

Tendência temporal da mortalidade por Esclerose Múltipla no Brasil por sexo, etnia e faixa etária, entre 2001 e 2022

Temporal trend of mortality from Multiple Sclerosis in Brazil by sex, ethnicity, and age group, between 2001 and 2022

Tendencia temporal de la mortalidad por Esclerosis Múltiple en Brasil por sexo, etnia y grupo etario, entre 2001 y 2022

Recebido: 09/10/2025 | Revisado: 17/10/2025 | Aceitado: 18/10/2025 | Publicado: 19/10/2025

Luídi Neves Nascimento

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6063-0645>
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil
E-mail: cinnematosneves@gmail.com

Deivisson Caldas Pereira

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-5055-4354>
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil
E-mail: deivisson.1106@live.com

Émile de Carvalho Moraes Fraga

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4222-6888>
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil
E-mail: emilemoraes712@gmail.com

Érica Otoni Pereira Miranda

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1641-6858>
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil
E-mail: ericaotoni15@gmail.com

Guilherme Rocha Cardoso

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4844-5899>
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil
E-mail: gui.cardoso.1810@gmail.com

Isaac Esdras Silva Souza

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7149-2209>
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil
E-mail: 202200054@uesb.edu.br

Luciele Sousa Moraes

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4770-6486>
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil
E-mail: 202200066@uesb.edu.br

Naila Maria Magalhães da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5150-9139>
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil
E-mail: naimaria80@gmail.com

Rebeca Gabrielle Almeida Maciel

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1492-9668>
Universidade Federal da Bahia, Brasil
E-mail: rebeca.gabrielle@ufba.br

Resumo

Introdução: A esclerose múltipla (EM) é a doença desmielinizante mais prevalente do sistema nervoso central (SNC). Estima-se que afete entre cerca de 2 e 2,5 milhões de pessoas globalmente, com prevalência em mulheres, com um pico de incidência aos 30 anos. **Objetivo:** o presente estudo busca analisar a tendência temporal da taxa de mortalidade por EM no Brasil, entre 2001 e 2022, estratificada por sexo, etnia e faixa etária. **Métodos:** Trata-se de um estudo ecológico de série temporal da taxa de mortalidade por EM no Brasil, estratificada por sexo, etnia e faixa etária, cujas informações foram coletadas no site do departamento de informática do Sistema único de saúde (DATASUS), na seção Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM). **Resultados:** 6848 óbitos foram notificados no Brasil entre os anos de 2001 e 2022. As mulheres representaram a maior parte dos óbitos (60,48%). Além disso, a etnia branca teve a maior taxa (66,41%), seguido da parda (23,41%) e negra (5,10%). A mortalidade é maior nas faixas etárias mais elevadas, com 28,8% das mortes ocorrendo acima dos 70 anos, o que possivelmente aponta para o impacto das

comorbidades associadas. Conclusão: O presente estudo evidenciou reduzida taxa de mortalidade por EM quando comparada com países de população majoritariamente caucasiana. Além disso, os dados expostos corroboram com os demais trabalhos, ao evidenciar predomínio da mortalidade por EM em mulheres, indivíduos brancos e pessoas mais velhas. A tendência nacional é de estabilidade para a mortalidade por EM.

Palavras-chave: Esclerose Múltipla; Mortalidade; Série Temporal.

Abstract

Introduction: Multiple sclerosis (MS) is the most prevalent demyelinating disease of the central nervous system (CNS). It is estimated to affect approximately 2 to 2.5 million people globally, with higher prevalence in women and a peak incidence around 30 years of age. **Objective:** This study aims to analyze the temporal trend of MS mortality rates in Brazil between 2001 and 2022, stratified by sex, ethnicity, and age group. **Methods:** This is an ecological time-series study of MS mortality rates in Brazil, stratified by sex, ethnicity, and age group. Mortality data were collected from the Department of Informatics of the Unified Health System (DATASUS), in the Mortality Information System (SIM) section. **Results:** A total of 6,848 deaths were reported in Brazil between 2001 and 2022. Women accounted for most deaths (60.48%). White individuals had the highest mortality rate (66.41%), followed by brown/mixed (23.41%) and black individuals (5.10%). Mortality was higher in older age groups, with 28.8% of deaths occurring in individuals over 70 years old, possibly reflecting the impact of associated comorbidities. **Conclusion:** This study revealed a relatively low MS mortality rate compared to countries with predominantly Caucasian populations. The findings corroborate previous research, showing higher MS mortality among women, white individuals, and older adults. The national trend indicates stability in MS mortality.

Keywords: Multiple Sclerosis; Mortality; Time Series.

Resumen

Introducción: La esclerosis múltiple (EM) es la enfermedad desmielinizante más prevalente del sistema nervioso central (SNC). Se estima que afecta a aproximadamente 2 a 2,5 millones de personas a nivel mundial, con mayor prevalencia en mujeres y un pico de incidencia alrededor de los 30 años. **Objetivo:** El presente estudio busca analizar la tendencia temporal de la tasa de mortalidad por EM en Brasil entre 2001 y 2022, estratificada por sexo, etnia y grupo etario. **Métodos:** Se trata de un estudio ecológico de serie temporal de la tasa de mortalidad por EM en Brasil, estratificada por sexo, etnia y grupo etario. Los datos de mortalidad fueron obtenidos del Departamento de Informática del Sistema Único de Salud (DATASUS), en la sección Sistema de Información sobre Mortalidad (SIM). **Resultados:** Se notificaron 6,848 muertes en Brasil entre 2001 y 2022. Las mujeres representaron la mayoría de las muertes (60,48%). La etnia blanca presentó la tasa más alta (66,41%), seguida de la parda (23,41%) y la negra (5,10%). La mortalidad fue mayor en los grupos etarios más avanzados, con 28,8% de las muertes en mayores de 70 años, lo que posiblemente refleja el impacto de comorbilidades asociadas. **Conclusión:** El estudio evidenció una tasa de mortalidad por EM relativamente baja comparada con países de población mayoritariamente caucásica. Los datos respaldan hallazgos previos, mostrando mayor mortalidad en mujeres, individuos blancos y personas mayores. La tendencia nacional indica estabilidad en la mortalidad por EM.

