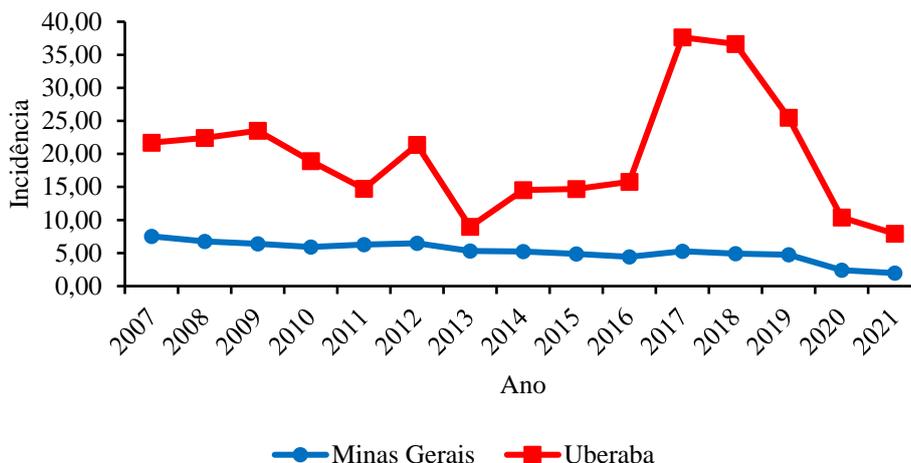
| Base de Dados   | Sintaxe de Busca  |
|-----------------|---|
| Google Scholar® | "aseptic+meningitis"+"early+diagnostic"+adult+intervention  |
| Scopus®         | ( TITLE-ABS-KEY ( aseptic AND meningitis ) AND TITLE-ABS-KEY ( early AND diagnostic ) AND TITLE-ABS-KEY ( adult ) ) |
| Pubmed®         | ((aseptic meningitis) AND (early diagnostic)) AND (adult) AND (intervention)  |
| BVS®            | (aseptic meningitis) AND (early diagnostic) AND (adult) AND (intervention)  |
| Scielo®         | (aseptic meningitis) AND (early diagnostic) AND (adult) AND (intervention)  |

Não foi necessário a submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), visto que a pesquisa foi realizada a partir de um banco de dados secundários, não sendo acessados dados nominais dos pacientes ou qualquer outro que estabeleça a sua identificação. Por conseguinte, foi respeitado as normas éticas do País, de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 510, de 7 de abril de 2016.

### 3 Resultados

Foram notificados um total de 930 casos de meningite em Uberaba durante o período de 2007 a 2021. Durante todos esses 15 anos, a cidade possuiu uma incidência de meningite expressivamente maior que a média de seu estado, chegando a 37,63 e 36,63 casos de meningite por 100.000 habitantes nos anos de 2017 e 2018, respectivamente, superando a incidência de 5,29 e 4,91 de Minas Gerais para os mesmos anos (Figura 2);

**Figura 2** - Incidência de meningite em Uberaba e Minas Gerais durante o período de 2007 a 2021 de acordo com os dados do SINAN.

