



**Ministério da Saúde
Instituto Nacional de Câncer
Coordenação de Ensino
Programa de Residência Médica em Oncologia Clínica**

HELEN MONTEMEZO

TENDÊNCIAS DE MORTALIDADE POR MELANOMA NO BRASIL (2000-2021)

**Rio de Janeiro
2025**

HELEN MONTEMEZO

TENDÊNCIAS DE MORTALIDADE POR MELANOMA NO BRASIL (2000-2021)

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto Nacional de
Câncer como requisito parcial para a
conclusão do Programa de Residência
Médica em Oncologia Clínica

Orientador: Prof. Dr. Gélcio Luiz Quintella Mendes

Revisão: Profª Drª Shirley Burburan

Rio de Janeiro

2025

CATALOGAÇÃO NA FONTE
INCA/COENS/SEITEC/NSIB
Kátia Simões CRB7/5952

M777t Montemezo, Helen.

Tendências de mortalidade por melanoma no Brasil (2000-2021). / Helen Montemezo. – Rio de Janeiro, 2025.

56 f: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Residência Médica) - Instituto Nacional de Câncer, Programa de Residência Médica em Oncologia Clínica, Rio de Janeiro, 2025.

Orientador: Prof. Dr. Gélcio Luiz Quintella Mendes.

Revisora: Prof.^a Dr.^a Shirley Burburan.

1. melanoma. 2. neoplasias cutâneas/mortalidade. 3. receptor de estrogênio. 4. neoplasias cutâneas/prevenção & controle. I. Mendes, Gélcio Luiz Quintella (Orient.). II. Burburan, Shirley (Rev.). III. Instituto Nacional de Câncer. IV. Título.

CDD 616.99477


HELEN MONTEMEZO

Tendências de mortalidade por melanoma no Brasil (2000-2021)


Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto Nacional de
Câncer como requisito parcial para a
conclusão do Programa de Residência
Médica em Oncologia Clínica

Aprovado em: .

Examinadores:

Documento assinado digitalmente
 **GELCIO LUIZ QUINTELLA MENDES**
Data: 12/05/2025 17:19:03-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Gélcio Luiz Quintella Mendes

Documento assinado digitalmente
 **CRISTIANO GUEDES DUQUE**
Data: 12/05/2025 14:12:22-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Cristiano Guedes Duque

Rio de Janeiro

2025

*Dedico aos meus pacientes e
mestres , pessoas sem as quais eu não
teria a honra de exercer essa profissão
que faz de mim um ser humano um pouco
melhor cada dia.*

AGRADECIMENTOS

Desejo expressar a minha profunda gratidão ao Dr. Cristiano Guedes, Dr. Luiz Henrique Araujo e Dr^a. Flavia Bolivar, pela dedicação e fé e que contribuíram direta ou indiretamente na elaboração deste trabalho e que foram absolutamente fundamentais para o desenvolvimento do mesmo.

Nunca devemos ter medo de ladrões ou assassinos. São perigos externos e os menores que existem. Temamos a nós mesmos. Os preconceitos é que são os ladrões; os vícios é que são os assassinos. Os grandes perigos estão dentro de nós. Que importância tem aquele que ameaça a nossa vida ou a nossa fortuna? Preocupemo-nos com o que põe em perigo a nossa alma.

Victor Hugo

RESUMO

MONTEMEZO, Helen. **Tendências de Mortalidade por Melanoma no Brasil (2000-2021)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Residência Médica em Oncologia) — Instituto Nacional de Câncer (INCA), Rio de Janeiro, 2025.

O melanoma é um tipo agressivo de câncer de pele que tem preocupado cada vez mais os brasileiros nos últimos anos. No intuito de entender melhor a evolução da mortalidade por esse tipo de câncer no Brasil, este estudo realizou uma análise de tendências de mortalidade por melanoma entre os anos de 2000 e 2021 no país. Observou-se um aumento gradual na taxa de mortalidade por melanoma, tanto em homens quanto em mulheres. Os dados mostraram que essa tendência de crescimento é mais acentuada nas regiões Sul e Sudeste do país, onde a exposição ao sol é maior. Entre as possíveis causas apontadas para o aumento da mortalidade por melanoma no Brasil, estão o envelhecimento da população, a exposição excessiva ao sol sem proteção adequada e a falta de hábitos de prevenção, como o uso de protetor solar e a realização de exames de pele periódicos. Em geral, o estudo alerta para a importância da conscientização e prevenção do melanoma, ressaltando que a doença é potencialmente evitável e tratável, principalmente se diagnosticada precocemente. Por isso, é fundamental que sejam adotadas medidas de prevenção e que a população esteja atenta aos sinais e sintomas da doença, buscando o tratamento adequado o mais cedo possível.

Palavras-chave: melanoma; câncer de pele; mortalidade; prevenção.

ABSTRACT

MONTEMEZO, Helen. **Trends in melanoma mortality in Brazil (2000-2021)**. Final paper (Medical Residency in Oncology) – Brazilian National Cancer Institute (INCA), Rio de Janeiro, 2025.

Melanoma is an aggressive type of skin cancer that has increasingly concerned Brazilians in recent years. In order to better understand the evolution of mortality from this type of cancer in Brazil, this study conducted a trend analysis of melanoma mortality between 2000 and 2021 in the country. A gradual increase in melanoma mortality rates was observed in both men and women. The data showed that this upward trend is more pronounced in the South and Southeast regions of the country, where sun exposure is higher. Among the possible causes pointed out for the increase in melanoma mortality in Brazil are population aging, excessive sun exposure without proper protection, and a lack of preventive habits such as the use of sunscreen and regular skin examinations. Overall, the study emphasizes the importance of awareness and prevention of melanoma, highlighting that the disease is potentially preventable and treatable, especially if diagnosed early. Therefore, it is essential to adopt preventive measures and for the population to be attentive to the signs and symptoms of the disease, seeking appropriate treatment as early as possible.

Keywords: melanoma; skin cancer; mortality; prevention.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- A distribuição proposta pela OMS para população padrão mundial segundo faixa etária	4
Quadro 2- Distribuição proposta pela OMS para população padrão mundial adaptada para as faixas etárias observadas	5

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Modelos de Regressão com Pontos de Inflexão (<i>Joinpoints</i>) das Taxas de Mortalidade por Melanoma no Brasil segundo Regiões (2000–2021)	17
Figura 2 - Modelos de Regressão com Pontos de Inflexão (<i>Joinpoints</i>) das Taxas de Mortalidade por Melanoma no Brasil, segundo Sexo (2000–2021)	23
Figura 3 - Evolução da Taxa de Mortalidade por Melanoma (CID-10: C43) por 100 mil habitantes no Brasil, segundo Região e Sexo (2000–2021)	24
Figura 4 - Evolução das Taxas Ajustadas de Mortalidade por Melanoma por Faixa Etária (não padronizadas), Brasil (2000–2021)	28
Figura 5 - Modelos de Regressão com Pontos de Inflexão (<i>Joinpoints</i>) das Taxas de Mortalidade por Melanoma no Brasil, segundo Faixa Etária (2000–2021)	36
Figura 6 - Evolução das taxas padronizadas de mortalidade por melanoma (CID-10: C43), segundo faixa etária, padronização pela população mundial. Brasil, 2000–2021	40
Figura 7 - Modelos de Regressão com Pontos de Inflexão (<i>Joinpoints</i>) das Taxas de Mortalidade por Melanoma no Brasil, Faixas Etárias de 15 a 39 anos (2000–2021)	47
Figura 8 - Distribuição das taxas ajustadas de mortalidade por melanoma (CID-10: C43), segundo faixa etária, região e sexo. Brasil, 2000–2021	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -Taxa de Mortalidade por 100 mil Habitantes por região - Brasil (2000–2021)	10
Tabela 2 -Tendência Anual Percentual (APC) das Taxas de Mortalidade por Melanoma (Grupo C43) segundo região do Brasil 2000-2021	12
Tabela 3 - Taxa de Mortalidade por 100 mil Habitantes por sexo - Brasil (2000–2021)	19
Tabela 4 -Tendência Anual Percentual (APC) das Taxas de Mortalidade por Melanoma (Grupo C43) segundo Sexo no Brasil 2000-2021	21
Tabela 5 - Taxa de Mortalidade por 100 mil Habitantes ajustada por Faixa Etária - Brasil (2000–2021)	29
Tabela 6 - Tendência Anual Percentual (APC) das Taxas de Mortalidade por Melanoma (Grupo C43) ajustada pela faixa etária no Brasil 2000-2021	31
Tabela 7 - Tendência Anual Percentual (APC) das Taxas de Mortalidade por Melanoma (Grupo C43) ajustada pela faixa etária e PADRONIZADA (OMS) no Brasil 2000-2021	38
Tabela 8 - Tendência Anual Percentual (APC) das Taxas de Mortalidade por Melanoma (Grupo C43) ajustada pela faixa e etária e padronizada (OMS) no Brasil 2000-2021	43
Tabela 9 - Comparações estatísticas das taxas de mortalidade por melanoma (C43) segundo região, sexo e faixa etária ajustada. Brasil, 2000–2021	50

LISTA DE ABREVIATURAS

ANOVA	Análise de Variância
APC	Annual Percent Change (Mudança Percentual Anual)
C43	melanoma maligno da pele (CID-10)
HSD	Honestly Significant Difference (Turkey test)
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCA	Instituto Nacional de Câncer
NIH	National Institutes of Health
OMS	Organização Mundial da Saúde
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	OBJETIVO.....	2
2.1	<i>Objetivos das Análises Estatísticas</i>	<i>2</i>
3	METODOLOGIA.....	3
3.1	<i>Coleta, Organização e Manipulação dos Dados.....</i>	<i>3</i>
4	RESULTADOS.....	9
4.1	<i>Região</i>	<i>9</i>
4.2	<i>Faixa Etária (ajustado).....</i>	<i>25</i>
4.3	<i>Faixa Etária (ajustado e padronizado)</i>	<i>36</i>
4.4	<i>ANOVA</i>	<i>48</i>
5	DISCUSSÃO.....	52
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
	REFERÊNCIAS	55

1 INTRODUÇÃO

O melanoma é o câncer de pele mais grave, com maior letalidade entre as neoplasias cutâneas, embora a mortalidade seja baixa frente às demais neoplasias (Howlader *et al.*, 2018). Globalmente, os estudos mostram uma tendência de redução na mortalidade e um aumento na incidência sobretudo em países europeus, grupos etários mais velhos e homens. Além da exposição à radiação ultravioleta, fator de risco bem conhecido, outros fatores de risco associados tais como cor da pele, reação à exposição à irradiação ultravioleta (fototipos de Fitzpatrick), presença e número de nevus, nevo displásico, e faixa etária podem ajudar a justificar esse aumento de incidência em conjunto com a qualidade da infraestrutura em saúde e métodos diagnósticos e disponíveis (Kyrgidis *et al.*, 2017; Sung *et al.*, 2021; WHO, 2020). Países europeus apresentam uma tendência decrescente nos últimos anos, em sua maioria esses países têm acesso amplo de tratamentos inovadores, o que é considerado por alguns autores como fator de maior impacto na sobrevivência ao melanoma. Métodos de triagem cutânea têm impacto no aumento da incidência dado o maior número de casos diagnosticados, especialmente de tumores *in situ*, mas não reduzem mortalidade (Koczkodaj *et al.*, 2023; Kandolf *et al.*, 2017). Dados dos Estados Unidos mostram uma redução relevante na mortalidade na última década, atrelado a disponibilidade de novos tratamentos (Welch *et al.*, 2019; Kahlon *et al.*, 2022).