Palabras clave: Esclerosis Múltiple; Mortalidad; Serie Temporal.

1. Introdução

A Esclerose Múltipla (EM) é uma patologia neurodegenerativa e desmielinizante, caracterizada por ser a mais prevalente disfunção desmielinizante do Sistema Nervoso Central (SNC) (Wallin et al., 2019; Kurtzke et al., 1972). Esta condição é imunomediada e inflamatória, afetando tanto a substância branca quanto a cinzenta do SNC (Ropper et al., 2019).

A EM é uma condição que afeta globalmente entre 2,0 e 2,5 milhões de pessoas (Wallin et al., 2019; Kurtzke et al., 1972). A doença é mais prevalente no gênero feminino, sendo a incidência duas vezes maior em comparação ao gênero masculino (Gajofatto & Benedetti, 2015). Em relação à idade, a EM costuma afetar indivíduos jovens, especificamente entre 20 e 50 anos, com um pico de incidência aos 30 anos, o que destaca o impacto debilitante da EM, pois atinge indivíduos em uma fase ativa de suas vidas (Wallin et al., 2019; Ropper et al., 2019). Além disso, a edição mais recente do Atlas da Esclerose Múltipla aponta um aumento no número de crianças e jovens com menos de 18 anos vivendo com EM, em relação aos dados anteriores (Multiple Sclerosis International Federation, 2013). Quanto à etnia, a EM tem uma incidência reduzida em populações afrodescendentes, orientais e indígenas (Gajofatto & Benedetti, 2015), sendo a doença neurológica crônica mais comum em adultos jovens na Europa e América do Norte (Moreira et al., 2000). A prevalência e a incidência da Esclerose

Múltipla demonstram uma tendência de elevação conforme a latitude aumenta, ou seja, quanto mais distante da linha do Equador (maior latitude), maior é a probabilidade de ocorrência da doença (Ropper et al., 2019).

Em se tratando de mortalidade, pacientes portadores de Esclerose Múltipla têm sua expectativa de vida reduzida em 6 a 7 anos, em relação à da população em geral (Amezcu et al., 2018). Há diversos fatores que contribuem para o óbito por EM, como infecções respiratórias, pneumonia aspirativa e infecção do trato urinário (Harding et al., 2020). Consoante estudo estadunidense com dados de 1999-2015 do *Center for Disease Control and Prevention* (CDC) (Amezcu et al., 2018), os óbitos causados pela EM ocorrem sobretudo acima dos 45 anos, com predomínio no sexo feminino, respeitando a prevalência, sabidamente também maior neste. Ainda consonante com a tendência de prevalência por etnia, a mortalidade na população branca supera significativamente as demais etnias. Ainda são limitados dados concernentes à epidemiologia da EM na América Latina, especialmente com relação à mortalidade (Cristiano & Rojas 2017).

Quanto ao panorama nacional da EM, sua prevalência média é de 8,69 para cada 100 mil habitantes, sendo considerado, no contexto global, como um país de baixa prevalência para a EM (Multiple Sclerosis International Federation, 2013). No entanto, é importante notar que a prevalência pode variar dentro do país, sendo menor no Nordeste - 1,36 por 100 mil habitantes -, e maior na região Sul - 27,2 por 100 mil habitantes (Gama Pereira et al., 2015). A pesquisa intitulada “Esclerose múltipla: estudo descritivo de suas formas clínicas em 302 casos”, realizada em São Paulo em 2000, proporcionou uma compreensão aprofundada da Esclerose Múltipla (EM) no Brasil (Moreira et al., 2000). De acordo com ela, a idade média dos pacientes com EM foi estimada em cerca de 37,7 anos, sendo que a manifestação inicial da EM ocorreu, em média, aos 29,6 anos de idade.

No que tange à mortalidade por EM no Brasil, o perfil segue o de outros países, podendo destoar quanto à tendência de aumento, estabilidade ou redução dos números (Oliveira, 2016). Diante do exposto, a presente pesquisa objetiva analisar a tendência temporal da taxa de mortalidade por Esclerose Múltipla no Brasil, entre 2001 e 2022, estratificada por sexo, etnia e faixa etária.

Por fim, o presente estudo busca analisar a tendência temporal da taxa de mortalidade por EM no Brasil, entre 2001 e 2022, estratificada por sexo, etnia e faixa etária.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo ecológico de série temporal da tendência dos coeficientes de mortalidade por Esclerose Múltipla (EM) no Brasil, realizado a partir de pesquisa documental no DATASUS e IBGE (Pereira et al., 2018) e com estatística descritiva com classes de dados por sexo, etnia e faixa etária, no período de 2001 a 2022 (Shitsuka et al., 2014) e, análise estatística (Vieira, 2021; Costa Neto & Bekman, 2009; Morettin & Toloi, 2006).