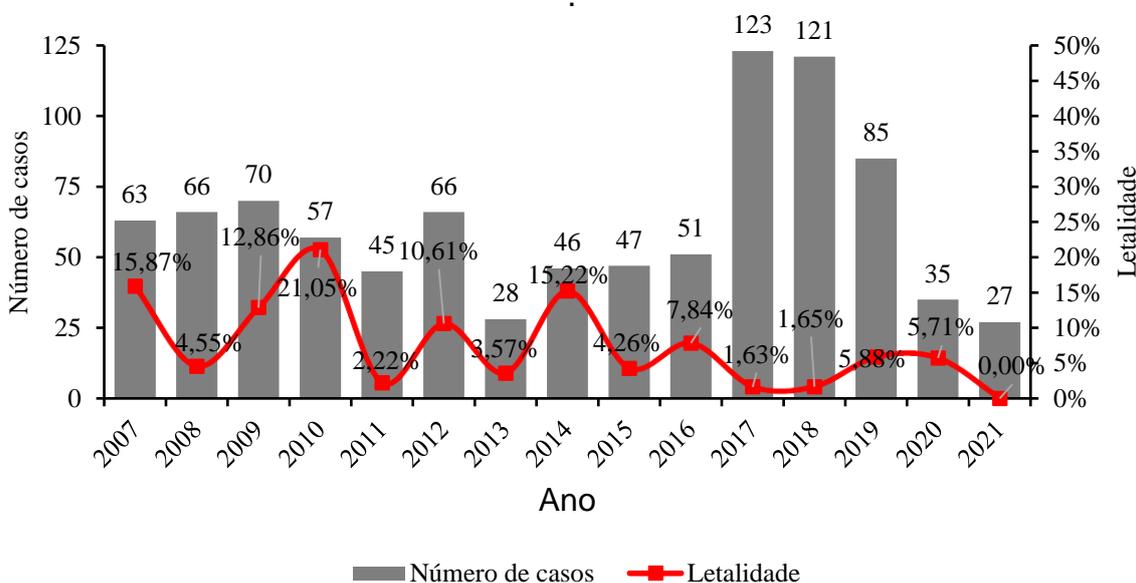


**Fonte:** Dados extraídos de Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), 2007-2021.

Destaca-se os anos de 2017 e 2018, em que houve os maiores registros de casos, 123 e 121 respectivamente, apesar disso teve uma das menores letalidade, além disso é importante notar que no ano de 2010 a letalidade chegou a

alcançar o pico de 21,05% (Figura 3). A incidência média anual é correspondente a 19,64 pessoas infectadas a cada 100.000 habitantes.

**Figura 3** - Número de casos, incidência e número de óbitos por meningite. Uberaba, 2007-2021.



**Fonte:** Dados extraídos de Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), 2007-2021.

A etiologia da doença pode ser interpretada da seguinte maneira, quanto ao quesito característica étnico-racial, ela, predominantemente, acomete as pessoas Brancas (443) e Pardas (225), totalizando mais de 2/3 dos indivíduos. Quanto a faixa etária, é visível que as faixas etárias de 1 a 9, 20 a 39 e 40 a 59 anos são a mais acometidas, 25,81%, 22,37% e 21,72% respectivamente. Entretanto, quando é observado aqueles que vão a óbito pela meningite, as faixas etárias mais acometidas são de 40

a 59, 70 e mais e 20 a 39 anos, equivale a 41,79%, 16,42% e 13,43% das mortes respectivamente.

É notável que a meningite acomete, principalmente, o sexo masculino 563 indivíduos ou 60,54% das pessoas, e quanto ao sexo Feminino, 367 pessoas ou 39,46%. Quanto ao Critério de Diagnóstico, o quimiocitológico é o principal método utilizado, correspondendo a 389 casos ou 41,83%, além disso, a Cultura, o Clínico-Epidemiológico e Clínico também são

significativos, 118, 116 e 61 casos respectivamente, totalizando 31,72% dos diagnósticos (Tabela 2).

Quanto a evolução desses pacientes, é importante notar que 81,29% deles receberam alta, apesar disso, 67 indivíduos, ou 7,20%, foram ao óbito por conta da meningite (Tabela 1). Quanto ao agente etiológico, nota-se que a meningite asséptica é responsável pela maior parte dos casos e dos óbitos, representando 41,1% e 53,7%

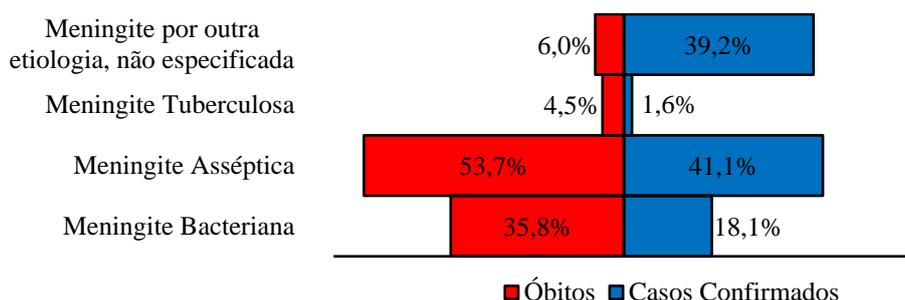
respectivamente. Além disso, vale destacar as Meningites Bacterianas, isso se deve ao fato de que apesar de representar 18,1% dos casos confirmados, ela corresponde a 35,8% dos óbitos. Dentro desse grupo, as Meningites por Pneumococos são as mais presentes, equivalendo a 12 casos ou 50%, em seguida tem-se as Meningites por outras bactérias, representando 8 casos ou 33,33% das bacterianas (Figura 4).