O objetivo deste estudo é analisar a tendência de mortalidade do melanoma no Brasil em relação a idade, sexo e padrões geográficos entre 2000 e 2021. Compreender como esses dados se comportam é fundamental para a gestão em saúde com melhor alocação dos recursos e desenvolvimento de estratégias para suprir possíveis falhas identificadas.

2 OBJETIVO

Analisar a tendência de mortalidade por melanoma no Brasil entre os anos de 2000 e 2021, considerando variáveis demográficas (sexo, idade, escolaridade) e distribuição geográfica. O estudo utilizará **regressão por pontos de inflexão (*Joinpoint Regression*)** para identificação de mudanças nas tendências temporais. Além disso, realizamos análise comparativa entre grupos usando a Análise de Variância – ANOVA para os coeficientes gerados nos modelos.

2.1 *Objetivos das Análises Estatísticas*

- Estimar os coeficientes de mortalidade por melanoma ao longo do período analisado ajustado por idade
- Avaliar tendências temporais da série histórica utilizando regressão por pontos de inflexão (*Joinpoint Regression*).
- Comparar tendências de mortalidade entre diferentes grupos (sexo, região e faixa etária) por meio de ANOVA baseada nos coeficientes gerados pela regressão por pontos de inflexão (*Joinpoint Regression*).
- Desenvolver gráficos e mapas para ilustrar as diferenças observadas.

3 METODOLOGIA

3.1 Coleta, Organização e Manipulação dos Dados

Neste estudo, foram utilizados dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), do Ministério da Saúde do Brasil, referentes aos óbitos por melanoma maligno da pele (CID-10: C43) ocorridos no Brasil entre os anos de 2000 e 2021.

Foram calculadas as taxas de mortalidade por região do Brasil (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste), por sexo (masculino e feminino), e ajustadas por faixa etária, sendo posteriormente padronizadas segundo os critérios propostos pela Organização Mundial da Saúde (OMS). A padronização por idade teve por objetivo garantir comparabilidade temporal e regional, minimizando os efeitos das transformações demográficas observadas no período.

A Taxa Bruta de Mortalidade representa a mortalidade observada diretamente na população, sendo calculada a partir do número total de óbitos registrados e da população estimada para o mesmo período. O cálculo foi realizado por região e por sexo, conforme a seguinte fórmula:

$$\text{Taxa Bruta de Mortalidade} = \left(\frac{\text{Óbitos por CID10 - C43}}{\text{População Estimada}} \right) \times 10^5$$

Para analisar o impacto das diferenças na estrutura etária da população ao longo do tempo e entre as regiões, foram calculadas as **taxas ajustadas por sexo e idade**, considerando o peso relativo de cada grupo etário na população. O cálculo seguiu os seguintes passos:

$$\text{Taxa Ajustada} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{\text{Óbitos por CID10 - C43 na faixa etária } i}{\text{População Estimada na faixa etária } i} \right) \times 10^5$$

Para avaliar o impacto utilizou-se a padronização populacional direta, com base na população padrão mundial proposta pela OMS. Aplicação da padronização direta com os pesos da população padrão:

$$\text{Taxa Padr.} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{\text{Óbitos Fem por CID10 - C53 na faixa etária } i}{\text{População Feminina Estimada na faixa etária } i} \right) \times \text{Pop Padrão Mundial na Faixa etária } i \times 10^5$$

Essa abordagem permite comparar a mortalidade entre populações com diferentes estruturas etárias, eliminando o viés causado pelo envelhecimento

populacional. A padronização direta foi realizada com base nos pesos propostos pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

As estimativas populacionais foram obtidas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com base na Revisão 2024 das Projeções Populacionais. O número de óbitos por faixa etária foi extraído do SIM, considerando todos os registros classificados como CID-10: C43.

A padronização seguiu a distribuição da população padrão mundial, conforme proposta pela OMS (2000), apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 - Distribuição proposta pela OMS para população padrão mundial segundo faixa etária

Faixa Etária (anos)	População padrão (%)
0–4	8,86
5–9	8,69
10–14	8,6
15–19	8,47
20–24	8,22
25–29	7,93
30–34	7,61
35–39	7,26
40–44	6,76
45–49	6,24
50–54	5,56
55–59	4,73
60–64	3,79
65–69	2,96
70–74	2,21
75–79	1,49
80+	1,27
Total	100%

Fonte: (OMS, 2000)

Considerando a organização das faixas etárias presentes na base de dados deste estudo, os pesos foram **reagrupados** para adequação analítica, conforme demonstrado no Quadro 2.

Quadro 2 - Distribuição proposta pela OMS para população padrão mundial adaptada para as faixas etárias observadas

Faixa Etária Agrupada	Peso correto (%)	Peso correto (proporção)
15–19	8,47	0.0847
20–29 (20–24 + 25–29)	$8,22 + 7,93 = 16,15$	0.1615
30–39 (30–34 + 35–39)	$7,61 + 7,26 = 14,87$	0.1487
40–49 (40–44 + 45–49)	$6,76 + 6,24 = 13,00$	0.13
50–59 (50–54 + 55–59)	$5,56 + 4,73 = 10,29$	0.1029
60–69 (60–64 + 65–69)	$3,79 + 2,96 = 6,75$	0.0675
70–79 (70–74 + 75–79)	$2,21 + 1,49 = 3,70$	0.037
80+	1,27	0.0127

Fonte: (OMS, 2000)

Essa abordagem dupla — com e sem padronização — permite observar tanto a evolução real da mortalidade quanto o comportamento ajustado ao envelhecimento populacional, garantindo robustez nas inferências temporais. Além disso, foram utilizados os *softwares* R (via RStudio, versão 2025) para organização, análise e

visualização dos dados, incluindo a produção de gráficos e tabelas que evidenciam essas variações.

Para a análise das tendências temporais e identificação de pontos de mudança estatisticamente significativos, utilizou-se o software *Joinpoint Regression Program* do National Institutes of Health (NIH). Essa abordagem permite detectar inflexões relevantes nas séries temporais, reforçando a consistência e profundidade das inferências estatísticas.

Apesar da intenção inicial de estimar as taxas de mortalidade por melanoma segundo o nível de escolaridade, essa análise não foi realizada devido às limitações estruturais nas fontes de dados disponíveis. A principal base de referência, a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), passou por uma reformulação metodológica substancial a partir de 2012, quando foi substituída pela PNAD Contínua.

Até 2011, a PNAD era aplicada anualmente, com abrangência restrita a áreas urbanas e regiões metropolitanas. A partir de 2012, com a PNAD Contínua, a pesquisa passou a ser realizada de forma trimestral, cobrindo todo o território nacional, incluindo zonas rurais. Além da mudança na periodicidade e abrangência geográfica, foram adotadas novas estruturas de questionário, e diversos indicadores relacionados à escolaridade e mercado de trabalho foram redefinidos.

Essas alterações inviabilizam a construção de séries temporais consistentes e comparáveis entre os períodos pré e pós-2012. As variações observadas nos dados de escolaridade não refletem, necessariamente, transformações reais nos padrões educacionais da população, mas sim mudanças nos critérios de coleta e classificação. Qualquer tentativa de calcular e comparar taxas de mortalidade por escolaridade nesse contexto poderia gerar interpretações incorretas ou distorcidas, comprometendo a validade dos resultados.

Assim, a análise por escolaridade foi excluída não por decisão metodológica arbitrária, mas por inviabilidade técnica, considerando os limites impostos pelas fontes oficiais de dados no Brasil entre 2000 e 2021.

Inicialmente, foram elaboradas tabelas contendo os cálculos das taxas de mortalidade por melanoma maligno da pele (CID-10: C43), ano a ano, para o Brasil e suas grandes regiões, no período de 2000 a 2021. Foram estimadas a taxa bruta de mortalidade, a taxa de mortalidade ajustada por idade e a taxa padronizada por idade, utilizando o método de padronização direta com base na população mundial padrão

proposta pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Essa abordagem permitiu considerar as variações etárias da população ao longo do tempo, favorecendo a comparabilidade dos dados entre os diferentes anos e regiões analisadas.

Para avaliar as tendências temporais nas taxas de mortalidade por melanoma ao longo do período, foi aplicada a técnica de regressão segmentada por pontos de inflexão (*Joinpoint Regression*), desenvolvida para detectar mudanças estatisticamente significativas nas séries temporais. O modelo identifica os pontos de inflexão (*Joinpoints*) em que a trajetória das taxas se altera, e estima a Taxa de Mudança Percentual Anual (APC – Annual Percent Change) para cada segmento. A APC expressa a variação percentual média anual, indicando tendências de aumento, redução ou estabilidade na mortalidade por C43.

Em complemento à análise temporal, foi realizada uma análise de variância (ANOVA) para identificar diferenças estatisticamente significativas nas taxas padronizadas de mortalidade por melanoma entre regiões do país, faixas etárias e sexo. Quando o efeito principal foi considerado significativo ($p < 0,05$), foram aplicados testes post hoc, com destaque para o método *Tukey HSD (Honestly Significant Difference)*.