As informações acerca dos óbitos foram coletadas na base de dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) do Ministério da Saúde, disponíveis no site do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) do Ministério da Saúde, considerando os casos notificados de óbitos por Esclerose Múltipla, ocorridos entre 1º de janeiro de 2001 e 31 de dezembro de 2022. Os dados demográficos foram obtidos a partir das Pesquisas Nacionais por Amostra de Domicílios (PNAD) e Pesquisas Nacionais por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Com base nesses dados, foi calculada a taxa de mortalidade por Esclerose Múltipla por 100 mil habitantes, estratificadas segundo as variáveis sexo (masculino e feminino), etnia (branca, negra e parda) e faixa etária (inferior a 20 anos, 20 a 29 anos, 30 a 39 anos, 40 a 49 anos, 50 a 59 anos, 60 a 69 anos, 70 anos ou mais). Outras etnias não foram consideradas na estratificação dos óbitos, por representarem uma pequena parcela do universo amostral.

Para analisar estatisticamente a tendência temporal da mortalidade acarretada pela EM, o método utilizado foi o modelo de regressão por pontos de inflexão (*joinpoint regression analysis*), o qual busca demonstrar a relação existente entre as variáveis independente (ano de óbito) e dependente (taxa de mortalidade por EM por 100 mil habitantes). Esse modelo assume uma linha temporal como um conjunto de segmentos comparáveis, devido às suas diferentes inclinações, e analisa mudanças pela junção de pontos de mudança. Nesse sentido, as mudanças obtidas a partir da interpretação dos pontos de inflexão são representadas em uma equação matemática que traduz a taxa de mortalidade. Tal modelo, quando usado em estudos epidemiológicos, busca identificar alterações consideráveis no padrão da doença em análise, no que tange ao ponto em que ocorre a mudança na linha temporal e o número encontrado. Dessa maneira, torna-se possível observar a evolução da EM ao longo da última década, assim como o impacto de novas tendências terapêuticas e implicações na saúde pública. Foi utilizado o software *Joinpoint Regression Program* versão 5.0.2 desenvolvido pelo *National Cancer Institute*.

Para a análise por regressão temporal da taxa de mortalidade estratificada pela variável faixa etária não foi considerada a faixa etária inferior a 20 anos, tendo em vista que em alguns anos do período analisado não foram registrados óbitos por EM nessa faixa etária, configurando taxa de mortalidade igual a zero, valor incompatível com a metodologia aplicada.

Com o intuito de seguir o modelo proposto por Kim et al. (2000), foi utilizado o método do teste de permutação (*permutation test*) de Monte Carlo com nível de significância de 0,05 e número máximo de 4.499 permutações para a determinação de correlação estatística. A partir disso, utilizou-se o método paramétrico para avaliar as variações percentuais anuais dos coeficientes de mortalidade por EM a partir da Variação Percentual Anual (APC, do inglês *annual percent change*) e da Variação Percentual Anual Média (AAPC, do inglês *average annual percent change*), com Intervalos de Confiança de 95% (IC95%). Além disso, foram considerados estatisticamente relevantes os valores de $p < 0,05$.

Levando em consideração o fato de o presente trabalho utilizar exclusivamente dados anônimos e disponibilizados de forma pública, não foi necessário submeter o projeto de pesquisa para a apreciação de um Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos, conforme dita a Resolução nº 466, de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (Conselho Nacional de Saúde, 2013).

3. Resultados

Foram notificados 6.848 óbitos por EM no Brasil no período de 2001 a 2022. O sexo feminino representou a maioria dos casos, com 4.142 óbitos (60,48%), enquanto os 2.706 óbitos restantes foram de indivíduos do sexo masculino (39,24%). Dentre o total de óbitos, a etnia branca foi a primeira em número absoluto, com 4.548 óbitos (66,41%), seguida pela etnia parda com 1.603 óbitos (23,41%), e pela negra, com 349 óbitos (5,10%). 348 óbitos (5,08%) foram de indivíduos de outras etnias ou sem identificação dessa variável. As faixas etárias em ordem decrescente de número de óbitos foram 70 anos ou mais, com 1.975 óbitos (28,84%), 50 a 59 anos, com 1.533 óbitos (22,39%), 60 a 69 anos, com 1.393 óbitos (20,34%), 40 a 49 anos, com 1.172 óbitos (17,11%), 30 a 39 anos, com 530 óbitos (7,74%), 20 a 29 anos, com 189 óbitos (2,76%), e inferior a 20 anos, com 54 óbitos (0,79%).

A taxa anual média de mortalidade por EM foi de 0,16 óbitos por 100 mil habitantes. A taxa anual média para o sexo feminino foi superior, de 0,19 óbitos por 100 mil habitantes. O sexo masculino, por outro lado, apresentou taxa anual média menor, de 0,13 óbitos por 100 mil habitantes. As taxas anuais estratificadas por sexo estão representadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Taxa de mortalidade por EM por 100 mil habitantes, por sexo, Brasil, 2001-2022.

Ano	População geral	Masculino	Feminino
2001	0,15	0,12	0,18
2002	0,16	0,13	0,19
2003	0,16	0,12	0,20
2004	0,17	0,13	0,20
2005	0,17	0,12	0,21
2006	0,18	0,15	0,120
2007	0,16	0,13	0,19
2008	0,17	0,15	0,19
2009	0,15	0,13	0,17
2010	0,17	0,15	0,20
2011	0,18	0,15	0,21
2012	0,18	0,14	0,22
2013	0,16	0,11	0,20
2014	0,16	0,14	0,19
2015	0,15	0,12	0,18
2016	0,15	0,12	0,18
2017	0,15	0,12	0,17
2018	0,10	0,14	0,18
2019	0,13	0,10	0,16
2020	0,14	0,11	0,17
2021	0,15	0,12	0,17
2022	0,15	0,12	0,18
Média	0,16	0,13	0,19

Fonte: Elaborado pelos Autores a partir dos dados do DATASUS e do IBGE.