**Tabela 1** - Caracterização dos casos de meningites de acordo com a característica étnico-racial e faixa etária. Uberaba, 2007-2021.

| Variável                            | N          | %             |
|-------------------------------------|------------|---------------|
| <b>Característica étnico-racial</b> |            |               |
| Branca                              | 443        | 47,63         |
| Parda                               | 225        | 24,19         |
| Preta                               | 65         | 6,99          |
| Amarelo                             | 3          | 0,32          |
| Indígena                            | 2          | 0,22          |
| Ignorado / Em branco                | 192        | 20,65         |
| <b>Idade</b>                        |            |               |
| Menor de 1 ano                      | 117        | 12,58         |
| 1 a 9                               | 240        | 25,81         |
| 10 a 19                             | 85         | 9,14          |
| 20 a 39                             | 208        | 22,37         |
| 40 a 59                             | 202        | 21,72         |
| 60 a 69                             | 46         | 4,95          |
| 70 e mais                           | 32         | 3,44          |
| <b>Sexo</b>                         |            |               |
| Masculino                           | 563        | 60,54         |
| Feminino                            | 367        | 39,46         |
| <b>Critério Diagnóstico</b>         |            |               |
| Quimiocitológico                    | 389        | 41,83         |
| Cultura                             | 118        | 12,69         |
| Clínico-Epidemiológico              | 116        | 12,47         |
| Clínico                             | 61         | 6,56          |
| AG. Látex                           | 40         | 4,30          |
| PCR Viral                           | 27         | 2,90          |
| Bacterioscopia                      | 11         | 1,18          |
| Isolamento Viral                    | 3          | 0,32          |
| Contraímunoelctroforese (CIE)       | 1          | 0,11          |
| Em Branco                           | 1          | 0,11          |
| Outra Técnica                       | 163        | 17,53         |
| <b>Evolução</b>                     |            |               |
| Alta                                | 756        | 81,29         |
| Óbito por meningite                 | 67         | 7,20          |
| Ignorado / Em branco                | 60         | 6,45          |
| Óbito por outra causa               | 47         | 5,05          |
| <b>Total</b>                        | <b>930</b> | <b>100,00</b> |

**Fonte:** Dados extraídos de Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), 2007-2021.

**Figura 4** - Distribuição percentual de casos confirmados e óbitos de meningite em Uberaba por etiologia durante o período de 2007 a 2021, de acordo com dados do SINAN.



**Fonte:** Dados extraídos de Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), 2007-2021.

Abaixo estão listadas as principais intervenções identificadas por meio da revisão sistematizada de literatura (Tabela 2). Neste são incluídas as propostas de intervenções, os recursos necessários para sua implementação, bem como resultados esperados a partir da sua proposição.

**Tabela 2:** Propostas de intervenção para a redução da morbimortalidade por meningite asséptica segundo a revisão bibliográfica sistematizada.

| Proposta de intervenção  | Recursos necessários  | Resultados esperados  | Referência bibliográfica | Ano                          |
|--|---|---|--------------------------|------------------------------|
| Acesso a bibliotecas com estudos de última geração sobre meningite asséptica   | Recursos humanos para acompanhamento de estudos clínicos recentes. Recursos financeiros para permitir acesso dos profissionais de saúde em base dados | Desenvolver novas intervenções terapêuticas que ajudar a melhorar prognóstico | 1<br>6                   | 2019<br>2021                 |
| Identificação e manejo precoce de infecções com potencial epidemia   | Recursos humanos para capacitação das equipes de saúde quanto a notificação do vírus  | Diagnóstico precoce e redução da morbimortalidade pela doença                 | 1<br>2<br>9              | 2019<br>2019<br>2018         |
| Utilização ampla de tecnologias modernas moleculares para o diagnóstico laboratorial das meningites assépticas                         | Recursos financeiros para compra de testes e equipamentos laboratoriais. Recursos humanos capacitados para aplicação e análise dos resultados         | Diagnóstico precoce e redução da morbimortalidade pela doença                 | 2<br>5<br>7<br>9         | 2019<br>2007<br>2010<br>2018 |
| Utilização de diagnósticos laboratoriais rápidos para diferenciar meningite bacteriana e viral para um tratamento precoce mais preciso | Recursos financeiros para compra de testes e equipamentos laboratoriais. Recursos humanos capacitados para aplicação e análise dos resultados         | Diagnóstico precoce e redução da morbimortalidade pela doença                 | 3<br>4<br>8              | 2015<br>2007<br>2011         |
| Realização precoce de punção lombar para análise do líquido cefalorraquidiano (LCR)  | Recursos humanos para capacitação das equipes de saúde quanto à técnica e ao momento adequados para a coleta do LCR                                   | Diagnóstico precoce e redução da morbimortalidade pela doença                 | 7<br>8                   | 2010<br>2011                 |