O teste de *Tukey HSD* é amplamente utilizado em comparações múltiplas após a ANOVA, pois controla o erro do tipo I acumulado, mantendo o nível de significância global. Ele permite avaliar, de forma pareada, quais grupos diferem entre si de maneira estatisticamente significativa. Na prática, isso significa que, ao identificar uma diferença geral entre categorias (como regiões ou faixas etárias), o teste de *Tukey* aponta quais combinações específicas apresentam contrastes relevantes nas médias das taxas de mortalidade. Por exemplo, ele foi essencial para demonstrar que a mortalidade no grupo de 80 anos ou mais foi significativamente superior a todas as demais faixas, ou que a Região Sul difere estatisticamente da Norte e das demais em relação às taxas ajustadas de óbitos por melanoma. Todas as análises estatísticas consideraram um nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

As análises foram conduzidas com os seguintes softwares, *Joinpoint Regression Program* (National Cancer Institute, versão 5.0) – para modelagem das tendências temporais, através da linguagem R (versão 4.4.2), no ambiente RStudio (versão 2025) – para organização dos dados, realização das análises estatísticas (incluindo ANOVA e testes *post hoc*) e construção dos gráficos descritivos. Foi

utilizado o Microsoft Excel 365 – para estruturação inicial das bases e organização das tabelas de taxas e resultados.

4 RESULTADOS

4.1 Região

Entre os anos de **2000 e 2005**, observou-se um padrão inicial marcado por **desigualdades regionais**, com a **Região Norte** apresentando consistentemente as menores taxas e a **Região Sul** as maiores. Em 2000, o Norte registrou 0,30 por 100 mil habitantes, enquanto o Sul atingiu 2,11. A taxa nacional era de 1,06 e cresceu gradualmente até alcançar 1,27 em 2005. Esse crescimento inicial refletiu tanto o aumento real dos casos quanto melhorias na notificação dos óbitos (VIACAVA F., *et al.* 2019; Souza, P.R.B., *et al.*, Souza, P.R.B. *et al.*, 2020).

De 2006 a 2010, houve uma aceleração nas taxas de mortalidade, especialmente no Nordeste e no Sul. O Nordeste passou de 1,03 (2006) para 1,58 (2010), enquanto o Sul ultrapassou a marca de 2,80 nesse período. A média nacional subiu de 1,34 em 2006 para 1,55 em 2010. A Região Centro-Oeste também começou a mostrar elevação expressiva, indicando um crescimento mais homogêneo no país.

Entre 2011 e 2015, as taxas continuaram subindo em quase todas as regiões, com destaque para o Centro-Oeste e o Sudeste. O Sul atingiu 3,20 em 2015, mantendo-se como a região com maior mortalidade. A taxa nacional saltou de 1,58 em 2011 para 1,85 em 2015. Nesse período, o Norte superou pela primeira vez a marca de 1,00, sinalizando uma mudança importante na distribuição da mortalidade.

No intervalo de 2016 a 2019, a tendência de crescimento persistiu. O Sul chegou a 3,51 em 2017 e o Nordeste alcançou 2,02 em 2019. A média nacional passou de 1,91 para 2,21. Algumas oscilações pontuais foram observadas, como leve estabilidade em 2018, mas o padrão geral foi de elevação. O avanço mais expressivo nas Regiões Norte e Nordeste indica uma redução parcial das disparidades iniciais, mas ainda com índices absolutos mais elevados no Sul.

Nos dois últimos anos da série (2020 e 2021), mesmo com pequenas variações em algumas regiões, os valores permaneceram altos. Em 2021, a taxa média nacional atingiu o maior valor da série: 2,29 por 100 mil habitantes. O Sul manteve-se como a região com maior mortalidade (3,53), enquanto o Norte atingiu 1,39. De 2000 a 2021, a taxa nacional mais que dobrou, refletindo um agravamento gradual da mortalidade por melanoma no Brasil e revelando a persistência de desigualdades regionais, com crescimento mais acelerado nas regiões historicamente menos afetadas (Tabela 1).

Tabela 1 - Taxa de mortalidade por 100 mil habitantes por região - Brasil 2000-2021

Ano do Óbito	<i>Taxa de Mortalidade por 100 mil Habitantes ajustada por região - Brasil</i>					
	1 Região Norte	2 Região Nordeste	3 Região Sudeste	4 Região Sul	5 Região Centro-Oeste	Total
2000	0,30	0,51	1,25	2,11	0,78	1,06
2001	0,36	0,57	1,36	2,13	0,89	1,14
2002	0,37	0,69	1,54	2,21	0,91	1,26
2003	0,38	0,69	1,32	2,25	0,95	1,18
2004	0,39	0,66	1,35	2,26	0,87	1,18
2005	0,48	0,78	1,41	2,41	0,91	1,27
2006	0,54	1,03	1,32	2,62	0,97	1,34
2007	0,51	1,16	1,34	2,59	1,09	1,39
2008	0,68	1,18	1,39	2,63	1,13	1,43
2009	0,57	1,24	1,44	2,64	1,20	1,47
2010	0,66	1,23	1,58	2,84	1,14	1,55
2011	0,62	1,20	1,62	2,92	1,24	1,58
2012	0,73	1,29	1,60	2,81	1,39	1,60
2013	0,67	1,40	1,63	3,06	1,25	1,66
2014	0,77	1,39	1,67	3,11	1,47	1,71
2015	0,77	1,52	1,86	3,20	1,68	1,85
2016	1,00	1,68	1,82	3,29	1,56	1,91
2017	1,10	1,71	1,89	3,51	1,69	1,99
2018	1,05	1,78	1,86	3,52	1,70	1,99
2019	1,15	2,02	2,16	3,56	1,78	2,21
2020	1,17	1,95	2,12	3,67	1,74	2,19
2021	1,39	2,17	2,20	3,53	1,89	2,29

Fonte: MS, 2024. Elaborada pela autora.

Entre 2000 e 2021, a Região Norte apresentou uma tendência crescente estatisticamente significativa, com um APC de 6,85% (IC 95%: 6,21–7,77; $p < 0,000001$), sem pontos de inflexão (*Joinpoints*), indicando aumento contínuo ao longo do período (Tabela 2). Quando considerados modelos com múltiplos segmentos, o crescimento mais expressivo foi de 9,87% entre 2019 e 2021 ($p = 0,0036$), também

significativo. A elevação foi consistente, ainda que com algumas variações em subperíodos (Tabela 2).

A Região Nordeste também mostrou tendência ascendente significativa no período total (APC = 6,08%; IC 95%: 5,40–7,02; $p < 0,000001$). Destaque para o período entre 2000 e 2007, com uma elevação anual de 11,26% ($p < 0,000001$), seguido de um crescimento mais moderado de 4,95% entre 2007 e 2021 ($p = 0,0236$). O modelo com 4 segmentos indicou um pico expressivo entre 2004 e 2007 (APC = 19,25%; $p = 0,037$), evidenciando um comportamento heterogêneo ao longo das décadas (Tabela 2).

Na Região Sudeste, a tendência geral foi de crescimento moderado, com APC de 2,61% ($p < 0,000001$). Entre 2007 e 2021, o aumento anual foi de 3,44% ($p < 0,000001$). Quando analisados modelos com maior detalhamento, houve flutuação entre períodos de queda (2002–2006: -2,64%) e aumento (2006–2021: 3,46%; $p = 0,0108$), mostrando uma recuperação após anos de estabilidade ou redução (Tabela 2).

A Região Sul apresentou crescimento significativo contínuo no período total (APC = 2,79%; IC 95%: 2,59–3,02; $p < 0,000001$), com tendência de desaceleração nos últimos anos (2019–2021: APC = -0,70%; $p = 0,87$). Modelos com múltiplos segmentos indicaram fases de crescimento expressivo, como entre 2012 e 2018 (APC = 3,44%; $p = 0,007$), seguidos de relativa estabilidade (Tabela 2).

Na Região Centro-Oeste, também houve tendência crescente ao longo do período, com APC de 4,26% (IC 95%: 3,87–4,76; $p < 0,000001$). A análise segmentada revelou um pico de crescimento entre 2005 e 2015 (APC = 5,21%; $p = 0,044$) e posterior desaceleração, embora sem significância estatística nas últimas fases (Tabela 2).

Considerando o Brasil como um todo, observou-se crescimento significativo no período completo (APC = 3,63%; $p < 0,000001$). A análise com três segmentos identificou aceleração no ritmo de aumento a partir de 2013, com APC de 4,01% ($p = 0,0012$), após crescimento moderado entre 2005 e 2013 (APC = 3,55%; $p < 0,000001$).

Tabela 2 -Tendência anual percentual (APC) das taxas de mortalidade por melanoma (grupo C43) por região do Brasil 2000-2021

Cohort	Nº de Pontos	Segmento	Extremidade		APC*	95% IC		P-Valor**
			Inferior	Superior		Inferior	Superior	
Região Norte	0 Joinpoints	1	2000	2021	6,8521*	6,2121	7,7668	< 0,000001
Região Norte	1 Joinpoint	1	2000	2014	6,289	-5,3998	29,7752	0,160768
Região Norte	1 Joinpoint	2	2014	2021	7,8221*	0,322	15,4482	0,04839
Região Norte	2 Joinpoints	1	2000	2008	9,3331	-7,8827	47,8639	0,123575
Região Norte	2 Joinpoints	2	2008	2011	0,5901	-5,3168	21,984	0,560288
Região Norte	2 Joinpoints	3	2011	2021	7,9524	-1,7414	18,0717	0,058388
Região Norte	3 Joinpoints	1	2000	2008	9,2044	-6,5806	34,2945	0,159568
Região Norte	3 Joinpoints	2	2008	2013	2,0178	-7,1054	24,1985	0,641872
Região Norte	3 Joinpoints	3	2013	2016	12,3525	-2,4596	20,3968	0,180364
Região Norte	3 Joinpoints	4	2016	2021	6,5798	-1,3196	12,8121	0,069586
Região Norte	4 Joinpoints	1	2000	2008	9,2246	-3,3983	26,8837	0,128774
Região Norte	4 Joinpoints	2	2008	2013	1,9178	-4,3912	19,4738	0,413917
Região Norte	4 Joinpoints	3	2013	2016	13,2609	-4,4117	18,4538	0,403119
Região Norte	4 Joinpoints	4	2016	2019	4,6226	-0,7659	17,258	0,082384
Região Norte	4 Joinpoints	5	2019	2021	9,8657*	3,1005	17,2724	0,003599
Região Nordeste	0 Joinpoints	1	2000	2021	6,0816*	5,401	7,0277	< 0,000001