Quando analisada a taxa anual média de mortalidade por EM por etnia, a branca liderou, com 0,23 óbitos por 100 mil habitantes, seguida pela preta, com 0,11 óbitos por 100 mil habitantes, e, por último, a parda, com 0,08 óbitos por 100 mil habitantes. As taxas anuais de mortalidade por EM por etnia estão representadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Taxa de mortalidade por EM por 100 mil habitantes, por etnia, Brasil, 2001-2022.

Ano	Branca	Preta	Parda
2001	0,20	0,11	0,05
2002	0,22	0,12	0,06
2003	0,23	0,13	0,06
2004	0,22	0,14	0,07
2005	0,23	0,18	0,07
2006	0,24	0,10	0,08
2007	0,23	0,07	0,08
2008	0,23	0,11	0,09
2009	0,19	0,12	0,09
2010	0,24	0,11	0,09
2011	0,24	0,10	0,09
2012	0,25	0,10	0,11
2013	0,24	0,07	0,08
2014	0,24	0,12	0,09
2015	0,22	0,10	0,09
2016	0,22	0,10	0,08
2017	0,21	0,09	0,09
2018	0,23	0,10	0,10
2019	0,21	0,11	0,07
2020	0,21	0,10	0,08
2021	0,22	0,11	0,09
2022	0,23	0,08	0,10
Média	0,23	0,11	0,08

Fonte: Elaborado pelos Autores a partir dos dados do DATASUS e do IBGE.

A taxa de mortalidade diretamente proporcional à faixa etária, conforme ilustra a Tabela 3, sendo que a população de 70 anos ou mais apresentou a maior taxa anual média de mortalidade por EM, com 0,93 óbitos por 100 mil habitantes, seguida pelas faixas etárias de 60 a 69 anos, com 0,49 óbitos por 100 mil habitantes, 50 a 59 anos, com 0,35 óbitos por 100 mil habitantes, 40 a 49 anos, com 0,21 óbitos por 100 mil habitantes, 30 a 39 anos, com 0,08 óbitos por 100 mil habitantes, 20 a 29 anos, com 0,03 óbitos por 100 mil habitantes, e, por fim, a faixa etária com idade inferior a 20 anos, com 0,004 óbitos por 100 mil habitantes.

Tabela 3 - Taxa de mortalidade por EM por 100 mil habitantes, por faixa etária, Brasil, 2001-2022.

Ano	< 20 anos	20 a 29 anos	30 a 39 anos	40 a 49 anos	50 a 59 anos	60 a 69 anos	70 anos ou mais
2001	0,004	0,02	0,06	0,16	0,33	0,53	1,62
2002	0,005	0,04	0,08	0,22	0,37	0,49	1,35
2003	0,008	0,02	0,11	0,22	0,32	0,56	1,29
2004	0,007	0,04	0,07	0,26	0,36	0,50	1,26
2005	0,007	0,02	0,06	0,20	0,35	0,67	1,29
2006	0,002	0,05	0,12	0,25	0,38	0,42	1,27
2007	0,003	0,02	0,08	0,26	0,39	0,48	0,97
2008	0,000	0,03	0,11	0,27	0,32	0,55	0,97
2009	0,009	0,02	0,07	0,25	0,30	0,33	0,96
2010	0,003	0,03	0,08	0,26	0,43	0,51	1,02
2011	0,005	0,04	0,10	0,25	0,39	0,54	0,81
2012	0,003	0,06	0,10	0,19	0,41	0,54	0,88
2013	0,003	0,02	0,10	0,24	0,35	0,52	0,75
2014	0,000	0,02	0,06	0,19	0,40	0,59	0,82
2015	0,008	0,02	0,05	0,21	0,41	0,49	0,63
2016	0,005	0,02	0,08	0,15	0,34	0,48	0,70
2017	0,002	0,03	0,05	0,15	0,33	0,38	0,86
2018	0,003	0,01	0,09	0,21	0,35	0,51	0,63
2019	0,000	0,01	0,06	0,15	0,35	0,37	0,54
2020	0,002	0,02	0,06	0,18	0,30	0,46	0,56
2021	0,002	0,01	0,06	0,15	0,31	0,45	0,63
2022	0,003	0,03	0,09	0,15	0,27	0,51	0,55
Média	0,004	0,03	0,08	0,21	0,35	0,49	0,93

Fonte: Elaborado pelos Autores a partir dos dados do DATASUS e do IBGE.

Na população geral, entre 2001 e 2022, a taxa de mortalidade por Esclerose Múltipla apresentou tendência de estabilidade (APC: -0,54 [-1,37; 0,29]; p: 0,20), conforme ilustram a Tabela 4 e a Figura 1. Foi identificado *joinpoint* em 2011, caracterizando um primeiro período com tendência de estabilidade (AAPC: 0,79 [-0,58; 2,18]; p: 0,24), seguido por outro com tendência de redução (AAPC: -1,74 [-2,90; -0,57]; p: 0,006).

Tabela 4 - Tendência da taxa de mortalidade por EM, por sexo, conforme Variação Percentual Anual e Variação Percentual Anual Média, Brasil 2001-2022.

Sexo	Período	APC ^a (IC95% ^b)	Valor de p	AAPC ^c (IC95% ^b)	Valor de p	Tendência
População geral	2001-2011	0,79 (-0,58; 2,18)	0,24	-0,54 (-1,37; 0,29)	0,20	Estabilidade
	2011-2022	-1,74 (-2,90; -0,57)	0,006			
Masculino	2001-2022	-0,57 (-1,28; 0,15)	0,11	-0,57 (-1,28; 0,15)	0,11	Estabilidade
	2001-2005	3,44 (-0,69; 7,74)	0,09			
	2005-2009	-4,02 (-10,01; 2,36)	0,18			
Feminino	2009-2012	7,85 (-5,19; 22,69)	0,21	-0,20 (-2,74; 2,41)	0,88	Estabilidade
	2012-2015	-7,32 (-18,53; 5,42)	0,21			
	2015-2022	-0,15 (-1,86; 1,58)	0,84			

a. AAPC: Variação Percentual Anual Média (do inglês average annual percent change).

b. IC95%: Intervalo de confiança de 95%.

c. AAPC: Variação Percentual Anual Média (do inglês average annual percent change).