#### 4 Discussão

No período de 2007 a 2021 – conforme última atualização do Sistema de Informação de Agravos de Notificação do Ministério da Saúde, a incidência média da doença no Brasil era de 10 casos por 100 mil habitantes. No estado de Minas Gerais, esse número caía para uma média de 5 casos por 100 mil habitantes. Entretanto, no município de Uberaba, nesse mesmo período, foram registrados um total de 930 casos, chegando a uma incidência de 37 casos por 100 mil habitantes no ano de 2017 e uma média de 19,6 casos por 100 mil habitantes ao longo desses 15 anos, valor muito acima da média do país e do estado.

Ainda no município de Uberaba, a incidência, no quesito étnico-racial, ocorre da seguinte forma: mais de dois terços das pessoas acometidas, no presente período, são brancas. Em relação à faixa etária, as crianças de 1 a 9 anos foram o principal grupo alvo do agente etiológico da doença, totalizando 25,81% dos casos, entretanto a taxa de letalidade por idade é maior no grupo de 40-59 anos, equivalendo a 41,79% das mortes por meningite no município. Quanto ao critério de diagnóstico mais utilizado pelos médicos foi a coleta e análise quimiocitológica do líquido cefalorraquidiano (LCR) - o qual permite a contagem de células, glicose e proteínas presentes, além de confirmar ou excluir o processo infeccioso (Kohil et al., 2021; Sakushima et al., 2011; Salomão, 2017) - seguido pelos critérios: cultura e clínico-epidemiológico. Nesse sentido, após confirmação do diagnóstico de meningite, observa-se a etiologia da doença. No município, a meningite asséptica é responsável pela maior parte dos casos confirmados e dos óbitos, chegando a 41,1% e 53,7%, respectivamente.

Em relação ao período de notificação, no ano de 2020 e 2021, o número de casos reduziu drasticamente em Uberaba, sendo 35 e 27, respectivamente. No entanto, um fato intrigante é que nos 3 anos anteriores a média foi de 109,6 casos por ano. A pandemia da COVID-19 pode ajudar a explicar tal redução no número de casos nos anos de 2020 e 2021, visto que, devido à elevada taxa de transmissibilidade do vírus SARS-CoV-2, as medidas de isolamento e distanciamento social podem ter reduzido o contato prévio com agentes causadores da doença (Pschichholz, 2022; Teixeira et al., 1998). Além disso, devido à superlotação dos hospitais, ocorreu uma saturação do atendimento médico emergencial propiciando, dessa forma, um subdiagnóstico da enfermidade no país e, consequentemente, uma subnotificação dos casos (Pschichholz, 2022).

Usualmente, embora a meningite asséptica - causada principalmente por infecções virais - tenha uma elevada taxa de incidência no território brasileiro, até mais do que a das meningites por etiologia bacteriana, o número de óbitos é inferior ao de outras causas - não assépticas, uma vez que os vírus espalham com maior facilidade pelas vias aéreas e resolvem-se, geralmente de 7-10 dias sem graves complicações, ao contrário das bactérias (Salomão,

2017). Entretanto, como visto, em Uberaba, os vírus foram os principais responsáveis pelas mortes por meningite no período entre 2007 e 2021. Este fato evidencia a necessidade imediata de intervenções para diminuir a anormal taxa de letalidade por meningite asséptica, quando comparada a letalidade bacteriana da doença.