Região Nordeste	1 Joinpoint	1	2000	2007	11,2567*	7,7199	28,2508	< 0,000001
Região Nordeste	1 Joinpoint	2	2007	2021	4,9477*	3,2191	5,8855	0,023595
Região Nordeste	2 Joinpoints	1	2000	2008	11,7254*	6,3307	15,6924	0,009198
Região Nordeste	2 Joinpoints	2	2008	2011	0,1268	-2,4288	14,7854	0,589882
Região Nordeste	2 Joinpoints	3	2011	2021	5,8567*	4,7968	9,1126	0,0012
Região Nordeste	3 Joinpoints	1	2000	2004	6,218	-5,8465	14,8305	0,186363
Região Nordeste	3 Joinpoints	2	2004	2007	19,192	-1,8393	26,1005	0,089982
Região Nordeste	3 Joinpoints	3	2007	2011	0,8568	-3,0445	11,4954	0,541492
Região Nordeste	3 Joinpoints	4	2011	2021	5,8149*	1,4792	10,2359	0,043591
Região Nordeste	4 Joinpoints	1	2000	2004	6,2059	-7,0195	20,0705	0,204759
Região Nordeste	4 Joinpoints	2	2004	2007	19,2542*	1,2608	27,091	0,037193
Região Nordeste	4 Joinpoints	3	2007	2011	0,7184	-5,8084	10,582	0,74985
Região Nordeste	4 Joinpoints	4	2011	2019	5,9694*	0,273	12,8809	0,042791
Região Nordeste	4 Joinpoints	5	2019	2021	4,8516	-2,5678	11,062	0,071186
Região Sudeste	0 Joinpoints	1	2000	2021	2,6132*	2,0927	3,2328	< 0,000001
Região Sudeste	1 Joinpoint	1	2000	2007	0,0093	-4,2116	1,7585	0,964607
Região Sudeste	1 Joinpoint	2	2007	2021	3,4410*	2,9583	4,5041	< 0,000001
Região Sudeste	2 Joinpoints	1	2000	2002	8,11	-0,2364	14,9097	0,071586
Região Sudeste	2 Joinpoints	2	2002	2006	-2,6374	-6,1927	5,4141	0,20116
Região Sudeste	2 Joinpoints	3	2006	2021	3,4636*	2,4523	4,2999	0,010798

Região Sudeste	3 <i>Joinpoints</i>	1	2000	2002	7,9932*	0,03	14,1055	0,04759
Região Sudeste	3 <i>Joinpoints</i>	2	2002	2006	-2,4442	-5,9996	5,1262	0,130374
Região Sudeste	3 <i>Joinpoints</i>	3	2006	2018	3,3232*	0,9892	6,2317	0,010398
Região Sudeste	3 <i>Joinpoints</i>	4	2018	2021	4,3799*	1,7491	7,8972	0,005999
Região Sudeste	4 <i>Joinpoints</i>	1	2000	2002	7,7038*	1,4705	13,8157	0,020796
Região Sudeste	4 <i>Joinpoints</i>	2	2002	2007	-2,1210*	-6,2279	-0,4594	0,037193
Região Sudeste	4 <i>Joinpoints</i>	3	2007	2010	6,2782*	1,6702	9,1331	0,020396
Região Sudeste	4 <i>Joinpoints</i>	4	2010	2013	1,475	-0,6595	5,8776	0,161168
Região Sudeste	4 <i>Joinpoints</i>	5	2013	2021	3,8071*	0,6998	7,1369	0,024795
Região Sul	0 <i>Joinpoints</i>	1	2000	2021	2,7878*	2,5917	3,0227	< 0,000001
Região Sul	1 <i>Joinpoint</i>	1	2000	2019	2,9415*	2,7686	3,6999	0,003199
Região Sul	1 <i>Joinpoint</i>	2	2019	2021	-0,6967	-2,9609	2,6354	0,872226
Região Sul	2 <i>Joinpoints</i>	1	2000	2015	2,8821*	0,0345	6,6694	0,04799
Região Sul	2 <i>Joinpoints</i>	2	2015	2018	3,6750*	2,5995	5,3707	0,0004
Região Sul	2 <i>Joinpoints</i>	3	2018	2021	0,1187	-3,1788	2,595	0,893421
Região Sul	3 <i>Joinpoints</i>	1	2000	2006	3,4228*	0,0527	8,0534	0,047191
Região Sul	3 <i>Joinpoints</i>	2	2006	2012	2,4154	-0,1163	5,3184	0,059588
Região Sul	3 <i>Joinpoints</i>	3	2012	2018	3,4421*	2,5556	6,2391	0,007199
Região Sul	3 <i>Joinpoints</i>	4	2018	2021	0,2029	-2,9658	2,2631	0,823435
Região Sul	4 <i>Joinpoints</i>	1	2000	2003	1,6507	-2,801	6,4285	0,379924

Região Sul	4 <i>Joinpoints</i>	2	2003	2006	4,7614*	0,196	7,7919	0,041192
Região Sul	4 <i>Joinpoints</i>	3	2006	2012	2,1949	-0,647	5,4304	0,136373
Região Sul	4 <i>Joinpoints</i>	4	2012	2018	3,4976*	2,0702	6,4689	0,014797
Região Sul	4 <i>Joinpoints</i>	5	2018	2021	0,1708	-3,1642	2,2181	0,858628
Região Centro Oeste	0 <i>Joinpoints</i>	1	2000	2021	4,2585*	3,8683	4,763	< 0,000001
Região Centro Oeste	1 <i>Joinpoint</i>	1	2000	2017	4,5154*	0,8909	15,8415	0,035593
Região Centro Oeste	1 <i>Joinpoint</i>	2	2017	2021	2,7011	-3,5982	5,1389	0,215157
Região Centro Oeste	2 <i>Joinpoints</i>	1	2000	2005	2,2517	-5,999	10,3427	0,458308
Região Centro Oeste	2 <i>Joinpoints</i>	2	2005	2015	5,2063*	0,1211	11,333	0,044391
Região Centro Oeste	2 <i>Joinpoints</i>	3	2015	2021	2,9598	-2,7733	7,83	0,120776
Região Centro Oeste	3 <i>Joinpoints</i>	1	2000	2002	7,6867	-2,1107	21,1697	0,171166
Região Centro Oeste	3 <i>Joinpoints</i>	2	2002	2005	0,1759	-4,9296	10,2841	0,569486
Região Centro Oeste	3 <i>Joinpoints</i>	3	2005	2015	5,3522	-1,271	11,952	0,170366
Região Centro Oeste	3 <i>Joinpoints</i>	4	2015	2021	2,8938	-3,3407	8,9964	0,146371
Região Centro Oeste	4 <i>Joinpoints</i>	1	2000	2005	1,8466	-5,6733	10,9219	0,687063
Região Centro Oeste	4 <i>Joinpoints</i>	2	2005	2008	7,2884	-1,1203	11,6515	0,09798
Região Centro Oeste	4 <i>Joinpoints</i>	3	2008	2011	2,098	-1,7513	9,9415	0,246751
Região Centro Oeste	4 <i>Joinpoints</i>	4	2011	2015	6,8197	-0,869	11,2212	0,111578
Região Centro Oeste	4 <i>Joinpoints</i>	5	2015	2021	2,5987	-2,0043	7,6086	0,144771
Total	0 <i>Joinpoints</i>	1	2000	2021	3,6308*	3,4513	3,8439	< 0,000001

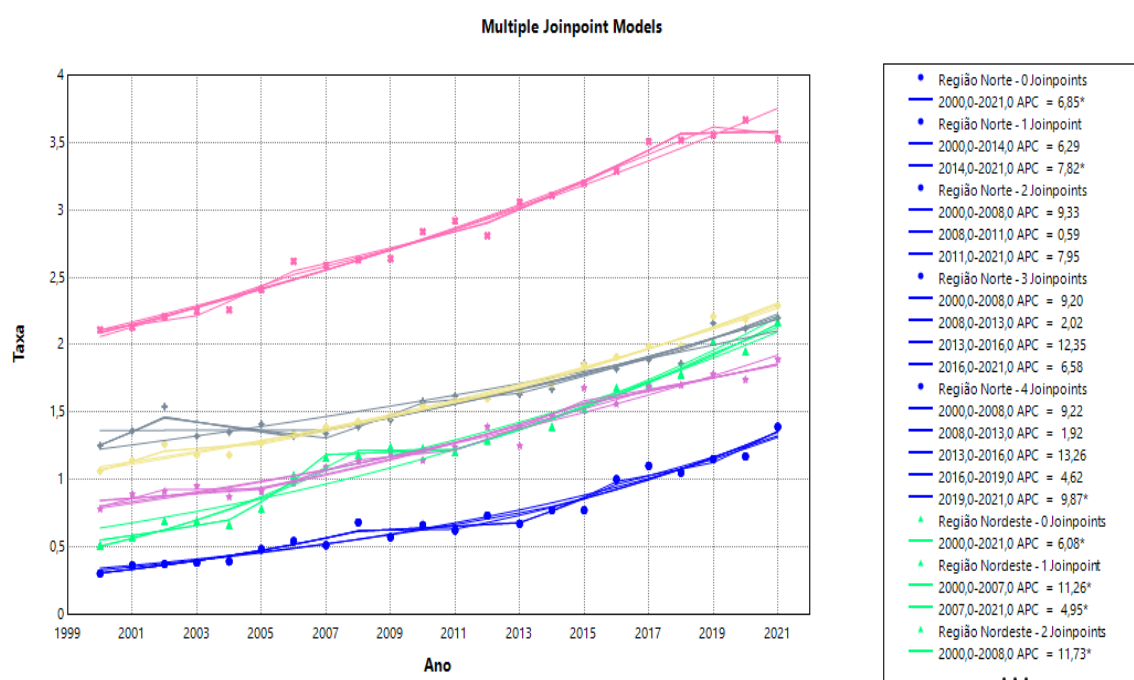
Total	1 Joinpoint	1	2000	2013	3,3487*	0,443	6,5915	0,035193
Total	1 Joinpoint	2	2013	2021	4,0755*	2,7969	6,5757	0,0004
Total	2 <i>Joinpoints</i>	1	2000	2002	6,7396*	1,7436	11,7005	0,0004
Total	2 <i>Joinpoints</i>	2	2002	2005	1,3688	-0,2344	5,8822	0,086783
Total	2 <i>Joinpoints</i>	3	2005	2021	3,7985*	1,3418	5,7867	0,010798
Total	3 <i>Joinpoints</i>	1	2000	2002	6,5881*	2,0742	11,284	< 0,000001
Total	3 <i>Joinpoints</i>	2	2002	2005	1,7654	-0,3198	5,4831	0,083183
Total	3 <i>Joinpoints</i>	3	2005	2013	3,5536*	1,8216	6,0435	< 0,000001
Total	3 <i>Joinpoints</i>	4	2013	2021	4,0131*	1,5229	6,3131	0,0012

*Mudança Percentual Anual; ** Indica que o APC é diferente de zero (0) ao nível de significância de alpha de 0.05

Fonte: MS, 2024. Elaborada pela autora.