Fonte: Elaborado pelos Autores a partir dos dados do DATASUS e do IBGE.

Ao analisarmos a taxa de mortalidade relacionada ao sexo, foi identificada tendência de estabilidade tanto para o sexo masculino (APC: -0,57 [-1,28; 0,15]; p: 0,11), quanto para o sexo feminino (AAPC: -0,20 [-2,74; 2,41]; p: 0,88), como demonstrado na Tabela 4 e na Figura 1. Para o sexo feminino foram identificados *joinpoints* nos anos de 2005, 2009, 2012 e 2015, porém a taxa de mortalidade tendeu à estabilidade em todos os intervalos por eles determinados.

Percebe-se tendência de estabilidade da taxa de mortalidade por EM para a etnia branca (APC: -0,07 [-0,54; 0,41]; p: 0,78), de redução para a preta (APC: -1,48 [-2,76; -0,19]; p: 0,03) e de crescimento para a parda (APC: 2,26 [0,64; 3,91]; p: 0,006), como demonstram a Tabela 5 e a Figura 2. Foi identificado *joinpoint* para a população parda em 2008, caracterizando tendência de crescimento entre 2001 e 2008 (AAPC: 7,98 [3,51; 12,64]; p: 0,001), com posterior tendência de estabilidade de 2008 a 2022 (AAPC: -0,48 [-1,95; 1,01]; p: 0,50).

Tabela 5 - Tendência da taxa de mortalidade por EM, por etnia, conforme Variação Percentual Anual e Variação Percentual Anual Média, Brasil 2001-2022.

Etnia	Período	APC ^a (IC95% ^b)	Valor de p	AAPC ^c (IC95% ^b)	Valor de p	Tendência
Branca	2001-2022	-0,07 (-0,54; 0,41)	0,78	-0,07 (-0,54; 0,41)	0,78	Estabilidade
Preta	2001-2022	-1,48 (-2,76; -0,19)	0,03	-1,48 (-2,76; -0,19)	0,03	Redução
	2001-2008	7,98 (3,51; 12,64)	0,001			
Parda	2008-2022	-0,48 (-1,95; 1,01)	0,50	2,26 (0,64; 3,91)	0,006	Crescimento

a. APC: Variação Percentual Anual (do inglês annual percent change).

b. IC95%: Intervalo de confiança de 95%.

c. AAPC: Variação Percentual Anual Média (do inglês average annual percent change).

Fonte: Elaborado pelos Autores a partir dos dados do DATASUS e do IBGE.

No tocante à mortalidade por faixa etária, percebe-se tendência de estabilidade para a maioria das faixas etárias, à exceção dos extremos etários – 20 a 29 anos (AAPC: -3,19 [-6,07; -0,21]; p: 0,04) e idade igual a 70 anos ou mais (AAPC: -4,72 [-5,38; -4,05]; p: 0,000000) – que demonstraram tendência de redução, conforme Tabela 6 e Figura 3. Foi identificado *joinpoint* em 2007 para a faixa etária de 40 a 49 anos, caracterizando tendência de estabilidade de 2001 a 2007 (APC: 6,85 [-0,11; 14,29]; p: 0,05) e de redução de 2007 a 2022 (APC: -3,95 [-5,55; -2,32]; p: 0,0001). De modo similar, para a faixa de 50 a 59 anos, foi identificado *joinpoint* em 2014, com um primeiro período com tendência de estabilidade (APC: 1,23 [-0,23; 2,72] p: 0,09), seguido por tendência de redução (APC: -3,85 [-6,72; -0,90]; p: 0,01).

Tabela 6 - Tendência da taxa de mortalidade por EM, conforme Variação Percentual Anual e Variação Percentual Anual Média, Brasil 2001-2022.

Faixa etária	Período	APC ^a (IC95% ^b)	Valor de p	AAPC ^c (IC95% ^b)	Valor de p	Tendência
20 a 29 anos	2001-2022	-3,19 (-6,07; -0,21)	0,04	-3,19 (-6,07; -0,21)	0,04	Redução
30 a 39 anos	2001-2022	-1,03 (-2,77; 0,73)	0,23	-1,03 (-2,77; 0,73)	0,23	Estabilidade
40 a 49 anos	2001-2007	6,85 (-0,11; 14,29)	0,05			
	2007-2022	-3,95 (-5,55; -2,32)	0,0001	-0,98 (-3,05; 1,13)	0,36	Estabilidade
50 a 59 anos	2001-2014	1,23 (-0,23; 2,72)	0,09			
	2014-2022	-3,85 (-6,72; -0,90)	0,01	-0,73 (-2,07; 0,62)	0,29	Estabilidade
60 a 69 anos	2001-2022	-0,72 (-1,80; 0,37)	0,18	-0,72 (-1,80; 0,37)	0,18	Estabilidade
70 anos ou mais	2001-2022	-4,72 (-5,38; -4,05)	0,000000	-4,72 (-5,38; -4,05)	0,000000	Redução

a. APC: Variação Percentual Anual (do inglês annual percent change).

b. IC95%: Intervalo de confiança de 95%.

c. AAPC: Variação Percentual Anual Média (do inglês average annual percent change).

Fonte: Elaborado pelos Autores a partir dos dados do DATASUS e do IBGE.