Os enterovírus são a principal causa de meningite asséptica no mundo, seguido pelo herpes simplex vírus e influenza vírus (Sigfrid et al., 2019; Kohil et al., 2021; Steiner et al., 2010; Xing et al., 2018). Com algumas exceções, os sintomas e manifestações da doença por etiologia viral são similares aqueles causados por outros agentes - como bactérias e fungos, embora na maioria dos casos virais não há complicações severas e acometimento neurológico (Sakushima et al., 2011). Isso dificulta o diagnóstico precoce da doença e, dessa forma, pode atrasar o tratamento adequado para combater o agente etiológico correto, fato que pode explicar a elevada taxa de mortalidade por meningite asséptica no município de Uberaba.

A ferramenta padrão ouro para diagnóstico da meningite viral é a reação em cadeia da polimerase (RCP), em inglês, *polymerase chain reaction* - PCR (Kohil et al., 2021). O teste permite a detecção e quantificação do DNA ou RNA viral no líquido cefalorraquidiano (LCR) do paciente. O procedimento é um método rápido e eficaz para diagnosticar, por exemplo, meningite por enterovírus (Wright et al., 2019). Entretanto, obter o LCR não é uma tarefa fácil - a coleta se dá por meio de uma punção - e possui restrições, como: pacientes com elevada pressão intracraniana e sinal de confusão mental (Vikse et al., 2015). Por isso, o PCR também permite análise do sangue, secreções da garganta ou do nariz, e, até mesmo, amostras de fezes, caso a coleta do LCR não seja possível (Kohil et al., 2021).

Embora o método mais utilizado hoje no Brasil para diagnóstico da doença seja a análise quimiocitológica do LCR, segundo dados colhidos no SINAN, o PCR já se mostrou superior devido à maior rapidez e sensibilidade, que chega a 100% em pacientes pediátricos com meningite asséptica viral (Kohil et al., 2021). Todavia, a reação em cadeia da polimerase é, ainda, pouco usada no país, como em Uberaba, onde apenas 2,9% dos casos confirmados de 2007 a 2021 foram diagnosticados utilizando esse método, enquanto o quimiocitológico abrange 41% dos diagnósticos de meningite no município. Outrossim, o PCR demanda um gasto financeiro maior, devido ao seu elevado custo. Por isso, esse tipo de teste molecular não é ofertado para amplo uso médico, sobretudo, na rede pública de saúde. Fato que viabiliza maiores erros no diagnóstico precoce e tratamento eficaz da doença, culminando em maior mortalidade.

Carrijo et al observaram também que no município de Uberlândia (Minas Gerais), entre os anos de 2007 e 2020, apenas 0,8% dos casos confirmados foram diagnosticados pelo uso do teste rápido molecular do tipo PCR, o que revela mais uma grande cidade - com 706.597 pessoas de acordo com a pesquisa do IBGE no ano de 2021

- do território brasileiro que praticamente não utiliza essa ferramenta como critério de diagnóstico (IBGE, 2022; Carrijo et al., 2022).

Além disso, analisando a ficha de notificação e investigação da meningite disponibilizada pelo Ministério da Saúde no portal do Sistema de Informação de Agravos de Notificação para preenchimento pelos profissionais da saúde, observa-se que no setor “Classificação do caso/Etiologia” há classificação para os diferentes tipos de meningite bacteriana, como “Meningite Tuberculosa”, “Meningite por Hemófilos”, “Meningite por Pneumococos” e “Meningite por outras bactérias” (Ministério da Saúde, 2016). Entretanto, para casos assépticos não há distinções entre os diversos agentes etiológicos que podem propiciar esse quadro asséptico, como os enterovírus, herpes vírus e vírus influenza, além de fungos, como os *Cryptococcus*, e outros fatores.

Isso dificulta o estudo e monitoramento pelo Ministério da Saúde dos principais agentes etiológicos assépticos que podem ocasionar tal doença. Visto que os vírus têm alto potencial de dispersão e contaminação, (Salomão, 2017) essa não diferenciação entre a etiologia da meningite asséptica é preocupante, uma vez que o controle da epidemiológico deve ser rigoroso, a fim de evitar potenciais epidemias no país.