A Figura 1 apresenta os resultados da análise de tendências temporais por meio de modelos de regressão segmentada (*Joinpoint*), aplicada às taxas ajustadas de mortalidade por melanoma entre 2000 e 2021, segundo as grandes regiões brasileiras. Observa-se um padrão de crescimento em todas as regiões, com variabilidade no número e na localização dos pontos de inflexão (*Joinpoints*). A Região Sul manteve as maiores taxas ao longo de todo o período, com crescimento linear e consistente. Por outro lado, a Região Norte, que iniciou a série com as menores taxas, apresentou os maiores valores de APC (*Annual Percent Change*) em diversos segmentos, com destaque para o período de 2013 a 2016, em que o crescimento chegou a 12,35% ao ano. A Região Nordeste também apresentou aceleração importante, especialmente entre 2000 e 2008, com um APC de 11,73%, indicando um crescimento intenso no início da série. Esses resultados reforçam a tendência de aumento da mortalidade por melanoma em todas as regiões, com acentuada elevação nas áreas historicamente menos afetadas, evidenciando a ampliação do problema no território nacional.

Figura 1 - Modelos de regressão com pontos de inflexão (*Joinpoints*) das taxas de mortalidade por melanoma no Brasil segundo regiões (2000–2021)



Fonte: MS, 2024. Elaborada pela autora.

No ano de 2000, a taxa de mortalidade entre homens foi de 1,21, enquanto entre mulheres foi de 0,91, resultando em uma média total de 1,06. Já nesse início de série observa-se maior mortalidade entre os homens (Tabela 3).

Em 2001, houve aumento em ambos os sexos, com a taxa masculina chegando a 1,35 e a feminina a 0,94. A média nacional subiu para 1,14 (Tabela 3).

No ano de 2002, a taxa masculina atingiu 1,54, enquanto a feminina foi de 1,00. Esse foi o primeiro ano em que a taxa feminina chegou à casa de 1,0, e o total nacional foi de 1,26 (Tabela 3).

Em 2003 e 2004, as taxas se estabilizaram em 1,37 (masculino) e 1,00 (feminino), com taxa total de 1,18 em ambos os anos, indicando um breve período de estabilidade (Tabela 3).

No quadriênio de 2005 a 2008, observou-se crescimento progressivo. As taxas masculinas variaram de 1,50 a 1,70 e as femininas de 1,05 a 1,18. Em 2008, a taxa total atingiu 1,43, demonstrando elevação constante em ambos os sexos (Tabela 3).

Entre 2009 e 2012, a tendência de aumento se manteve, com as taxas masculinas crescendo de 1,77 para 1,92 e as femininas variando entre 1,18 e 1,30. A taxa total evoluiu de 1,47 para 1,60 no período (Tabela 3).

De 2013 a 2016, houve novo incremento nas taxas. Em 2013, a taxa masculina foi de 1,95 e em 2016 alcançou 2,26. As taxas femininas foram de 1,39 (2013) a 1,56 (2016). O total aumentou de 1,66 para 1,91 (Tabela 3).

No quadriênio de 2017 a 2020, manteve-se a tendência de crescimento. A taxa masculina foi de 2,33 em 2017 e 2,60 em 2020; a feminina, de 1,67 para 1,80. O total nacional passou de 1,99 para 2,19 (Tabela 3).

Em 2021, registrou-se o maior valor da série: taxa masculina de 2,68, feminina de 1,92 e total de 2,29, consolidando um crescimento acumulado expressivo ao longo das duas décadas (Tabela 3).

Entre 2000 e 2021, observou-se uma tendência de **crescimento contínuo** nas taxas de mortalidade por melanoma para ambos os sexos no Brasil. A taxa entre homens foi sistematicamente maior que entre mulheres em todos os anos da série, com **diferenças crescentes ao longo do tempo**. O valor masculino passou de 1,21 para 2,68 (+121,5%), enquanto o feminino passou de 0,91 para 1,92 (+110,9%). O aumento constante das taxas indica um agravamento progressivo no cenário da mortalidade por melanoma no país, especialmente entre os homens (Tabela 3).

Tabela 3 - Taxa de mortalidade por 100 mil habitantes por sexo - Brasil 2000–2021

Ano do Óbito	Taxa de Mortalidade por 100 mil Habitantes ajustada por Sexo - Brasil		
	Masc	Femin	Total
2000	1,21	0,91	1,06
2001	1,35	0,94	1,14
2002	1,54	1,00	1,26
2003	1,37	1,00	1,18
2004	1,37	1,00	1,18
2005	1,50	1,05	1,27
2006	1,59	1,10	1,34
2007	1,63	1,15	1,39
2008	1,70	1,18	1,43
2009	1,77	1,18	1,47
2010	1,77	1,35	1,55
2011	1,85	1,32	1,58
2012	1,92	1,30	1,60
2013	1,95	1,39	1,66
2014	2,00	1,43	1,71
2015	2,17	1,55	1,85
2016	2,26	1,56	1,91
2017	2,33	1,67	1,99
2018	2,37	1,63	1,99
2019	2,61	1,83	2,21
2020	2,60	1,80	2,19
2021	2,68	1,92	2,29

Fonte: MS, 2024. Elaborada pela autora.

Entre 2000 e 2021, os homens (Masc) apresentaram uma tendência geral de aumento com APC de 3,64% (IC 95%: 3,41–3,91; $p < 0,000001$), indicando crescimento estatisticamente significativo em todo o período sem inflexões (Tabela 4).

Nos modelos com divisão por segmentos (*Joinpoints*), observou-se, entre 2000 e 2013, um crescimento de 3,34% ao ano (não significativo), seguido de um aumento mais acentuado entre 2013 e 2021, com APC de 4,10% ($p < 0,000001$), revelando aceleração da mortalidade masculina na última década (Tabela 4).

Ao detalhar com mais segmentos, entre 2000 e 2002, o crescimento foi extremamente elevado (9,27%; $p < 0,000001$), seguido de um período de estabilidade entre 2002 e 2005 (APC = 0,62%; $p = 0,395$), e posterior retomada de crescimento de 3,82% entre 2005 e 2021 ($p = 0,008$), reforçando o padrão de elevação pós-2005 (Tabela 4).

De maneira similar, os modelos com três e quatro *Joinpoints* mantêm esse padrão: crescimento abrupto inicial, desaceleração intermediária, e uma nova elevação acentuada a partir de meados da década de 2000, com destaque para os períodos de 2005–2014 (APC = 3,62%; $p = 0,0004$) e 2014–2021 (APC = 4,08%; $p = 0,010$) (Tabela 4).

No caso das mulheres (Fem), também se observou um crescimento significativo ao longo do período total, com APC de 3,62% (IC 95%: 3,39–3,92; $p < 0,000001$), similar à taxa observada entre os homens (Tabela 4).

Entre 2000 e 2012, o aumento foi de 3,33% ($p = 0,0468$), enquanto de 2012 a 2021, o crescimento se intensificou para 3,97% ($p = 0,0032$). Tal comportamento evidencia um padrão de aceleração também entre as mulheres (Tabela 4).

Modelos com maior segmentação revelaram aumentos significativos entre 2005 e 2010 (APC = 4,27%; $p = 0,0099$), seguido de manutenção entre 2010 e 2013 (APC = 2,39%; $p = 0,0044$), com novo pico entre 2013 e 2021 (APC = 4,16%; $p = 0,0004$), indicando uma elevação sustentada nos últimos anos (Tabela 4).

Em relação ao total da população brasileira, o comportamento foi consistente com os padrões observados por sexo. De 2000 a 2021, o APC foi de 3,63% ($p < 0,000001$), com aumento significativo e sustentado (Tabela 4).

No modelo com um *Joinpoint*, o crescimento entre 2000 e 2013 foi de 3,35% ($p = 0,0352$) e subiu para 4,08% entre 2013 e 2021 ($p = 0,0004$). Essa aceleração também se confirma com mais subdivisões: entre 2000–2002 houve pico de 6,74% ($p = 0,0004$), estabilidade posterior (2002–2005: 1,37%), e retomada do crescimento após 2005, com APC de 3,80% até 2021 ($p = 0,011$) (Tabela 4).