4. Discussão

Os dados encontrados no presente trabalho demonstram baixa taxa de mortalidade por EM no Brasil (0,16 por 100 mil habitantes), quando comparada com outros países como Colômbia (0,27 por 100 mil habitantes) (Misnaza-Castrillón et al., 2018), Áustria (0,70 por 100 mil habitantes) (Ekestern & Lebhart, 2004), Portugal (2,84 por 100 mil habitantes) (Correia et al., 2024). De modo similar aos dados encontrados na literatura, a taxa de mortalidade foi superior em indivíduos do sexo feminino (Amezcu et al., 2018; Misnaza-Castrillón et al., 2018; Ekestern & Lebhart, 2004; Pérez et al., 2003; Bezzini et al., 2020), de etnia branca (Amezcu et al., 2018) e de idade avançada (Amezcu et al., 2018; Misnaza-Castrillón et al., 2018; Ekestern & Lebhart, 2004; Pérez et al., 2003). Esses achados refletem a história natural da doença, acometendo principalmente em mulheres de origem caucasiana (Wallin et al., 2019; Kurtzke et al., 1972; Ropper et al., 2019; Gajofatto & Benedetti, 2015; Moreira et al., 2000; Amezcu et al., 2018) - típico de doenças autoimunes -, com início insidioso e progressão ao longo do tempo em padrão de surtos e remissões (Kurtzke et al., 1972; Ropper et al., 2019). Ademais, a expectativa de vida dos pacientes com EM é influenciada negativamente pela maior prevalência de comorbidades quando comparados com a população geral (Bezzini et al., 2020; Leray et al., 2015; Marrie et al., 2016; Thormann et al., 2017; Ostolaza et al., 2021).

Foi identificada tendência de estabilidade da taxa de mortalidade por EM na população geral e em ambos os sexos, diferentemente da tendência mundial de redução (Qian et al., 2023), a qual também foi encontrada em países como Áustria (Ekestern & Lebhart, 2004) e Suécia (Burkhill et al., 2017). Em contrapartida, foi identificada tendência de crescimento da taxa de mortalidade por EM nos Estados Unidos da América (Amezcua et al., 2018), Itália (Bezzini et al., 2020), Noruega (Nakken et al., 2018) e no cenário nacional em recorte temporal anterior ao do presente estudo (Oliveira, 2016).

Com relação à análise por etnia, foi identificada tendência de estabilidade da mortalidade na população branca e de redução na população preta, achado divergente ao de Amezcua et al. (2018), que relataram tendência de crescimento para essas duas etnias nos Estados Unidos da América (Amezcua et al., 2018). Além disso, a etnia parda apresentou tendência de crescimento da taxa de mortalidade por EM no presente estudo. Esse achado por estar associado, em partes, ao processo de miscigenação da população brasileira, transmitindo genes de susceptibilidade à EM (Sacramento et al., 2018), mas também por conta das discrepâncias socioeconômicas historicamente determinadas na população parda no Brasil, podendo refletir indiretamente em disparidades no processo saúde-doença, através de menor renda, acesso limitado à saúde e educação, menor literacia em saúde, além de uma percepção negativa da doença, a qual traz repercussões para seu enfrentamento (Amezcua et al., 2021).

Além disso, foi identificada tendência de redução da taxa de mortalidade por EM na população de 20 a 29 anos e a partir de 70 anos. A tendência de redução da mortalidade nos pacientes mais velhos pode ser justificada, em parte, pelos avanços no tratamento da EM, com o surgimento de medicamentos modificadores do curso natural da doença (Comi et al., 2017), com maior benefício com o seu uso em fases iniciais da doença (Sharmin et al., 2023; Filippi et al., 2022). Faltam ainda evidências de os avanços na terapêutica da EM tenham afetado o prognóstico da EM de início na infância (Waldman et al., 2016; Krajnc et al., 2018), embora seja sabido que nessa população habitualmente se apresenta polissintomática ao diagnóstico (Bizjak et al., 2017) e apresenta maior frequência de surtos (Krajnc et al., 2018; Bizjak et al., 2017), alcançando incapacidade em idades inferiores quando comparados a pacientes com EM de início na vida adulta (Renoux et al., 2007).

Algumas limitações merecem ser destacadas, a maior parte delas decorrente do uso de dados secundários das bases de dados do DATASUS, que incluem faltas de informações individuais dos pacientes (como comorbidades e parâmetros socioeconômicos) e específicos da patologia (como subtipo de EM, tratamentos vigentes e controle da doença). Além disso, é pertinente considerar a confiabilidade dos dados, os quais apesar dos avanços da qualidade dos dados do SIM (França et al., 2020), ainda incorre o risco de subnotificação ou preenchimento inadequado das declarações de óbito, em especial nas regiões com piores indicadores socioeconômicos (Diógenes et al., 2022).

A relevância do presente estudo deve ser destacada, pois, apesar de pesquisas anteriores se proporem a analisar a tendência da mortalidade por Esclerose Múltipla no Brasil (Oliveira, 2016), esta é a primeira a avaliar as variações concernentes a sexo, etnia e faixa etária. Espera-se que as informações levantadas possam contribuir para uma análise mais robusta da epidemiologia da Esclerose Múltipla no Brasil e para o desenvolvimento e aplicação de políticas públicas visando a melhoria da morbimortalidade desses pacientes.

5. Conclusão

A partir do exposto no presente trabalho, conclui-se que a taxa de mortalidade pela EM é relativamente pequena no Brasil, quando comparada à de países de população predominantemente caucasiana. Dentro do cenário nacional, é possível, ainda, observar maior mortalidade em indivíduos brancos em relação aos indivíduos negros e pardos. Em conformidade com outros estudos, foi observada maior mortalidade nas mulheres. Além disso, a mortalidade foi tanto maior quanto maior a faixa

etária, o que possivelmente se deve à história natural da doença e às comorbidades, muitas vezes negligenciadas, em indivíduos mais velhos com EM.