Ademais, o início da antibioticoterapia antes mesmo da confirmação do diagnóstico de meningite - em casos de suspeita médica - é recomendado, uma vez que a meningite bacteriana pode agravar o quadro clínico do paciente em questão de horas, podendo levar à óbito rapidamente (Carrijo et al., 2022; Bronska et al., 2006). No entanto, após análise quimiocitológica do líquido ou cultura ou outras ferramentas analíticas para diagnóstico que demandam tempo, caso confirme uma infecção viral, suspende-se o uso de antibióticos. Isso contribui para uma maior resistência bacteriana aos antibióticos, uma vez que o uso indevido de antibiótico pode selecionar bactérias resistentes presentes no meio (Salomão, 2017), facilitando sua replicação e gerando novas cepas infectantes resistentes ao tratamento. Por isso, mais uma vez, a importância de um diagnóstico rápido e efetivo, a fim de introduzir o tratamento correto para determinada etiologia da meningite.

Certos medicamentos têm sido estudados para o combate às meningites virais, ainda que na maioria dos quadros clínicos a evolução é espontânea e o paciente não precisa de hospitalização (Kohil et al., 2021). Em casos complexos, alguns estudos têm evidenciado que corticosteroides atuam contra meningites virais, porém ainda é necessário maiores evidências (Wright et al., 2019; Kohil et al., 2021). Em pacientes imunocomprometidos acometidos com meningite por herpes vírus simples do tipo 2 é fundamental o início da terapia com Aciclovir o mais rápido possível (Wright et al., 2019). Casos como esse provam que a identificação, caracterização e classificação dos tipos virais que provocam a infecção deve ser feita de maneira rápida, detalhada e qualitativa. O que é viável com a realização do PCR no atendimento emergencial ou com a

realização da coleta e análise quimiocitológica do LCR de maneira precoce, para a redução da morbidade e do tratamento indevido nos municípios brasileiros, como Uberaba, município em questão.

A respeito das limitações das análises e métodos utilizados no estudo, destaca-se o uso de dados epidemiológicos e estatísticas de controle e vigilância sanitária do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN NET), o qual está susceptível a erros sistematizados, uma vez que o sistema é preenchido de acordo a coleta, caracterização e classificação de notificações realizadas por humanos (Tanno et al., 2012). Além disso, o registro dos dados contidos nas notificações é realizado nos hospitais por profissionais da saúde, os quais estão susceptíveis a erros de preenchimento. As subnotificações e os subdiagnósticos também são uma realidade que interfere na qualidade do presente projeto de intervenção, uma vez que depende do reporte médico diante de quadros clínicos de meningite (Tanno et al., 2012).

Estudos e arquivos de produção nacional ainda são escassos quando o assunto é meningite asséptica viral, o que dificulta o embasamento com referências bibliográficas de renome, visto o enfoque, na literatura brasileira, às meningites por etiologia bacteriana e suas complicações. Portanto, para melhor análise, é fundamental maior produção científica a respeito do assunto.

No município de Uberaba, a maior parte dos casos confirmados se dá por meningite asséptica, fato que ocorre na maioria dos municípios brasileiros, por exemplo em Uberlândia (Carrijo et al., 2022). Entretanto, sabendo que a etiologia bacteriana da doença é a forma mais grave, esperava-se que a taxa de letalidade fosse maior para esse tipo de microrganismo, assim como em Uberlândia (Carrijo et al., 2022). Mas, não é o que ocorre, uma vez que os óbitos por meningite asséptica são responsáveis por até 53,7% das ocorrências ante 35,8% para meningite bacteriana. Tal fato pode ser explicado pelo elevado índice de disseminação dos vírus, espalhando-se com maior facilidade pelas vias aéreas e infectando um maior número de pessoas (Kohil et al., 2021). Ademais, o atraso no diagnóstico e na identificação da etiologia também contribui para esse cenário, uma vez que instrumentos com elevada especificidade e sensibilidade (Franzen-Röhl et al., 2007), como o PCR, são muito poucos utilizados em Uberaba.