Tabela 4 -Tendência Anual Percentual (APC) das Taxas de Mortalidade por Melanoma (Grupo C43) segundo Sexo no Brasil 2000-2021

Cohort	Nº de Pontos	Segmento	Extremidade		APC*	95% IC		P-Valor**
			Inferior	Superior		Inferior	Superior	
Masc	0 Joinpoints	1	2000	2021	3,6351*	3,4058	3,909	< 0,000001
Masc	1 Joinpoint	1	2000	2013	3,3405	-0,814	5,6834	0,069586
Masc	1 Joinpoint	2	2013	2021	4,1005*	3,0732	7,7449	< 0,000001
Masc	2 Joinpoints	1	2000	2002	9,2684*	2,2654	15,0956	< 0,000001
Masc	2 Joinpoints	2	2002	2005	0,6188	-1,2865	5,8733	0,395121
Masc	2 Joinpoints	3	2005	2021	3,8238*	1,532	5,9144	0,007998
Masc	3 Joinpoints	1	2000	2002	9,1326*	2,5099	15,4595	< 0,000001
Masc	3 Joinpoints	2	2002	2005	0,9713	-1,6456	5,5276	0,34753
Masc	3 Joinpoints	3	2005	2014	3,6170*	1,6068	6,613	0,0004
Masc	3 Joinpoints	4	2014	2021	4,0819*	0,9561	6,8374	0,009998
Masc	4 Joinpoints	1	2000	2002	9,5929*	2,6282	15,5072	< 0,000001
Masc	4 Joinpoints	2	2002	2005	-0,2172	-2,8049	5,2747	0,995001
Masc	4 Joinpoints	3	2005	2008	5,8063*	1,2482	8,3418	0,010798
Masc	4 Joinpoints	4	2008	2011	2,0388*	0,3196	6,1887	0,019596
Masc	4 Joinpoints	5	2011	2021	4,0563*	1,184	6,8866	0,010798
Fem	0 Joinpoints	1	2000	2021	3,6247*	3,3908	3,9198	< 0,000001
Fem	1 Joinpoint	1	2000	2012	3,3309*	0,035	6,9617	0,046791
Fem	1 Joinpoint	2	2012	2021	3,9743*	2,1762	6,6055	0,003199
Fem	2 Joinpoints	1	2000	2004	2,7346	-1,4338	7,6564	0,14877
Fem	2 Joinpoints	2	2004	2013	3,5140*	0,7897	6,3024	0,013197
Fem	2 Joinpoints	3	2013	2021	3,9702*	0,8969	6,73	0,016397
Fem	3 Joinpoints	1	2000	2005	2,5765	-1,234	6,1735	0,14997
Fem	3 Joinpoints	2	2005	2010	4,2672*	1,0456	6,7443	0,009998

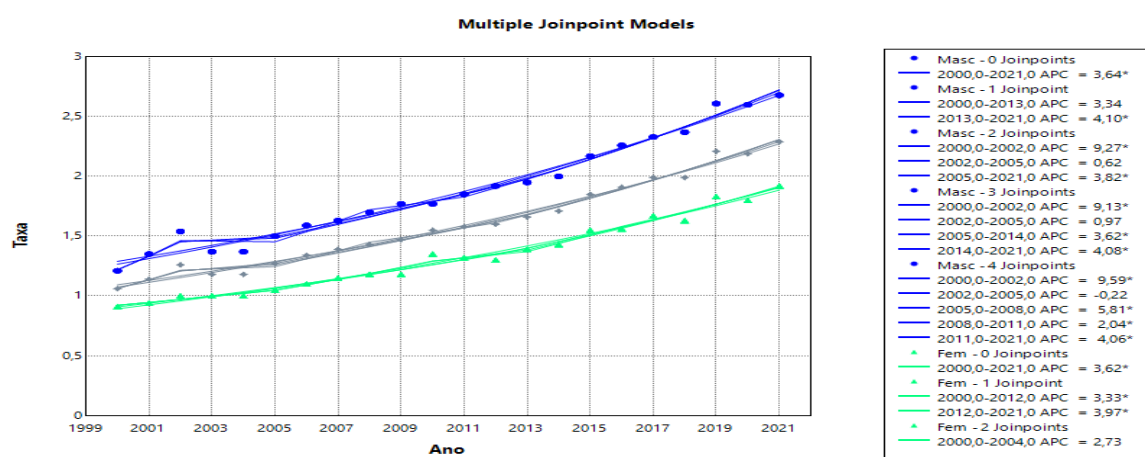
Fem	3 Joinpoints	3	2010	2013	2,3857*	0,7634	6,1058	0,004399
Fem	3 Joinpoints	4	2013	2021	4,1589*	1,5565	6,6098	0,0004
Fem	4 Joinpoints	1	2000	2005	2,5613	-1,504	7,7244	0,195961
Fem	4 Joinpoints	2	2005	2010	4,3171*	0,1241	6,9875	0,043591
Fem	4 Joinpoints	3	2010	2013	1,9777	-0,1948	6,9775	0,071586
Fem	4 Joinpoints	4	2013	2016	4,8949*	1,139	7,1608	0,003599
Fem	4 Joinpoints	5	2016	2021	3,7902*	0,6855	6,5135	0,022396
Total	0 Joinpoints	1	2000	2021	3,6308*	3,4513	3,8439	< 0,000001
Total	1 Joinpoint	1	2000	2013	3,3487*	0,443	6,5915	0,035193
Total	1 Joinpoint	2	2013	2021	4,0755*	2,7969	6,5757	0,0004
Total	2 Joinpoints	1	2000	2002	6,7396*	1,7436	11,7005	0,0004
Total	2 Joinpoints	2	2002	2005	1,3688	-0,2344	5,8822	0,086783
Total	2 Joinpoints	3	2005	2021	3,7985*	1,3418	5,7867	0,010798
Total	3 Joinpoints	1	2000	2002	6,5881*	2,0742	11,284	< 0,000001
Total	3 Joinpoints	2	2002	2005	1,7654	-0,3198	5,4831	0,083183
Total	3 Joinpoints	3	2005	2013	3,5536*	1,8216	6,0435	< 0,000001
Total	3 Joinpoints	4	2013	2021	4,0131*	1,5229	6,3131	0,0012
Total	4 Joinpoints	1	2000	2002	6,9473*	1,742	11,9169	0,0004
Total	4 Joinpoints	2	2002	2005	0,8285	-1,4044	5,6577	0,381124
Total	4 Joinpoints	3	2005	2008	5,1836*	1,0393	7,5161	0,009598
Total	4 Joinpoints	4	2008	2012	2,6847*	0,9763	6,2435	0,0008
Total	4 Joinpoints	5	2012	2021	4,0829*	1,5374	6,4457	0,008398

* Annual Percent Change, Mudança Percentual Anual; ** Indica que o APC é diferente de zero (0) ao nível de significância de alpha de 0.05

Fonte: MS, 2024. Elaborada pela autora

A Figura 4 apresenta os resultados da análise de regressão segmentada (*Joinpoint*) aplicada às taxas ajustadas de mortalidade por melanoma no Brasil, diferenciadas por sexo, entre 2000 e 2021. Observa-se que, ao longo de todo o período, as **taxas masculinas** foram **consistentemente superiores** às femininas, com valores mais altos e crescimento mais acelerado. Nos homens, a taxa aumentou de forma sustentada, com destaque para o intervalo de 2000 a 2002 (APC = 9,27%) e novamente entre 2013 e 2021 (APC = 4,10%). Nas mulheres, embora o crescimento tenha sido mais moderado, também foi constante, com variações anuais de até 3,97% em determinados segmentos. Esses achados reforçam a **disparidade de mortalidade entre os sexos**, sugerindo maior vulnerabilidade masculina ao melanoma.

Figura 2 - Modelos de regressão com pontos de inflexão (*joinpoints*) das taxas de mortalidade por melanoma no Brasil, segundo sexo (2000–2021)

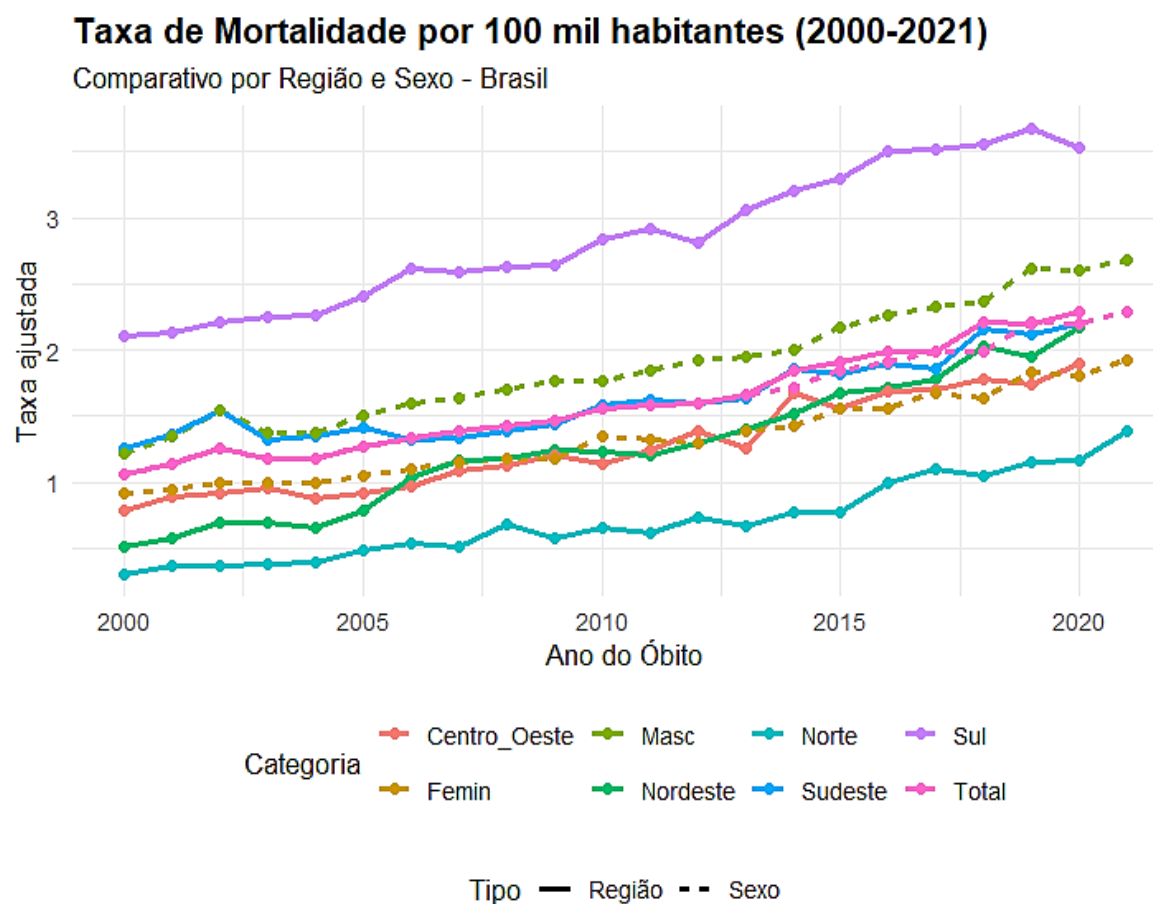


Fonte: MS, 2024. Elaborada pela autora

A Figura 3 ilustra a evolução das taxas ajustadas de mortalidade por melanoma no Brasil entre 2000 e 2021, destacando as diferenças por região e por sexo. Observa-se um crescimento progressivo em todas as regiões ao longo do período, com a Região Sul apresentando consistentemente as maiores taxas, ultrapassando 3,5 óbitos por 100 mil habitantes a partir de 2017. A Região Norte manteve os menores valores até meados da série, mas apresentou crescimento acelerado a partir de 2010. Em relação ao sexo, as taxas masculinas (linhas tracejadas verdes) foram sistematicamente superiores às femininas em todo o período. A média nacional também cresceu de forma constante, indicando uma

tendência geral de agravamento da mortalidade por melanoma no país, com persistentes desigualdades regionais e por sexo.