Foi possível constatar, também, tendência à estabilidade nas taxas de mortalidade entre os anos de 2001 e 2022, com essa tendência refletindo na maioria dos subgrupos estudados. Exceções a isso são indivíduos pardos, com tendência a aumento, indivíduos negros, com idade entre 20 e 29 anos e a partir de 70 anos, com tendência a redução. Novos estudos são necessários para elucidar de forma consistente os fatores relacionados à mortalidade pela EM no Brasil.

Referências

- Amezcua, L., Rivas, E., Joseph, S., Zhang, J., & Liu, L. (2018). Multiple sclerosis mortality by race/ethnicity, age, sex, and time period in the United States, 1999–2015. *Neuroepidemiology*, 50(1-2), 35–40. <https://doi.org/10.1159/000484213>
- Amezcua, L., Rivera, V. M., Vazquez, T. C., Baezconde-Garbanati, L., & Langer-Gould, A. (2021). Health disparities, inequities, and social determinants of health in multiple sclerosis and related disorders in the US: A review. *JAMA Neurology*, 78(12), 1515–1524. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2021.3416>
- Bezzini, D., Kundisova, L., Gori, F., Martini, A., Giovannetti, L., Stoppa, G., et al. (2020). Mortality trend for multiple sclerosis in Italy during the period 1980–2015. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 44, 102240. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2020.102240>
- Bizjak, N., Osredkar, D., Perković Benedik, M., & Šega Jazbec, S. (2017). Epidemiological and clinical characteristics of multiple sclerosis in paediatric population in Slovenia: A descriptive nation-wide study. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 18, 56–59. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2017.09.017>
- Burkhill, S., Montgomery, S., Hajiebrahimi, M., Hillert, J., Olsson, T., & Bahmanyar, S. (2017). Mortality trends for multiple sclerosis patients in Sweden from 1968 to 2012. *Neurology*, 89(6), 555–562. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000004216>
- Comi, G., Radaelli, M., & Soelberg Sørensen, P. (2017). Evolving concepts in the treatment of relapsing multiple sclerosis. *Lancet*, 389(10076), 1347–1356. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)32388-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)32388-1)
- Conselho Nacional de Saúde. (2013). Resolução CNS nº 466/2012: Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. <http://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/resolucao-cns-466-12.pdf>
- Correia, I., Cunha, C., Bernardes, C., Nunes, C., Macário, C., Sousa, L., & Batista, S. (2024). Prevalence, incidence, and mortality of multiple sclerosis in Coimbra, Portugal. *Neuroepidemiology*, 58(1), 57–63. <https://doi.org/10.1159/000535960>
- Costa Neto, P. L. O. & Bekman, O. R. (2009). Análise estatística da decisão. Editora Blücher
- Cristiano, E., & Rojas, J. I. (2017). Multiple sclerosis epidemiology in Latin America: An updated survey. *Multiple Sclerosis Journal - Experimental, Translational and Clinical*, 3(2), 2055217317715050. <https://doi.org/10.1177/2055217317715050>
- Diógenes, V. H. D., Pinto Júnior, E. P., Gonzaga, M. R., Queiroz, B. L., Lima, E. E. C., Costa, L. C. C. D., et al. (2022). Differentials in death count records by databases in Brazil in 2010. *Revista de Saúde Pública*, 56, 92. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2022056004282>
- Ekestern, E., & Lebhart, G. (2004). Mortality from multiple sclerosis in Austria 1970–2001: Dynamics, trends, and prospects. *European Journal of Neurology*, 11(8), 511–520. <https://doi.org/10.1111/j.1468-1331.2004.00818.x>
- Filippi, M., Amato, M. P., Centonze, D., Gallo, P., Gasperini, C., Inglese, M., et al. (2022). Early use of high-efficacy disease-modifying therapies makes the difference in people with multiple sclerosis: An expert opinion. *Journal of Neurology*, 269(10), 5382–5394. <https://doi.org/10.1007/s00415-022-11193-w>
- França, E., Ishitani, L. H., Teixeira, R., Duncan, B. B., Marinho, F., & Naghavi, M. (2020). Changes in the quality of cause-of-death statistics in Brazil: Garbage codes among registered deaths in 1996–2016. *Population Health Metrics*, 18(Suppl 1), 20. <https://doi.org/10.1186/s12963-020-00221-4>
- Gajofatto, A., & Benedetti, M. D. (2015). Treatment strategies for multiple sclerosis: When to start, when to change, when to stop? *World Journal of Clinical Cases*, 3(7), 545–555. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v3.i7.545>
- Gama Pereira, A. B., Sampaio Lacativa, M. C., da Costa Pereira, F. F., & Papais Alvarenga, R. M. (2015). Prevalence of multiple sclerosis in Brazil: A systematic review. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 4(6), 572–579. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2015.08.004>
- Harding, K., Zhu, F., Alotaibi, M., Duggan, T., Tremlett, H., & Kingwell, E. (2020). Multiple cause of death analysis in multiple sclerosis: A population-based study. *Neurology*, 94(8), e820–e829. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000008907>
- Kim, H. J., Fay, M. P., Feuer, E. J., & Midthune, D. N. (2000). Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. *Statistics in Medicine*, 19(3), 335–351. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1097-0258\(20000215\)19:3<335::aid-sim336>3.0.co;2-z](https://doi.org/10.1002/(sici)1097-0258(20000215)19:3<335::aid-sim336>3.0.co;2-z)
- Kurtzke, J. F., Beebe, G. W., Nagler, B., Auth, T. L., Kurland, L. T., & Nefzger, M. D. (1972). Studies on the natural history of multiple sclerosis. 6. Clinical and laboratory findings at first diagnosis. *Acta Neurologica Scandinavica*, 48(1), 19–46. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0404.1972.tb07525.x>
- Krajnc, N., Oražem, J., Rener-Primec, Z., & Kržan, M. J. (2018). Multiple sclerosis in pediatric patients in Slovenia. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 20, 194–198. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2018.01.026>