Então, o presente estudo tem como proposta de intervenção reduzir esses entraves à saúde no município de Uberaba, no que se refere à meningite, por exemplo com investimentos governamentais financeiros para a aplicação de instrumentos padrão ouro para a identificação rápida e eficaz dos agentes etiológicos envolvidos, permitindo um diagnóstico preciso (Franzen-Röhl et al., 2007). Além disso, é essencial melhor capacitação da equipe médica quanto à notificação da doença e à coleta do LCR, a fim de garantir melhor controle epidemiológico pelo Ministério de Saúde, evitando potenciais epidemias, e maior rapidez e

prontidão no processo de punção líquórica, analisando suas contraindicações. Por último, as propostas supracitadas visam, juntamente com as análises realizadas no presente estudo, uma melhoria nos indicadores epidemiológicos a respeito da meningite, sobretudo asséptica, no município de Uberaba, além de suprir os desígnios em relação à atuação do corpo médico.

## Referências

BRONSKA, E. et al. Dynamics of PCR-based diagnosis in patients with invasive meningococcal disease. **Clinical microbiology and infection**, v. 12, n. 2, p. 137-141, 2006.

CARRIJO, Alice Mirane Malta et al. Análise epidemiológica dos casos de meningite em Uberlândia de 2007 a 2020: uma proposta de intervenção pautada em uma revisão sistemática. **HU Revista**, v. 48, p. 1-11, 2022.

CHAVANET, Pascal et al. Performance of a predictive rule to distinguish bacterial and viral meningitis. **Journal of Infection**, v. 54, n. 4, p. 328-336, 2007.

FRANZEN-RÖHL, Elisabeth et al. Increased detection rate in diagnosis of herpes simplex virus type 2 meningitis by real-time PCR using cerebrospinal fluid samples. **Journal of clinical microbiology**, v. 45, n. 8, p. 2516-2520, 2007.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2010**. Uberaba: IBGE, 2022.

KOHIL, Amira et al. Viral meningitis: an overview. **Archives of Virology**, v. 166, n. 2, p. 335-345, 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 204, de 17 de fevereiro de 2016. Define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, nos termos do anexo, e dá outras providências. Diário Oficial da União, n. 32, p. 23-23, 2016.

PSCHICHHOLZ, Laura. MENINGITE: COMPARAÇÃO ENTRE A INCIDÊNCIA DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19 E DOS ÚLTIMOS 5 ANOS NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE BRASILEIRO. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 26, p. 102197, 2022.

ROSENBERG, Jon; GALEN, Benjamin T. Recurrent meningitis. **Current Pain and Headache Reports**, v. 21, n. 7, p. 1-9, 2017.

SAKUSHIMA, Ken et al. Diagnostic accuracy of cerebrospinal fluid lactate for differentiating bacterial meningitis from aseptic meningitis: a meta-analysis. **Journal of Infection**, v. 62, n. 4, p. 255-262, 2011.

SALOMÃO, Reinaldo. Infectologia: Bases clínicas e tratamento. **São Paulo: Gen**, 2017.

SIGFRID, Louise et al. A systematic review of clinical guidelines on the management of acute, community-acquired CNS infections. **BMC medicine**, v. 17, n. 1, p. 1-17, 2019.

STEINER, I. et al. Viral meningoencephalitis: a review of diagnostic methods and guidelines for management. **European Journal of Neurology**, v. 17, n. 8, p. 999-e57, 2010.

TANNO, L. K. et al. Undernotification of anaphylaxis deaths in Brazil due to difficult coding under the ICD-10. **Allergy**, v. 67, n. 6, p. 783-789, 2012.

TEIXEIRA, Maria da Glória et al. Seleção das doenças de notificação compulsória: critérios e recomendações para as três esferas de governo. **Informe epidemiológico do SUS**, v. 7, n. 1, p. 7-28, 1998.

VIKSE, Jens et al. The role of serum procalcitonin in the diagnosis of bacterial meningitis in adults: a systematic review and meta-analysis. **International journal of infectious diseases**, v. 38, p. 68-76, 2015.

WRIGHT, William F. et al. Viral (aseptic) meningitis: A review. **Journal of the neurological sciences**, v. 398, p. 176-183, 2019.

XING, Xiao-Wei et al. Evaluation of next-generation sequencing for the diagnosis of infections of the central nervous system caused by the neurotropic herpes viruses: a pilot study. **European Neurology**, v. 80, n. 5-6, p. 283-288, 2018.