Figura 3 - Evolução da taxa de mortalidade por melanoma (CID-10: C43) por 100 mil habitantes no Brasil, segundo região e sexo (2000–2021)



Fonte: MS, 2024. Elaborada pela autora

4.2 Faixa Etária (ajustado)

Em 2000, a mortalidade crescia progressivamente com a idade, indo de 0,04 (15 a 19 anos) até 18,45 (≥ 80 anos), sendo esta, a faixa etária com maior taxa. A média nacional foi de 1,52 (Tabela 5).

No ano de 2001, manteve-se o padrão de maior mortalidade entre os mais velhos, com destaque para a faixa de ≥ 80 anos (19,12) e a menor entre 15 a 19 anos (0,05). A taxa total subiu para 1,61 (Tabela 5).

Em 2002, houve aumento em quase todas as faixas, com destaque para a elevação entre os idosos (≥ 80 anos: 21,12) e jovens de 15 a 19 anos (0,09). A taxa geral atingiu 1,78 (Tabela 5).

Em 2003 e 2004, observou-se estabilidade entre os adultos jovens, e queda entre os de 30 a 39 anos (0,50 para 0,43). Já os idosos ≥ 80 anos apresentaram leve aumento, alcançando 22,48 em 2004 (Tabela 5).

Entre 2005 e 2008, houve crescimento contínuo nas faixas acima de 60 anos, sendo que em 2008, as taxas foram 27,85 (≥ 80), 9,60 (70–79) e 4,52 (60–69). A taxa total passou de 1,75 para 1,93 (Tabela 5).

No quadriênio de 2009 a 2012, a taxa entre idosos ≥ 80 anos chegou a 32,45 (2012), enquanto a faixa de 15 a 19 anos manteve-se baixa (0,04–0,08). A média geral seguiu em ascensão, atingindo 2,10 em 2012 (Tabela 5).

De 2013 a 2016, todas as faixas apresentaram pequenas variações. O grupo de ≥ 80 anos continuou sendo o de maior mortalidade, chegando a 36,67 em 2016. A taxa total avançou de 2,17 para 2,45 (Tabela 5).

Entre 2017 e 2020, houve crescimento expressivo entre os mais velhos: os ≥ 80 anos passaram de 37,39 (2017) para 42,20 (2020). A taxa total subiu de 2,55 para 2,77, com pequena oscilação entre adultos de 30 a 49 anos (Tabela 5).

Em 2021, observou-se o maior valor da série para a faixa ≥ 80 anos (46,13), bem como o maior total nacional (2,89). Mesmo as faixas de 60 a 69 e 70 a 79 anos mantiveram taxas altas: 4,64 e 10,89, respectivamente (Tabela 5).

As taxas de mortalidade por melanoma no Brasil aumentaram gradualmente em todas as faixas etárias, com **crescimento mais expressivo a partir dos 60 anos**, sobretudo entre os **idosos com 80 anos ou mais**, que apresentaram elevação de mais de **150%** (de **18,45** em 2000 para **46,13** em 2021). Os jovens (15 a 29 anos) mantiveram taxas muito baixas durante toda a série. A progressão da mortalidade

acompanha o envelhecimento da população e reforça a **associação direta entre idade avançada e risco de óbito por melanoma** (Tabela 5).

Tabela 5 - Taxa de mortalidade por 100 mil habitantes ajustada por faixa etária - Brasil (2000–2021)

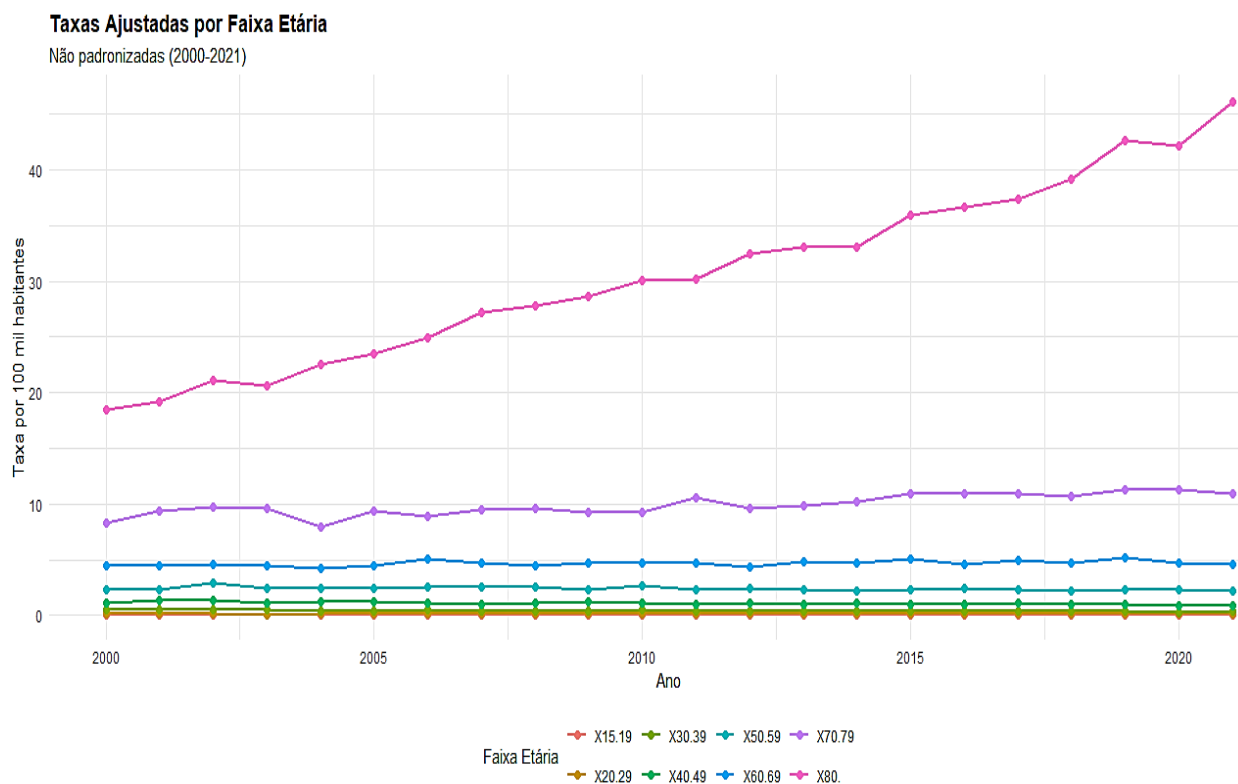
Ano do Óbito	<i>Taxa de Mortalidade por 100 mil Habitantes ajustada por idade - Brasil (2000-2021)</i>								Total
	15 a 19 anos	20 a 29 anos	30 a 39 anos	40 a 49 anos	50 a 59 anos	60 a 69 anos	70 a 79 anos	>= 80 anos	
2000	0,04	0,13	0,50	1,15	2,30	4,47	8,30	18,45	1,52
2001	0,05	0,15	0,48	1,34	2,30	4,46	9,39	19,12	1,61
2002	0,09	0,16	0,56	1,32	2,89	4,61	9,74	21,12	1,78
2003	0,03	0,10	0,50	1,12	2,38	4,42	9,64	20,56	1,65
2004	0,05	0,13	0,43	1,24	2,43	4,22	7,95	22,48	1,64
2005	0,03	0,16	0,41	1,19	2,49	4,44	9,39	23,45	1,75
2006	0,08	0,12	0,46	1,07	2,60	5,03	8,95	24,95	1,83
2007	0,04	0,14	0,42	1,03	2,58	4,70	9,52	27,23	1,88
2008	0,05	0,14	0,44	1,14	2,56	4,52	9,60	27,85	1,93
2009	0,05	0,14	0,45	1,22	2,31	4,72	9,25	28,57	1,96
2010	0,04	0,15	0,48	1,13	2,69	4,74	9,22	30,09	2,07
2011	0,08	0,17	0,39	1,05	2,31	4,75	10,52	30,24	2,08
2012	0,03	0,13	0,40	1,07	2,39	4,37	9,64	32,45	2,10
2013	0,03	0,12	0,45	0,96	2,29	4,80	9,89	33,00	2,17
2014	0,05	0,13	0,44	1,06	2,17	4,71	10,22	33,02	2,22
2015	0,09	0,11	0,37	0,97	2,35	5,11	10,95	35,94	2,39
2016	0,06	0,15	0,43	0,95	2,49	4,56	10,98	36,67	2,45
2017	0,04	0,14	0,40	1,12	2,30	4,98	10,97	37,39	2,55
2018	0,03	0,11	0,39	0,97	2,15	4,66	10,69	39,18	2,54
2019	0,03	0,12	0,37	1,00	2,32	5,24	11,31	42,63	2,81
2020	0,03	0,13	0,32	0,93	2,32	4,65	11,29	42,20	2,77
2021	0,04	0,14	0,38	0,89	2,23	4,64	10,89	46,13	2,89

Fonte: MS, 2024. Elaborada pela autora.

A Figura 2 apresenta a evolução das taxas ajustadas de mortalidade por melanoma (CID-10: C43), não padronizadas, segundo diferentes faixas etárias, no período de 2000 a 2021. Os dados revelam um aumento contínuo e acentuado nas faixas etárias mais avançadas, especialmente no grupo de 80 anos ou mais, cuja taxa ultrapassou 40 óbitos por 100 mil habitantes em 2021. A faixa de 70 a 79 anos também apresentou crescimento significativo, mantendo-se como a segunda maior ao longo de toda a série. Em contraste, as faixas etárias mais jovens (15 a 19, 20 a 29 e 30 a 39 anos) mantiveram níveis baixos e estáveis de mortalidade. Os resultados evidenciam o impacto do envelhecimento populacional na mortalidade por melanoma,

reforçando a necessidade de ações de prevenção e diagnóstico precoce voltadas especialmente aos idosos.