- Leray, E., Vukusic, S., Debouverie, M., Clanet, M., Brochet, B., de Sèze, J., et al. (2015). Excess mortality in patients with multiple sclerosis starts at 20 years from clinical onset: Data from a large-scale French observational study. *PLoS ONE*, 10(7), e0132033. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0132033>
- Marrie, R. A., Patten, S. B., Tremlett, H., Wolfson, C., Warren, S., Svenson, L. W., et al. (2016). Sex differences in comorbidity at diagnosis of multiple sclerosis: A population-based study. *Neurology*, 86(14), 1279–1286. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000002481>
- Moreira, M. A., Felipe, E., Mendes, M. F., & Tilbery, C. P. (2000). Esclerose múltipla: Estudo descritivo de suas formas clínicas em 302 casos. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 58(2B), 460–466. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X200000300010>
- Morettin, P. A. & Toloi, C. M. C. (2006). Análise de séries temporais. (2.ed). Editora Blücher
- Misnaza-Castrillón, S. P., Martínez Angarita, J. C., & Martínez Gómez, V. M. (2018). Distribución geográfica de la mortalidad por esclerosis múltiple en adultos Colombia (2010–2015). *Revista de Salud Pública*, 21(4), 1–8. <https://doi.org/10.15446/rsap.V21n4.76176>
- Multiple Sclerosis International Federation. (2013). *Atlas of MS 2013: Mapping multiple sclerosis around the world*. Multiple Sclerosis International Federation. <http://www.msif.org/about-ms/publications-and-resources/>
- Nakken, O., Lindstrøm, J. C., & Holmøy, T. (2018). Sex ratio in multiple sclerosis mortality over 65 years: An age-period-cohort analysis in Norway. *Journal of Neurology*, 265(6), 1295–1302. <https://doi.org/10.1007/s00415-018-8832-9>
- Oliveira, L. C. (2016). *Análise espaco-temporal da mortalidade por esclerose múltipla no Brasil* [Dissertação, Universidade Federal do Espírito Santo].
- Ostolaza, A., Corroza, J., & Ayuso, T. (2021). Multiple sclerosis and aging: Comorbidity and treatment challenges. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 50, 102815. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2021.102815>
- Pereira, A. S. et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [free ebook]. Santa Maria. Editora da UFSM
- Pérez, C., López, H. M., Holger, N. O., Rondón, M. R., & Rovira, J. M. A. (2003). Tasa de mortalidad de la esclerosis múltiple en Venezuela según edad y género. *Gaceta Médica de Caracas*, 111(3), 227–230. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0367-47622003000300008&lang=es
- Qian, Z., Li, Y., Guan, Z., Guo, P., Zheng, K., Du, Y., Yin, S., Chen, B., Wang, H., Jiang, J., Qiu, K., & Zhang, M. (2023). Global, regional, and national burden of multiple sclerosis from 1990 to 2019: Findings of global burden of disease study 2019. *Frontiers in Public Health*, 11, 1073278. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1073278>
- Renoux, C., Vukusic, S., Mikaeloff, Y., Edan, G., Clanet, M., Dubois, B., et al. (2007). Natural history of multiple sclerosis with childhood onset. *New England Journal of Medicine*, 356(25), 2603–2613. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa067597>
- Ropper, A. H., Samuels, M. A., Klein, J. P., & Prasad, S. (2019). *Adams and Victor's principles of neurology* (11th ed.). McGraw-Hill Education.
- Sacramento, T. de O., Nascimento, R. J. M., Lemaire, D. C., & Bendicho, T. F. (2018). Associação entre esclerose múltipla e alelos HLA-DRB1* em uma população miscigenada de Salvador, Ba, Brasil. *cmbio*, 17(1), 9–15. <https://periodicos.ufba.br/index.php/cmbio/article/view/22695>
- Sharmin, S., Roos, I., Simpson-Yap, S., Malpas, C., Sánchez, M. M., Ozakbas, S., et al. (2023). The risk of secondary progressive multiple sclerosis is geographically determined but modifiable. *Brain*, 146(11), 4633–4644. <https://doi.org/10.1093/brain/awad218>
- Shitsuka, R. et al. (2014). Matemática fundamental para a tecnologia. (2.ed.). Editora Érica
- Thormann, A., Sørensen, P. S., Koch-Henriksen, N., Laursen, B., & Magyari, M. (2017). Comorbidity in multiple sclerosis is associated with diagnostic delays and increased mortality. *Neurology*, 89(16), 1668–1675. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000004508>
- Vieira, S. (2021). Introdução à bioestatística. Editora GEN/Guanabara Koogan
- Waldman, A., Ness, J., Pohl, D., Simone, I. L., Anlar, B., Amato, M. P., & Ghezzi, A. (2016). Pediatric multiple sclerosis: Clinical features and outcome. *Neurology*, 87(9 Suppl 2), S74–S81. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000003028>
- Wallin, M. T., Culpepper, W. J., Nichols, E., Bhutta, Z. A., Gebrehiwot, T. T., Hay, S. I., et al. (2019). Global, regional, and national burden of multiple sclerosis 1990–2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet Neurology*, 18(3), 269–285. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(18\)30443-5](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(18)30443-5)