Figura 4 - Evolução das taxas ajustadas de mortalidade por melanoma por faixa etária (não padronizadas), Brasil (2000–2021)



Fonte: MS, 2024. Elaborada pela autora.

Entre os jovens de 15 a 19 anos, não houve tendência estatisticamente significativa ao longo do período. As variações observadas foram instáveis e amplamente influenciadas por flutuações anuais. Mesmo com modelos de múltiplos, os intervalos de confiança foram muito amplos e os p-valores não indicaram significância *Joinpoints*, refletindo a baixa frequência de óbitos nesse grupo (Tabela 6).

Na faixa 20 a 29 anos, também não foram identificadas tendências significativas, com oscilações que ora indicam pequeno crescimento, ora queda. A APC variou de -0,43% (modelo simples) a valores positivos e negativos em segmentos menores, todos sem significância estatística (Tabela 6).

A partir dos 30 a 39 anos, observou-se uma tendência decrescente significativa, com APC de -1,50% ao ano no modelo sem *Joinpoints* ($p < 0,000001$). Essa tendência negativa se manteve significativa em subsegmentos como 2005–2021 (-1,15%; $p =$

0,0134) e 2009–2021 (-1,91%; $p = 0,0151$), indicando redução consistente da mortalidade nessa faixa etária ao longo das últimas décadas (Tabela 6).

Entre 40 a 49 anos, a tendência também foi de queda significativa, com APC de -1,42% ($p < 0,000001$). Essa redução manteve-se em modelos segmentados, como entre 2000–2014 (-1,62%; $p = 0,0027$) e 2009–2021 (-1,72%; $p = 0,0053$), refletindo uma melhora progressiva nos desfechos para essa faixa etária (Tabela 6).

Na faixa dos 50 a 59 anos, houve estabilidade no período total (APC = -0,59%; $p = 0,058$), mas ao analisar segmentos, destaca-se a queda significativa entre 2002 e 2021 (APC = -0,81%; $p = 0,0017$), sugerindo uma tendência moderada de redução (Tabela 6).

O grupo 60 a 69 anos apresentou uma leve tendência de aumento significativa (APC = 0,39%; $p = 0,0188$). Contudo, em modelos segmentados, observa-se queda recente entre 2019 e 2021 (APC = -4,36%; $p > 0,05$), embora sem significância, indicando que a tendência ascendente possa estar se estabilizando ou até se revertendo (Tabela 6).

Para a faixa 70 a 79 anos, os dados mostraram um crescimento estatisticamente significativo (APC = 1,25%; $p < 0,000001$), reforçado por segmentos como 2005–2021 (APC = 1,51%; $p = 0,000002$) e 2005–2019 (APC = 1,73%; $p = 0,00007$). Trata-se de uma tendência clara de elevação nessa faixa etária (Tabela 6).

A faixa dos 80 anos ou mais apresentou a maior e mais consistente tendência de crescimento. A APC total foi de 4,12% ao ano ($p < 0,000001$), com crescimento contínuo e estatisticamente significativo em todos os modelos, com valores variando entre 3,36% e 5,42%, reforçando o impacto crescente da mortalidade por melanoma entre os idosos longevos (Tabela 6).

A análise geral para todas as idades confirmou a tendência ascendente da mortalidade, com uma APC de 3,02% ($p < 0,000001$) no modelo sem *Joinpoints*. A aceleração após 2013 foi especialmente notável, com APC de 3,58% entre 2013 e 2021 ($p < 0,000001$), consolidando a trajetória de crescimento da mortalidade por melanoma no Brasil (Tabela 6).

A mortalidade por melanoma no Brasil **aumentou significativamente com a idade**, sendo mais acentuada e estatisticamente significativa nas faixas etárias mais avançadas, especialmente a partir dos 70 anos. Em contraste, **houve redução significativa entre adultos jovens (30 a 49 anos)**, e **estabilidade entre os mais jovens (15 a 29 anos)**, sem tendências relevantes. O grupo com **80 anos ou mais** foi

o que apresentou o **maior crescimento anual** das taxas, com valores superiores a 4% ao ano. A curva geral reflete um **padrão duplo**: queda entre adultos mais jovens e **elevação progressiva entre os idosos**, reforçando a necessidade de ações específicas de prevenção e vigilância voltadas ao envelhecimento populacional (Tabela 6).

Tabela 6 - Tendência anual percentual (APC) das taxas de mortalidade por melanoma (Grupo C43) ajustada pela faixa etária no Brasil (2000-2021)

Cohort	Nº de Pontos	Segmento	Extremidade		APC*	95% IC		P-Valor**
			Inferior	Superior		Inferior	Superior	
15 a 19 anos	0 <i>Joinpoints</i>	1	2000	2021	-1,2874	-4,3736	1,7064	0,354329
15 a 19 anos	1 <i>Joinpoint</i>	1	2000	2015	0,8517	-3,7143	5,6343	0,704128
15 a 19 anos	1 <i>Joinpoint</i>	2	2015	2021	-11,5095	-27,7406	8,3675	0,220107
15 a 19 anos	2 <i>Joinpoints</i>	1	2000	2016	0,8509	-3,6737	5,588	0,698146
15 a 19 anos	2 <i>Joinpoints</i>	2	2016	2019	-25,1582	-83,626	242,0842	0,68873
15 a 19 anos	2 <i>Joinpoints</i>	3	2019	2021	24,5903	-75,6998	538,791	0,777197
15 a 19 anos	3 <i>Joinpoints</i>	1	2000	2002	39,9074	-49,5051	287,6447	0,483438
15 a 19 anos	3 <i>Joinpoints</i>	2	2002	2005	-14,801	-73,036	169,2061	0,764993
15 a 19 anos	3 <i>Joinpoints</i>	3	2005	2015	3,2328	-5,5885	12,8784	0,449606
15 a 19 anos	3 <i>Joinpoints</i>	4	2015	2021	-12,8919	-27,7306	4,9936	0,132085
15 a 19 anos	4 <i>Joinpoints</i>	1	2000	2002	28,1502	-58,8239	298,8354	0,627993
15 a 19 anos	4 <i>Joinpoints</i>	2	2002	2012	-3,4666	-12,5788	6,5954	0,435673
15 a 19 anos	4 <i>Joinpoints</i>	3	2012	2015	19,9597	-68,4169	355,6336	0,761215
15 a 19 anos	4 <i>Joinpoints</i>	4	2015	2018	-28,4829	-76,4124	116,8382	0,505588
15 a 19 anos	4 <i>Joinpoints</i>	5	2018	2021	8,537	-46,5263	120,3004	0,796327
20 a 29 anos	0 <i>Joinpoints</i>	1	2000	2021	-0,4319	-1,4632	0,648	0,415117
20 a 29 anos	1 <i>Joinpoint</i>	1	2000	2010	0,3826	-2,7366	3,6017	0,801622
20 a 29 anos	1 <i>Joinpoint</i>	2	2010	2021	-1,1344	-3,7673	1,5706	0,384999
20 a 29 anos	2 <i>Joinpoints</i>	1	2000	2011	0,8896	-1,7682	3,6194	0,488419
20 a 29 anos	2 <i>Joinpoints</i>	2	2011	2014	-5,9032	-37,7154	42,1573	0,756454
20 a 29 anos	2 <i>Joinpoints</i>	3	2014	2021	1,0767	-4,3543	6,816	0,683795
20 a 29 anos	3 <i>Joinpoints</i>	1	2000	2003	-4,1384	-19,2615	13,8175	0,598754
20 a 29 anos	3 <i>Joinpoints</i>	2	2003	2011	2,0717	-2,352	6,6957	0,33026

20 a 29 anos	3 Joinpoints	3	2011	2014	-6,9916	-34,6122	32,2961	0,659525
20 a 29 anos	3 Joinpoints	4	2014	2021	1,1682	-3,4924	6,0539	0,598612
20 a 29 anos	4 Joinpoints	1	2000	2003	-4,1007	-21,6612	17,3962	0,645849
20 a 29 anos	4 Joinpoints	2	2003	2011	2,0323	-3,1566	7,4991	0,4
20 a 29 anos	4 Joinpoints	3	2011	2014	-6,3292	-38,1504	41,8638	0,725835
20 a 29 anos	4 Joinpoints	4	2014	2019	-0,0313	-13,256	15,2095	0,996062
20 a 29 anos	4 Joinpoints	5	2019	2021	5,48	-29,5396	57,9048	0,768207
30 a 39 anos	0 Joinpoints	1	2000	2021	-1,4982*	-2,1603	-0,7911	< 0,000001
30 a 39 anos	1 Joinpoint	1	2000	2016	-1,2870*	-2,2023	-0,3632	0,009269
30 a 39 anos	1 Joinpoint	2	2016	2021	-2,7001	-7,9093	2,8037	0,308608
30 a 39 anos	2 Joinpoints	1	2000	2002	4,4824	-16,7865	31,1874	0,685728
30 a 39 anos	2 Joinpoints	2	2002	2005	-5,3246	-24,8532	19,2789	0,61936
30 a 39 anos	2 Joinpoints	3	2005	2021	-1,1530*	-2,0186	-0,2798	0,013417
30 a 39 anos	3 Joinpoints	1	2000	2002	5,6254	-17,7816	35,6964	0,640058
30 a 39 anos	3 Joinpoints	2	2002	2005	-8,4193	-28,9804	18,0946	0,462479
30 a 39 anos	3 Joinpoints	3	2005	2009	2,3101	-9,7074	15,927	0,695183
30 a 39 anos	3 Joinpoints	4	2009	2021	-1,9158*	-3,3569	-0,4531	0,015071
30 a 39 anos	4 Joinpoints	1	2000	2002	5,5671	-20,896	40,883	0,676515
30 a 39 anos	4 Joinpoints	2	2002	2005	-8,2645	-31,5562	22,9535	0,516213
30 a 39 anos	4 Joinpoints	3	2005	2009	1,8304	-11,8208	17,5949	0,778752
30 a 39 anos	4 Joinpoints	4	2009	2016	-1,3798	-5,9841	3,4499	0,521646
30 a 39 anos	4 Joinpoints	5	2016	2021	-2,8889	-8,9387	3,5628	0,323987
40 a 49 anos	0 Joinpoints	1	2000	2021	-1,4181*	-1,9767	-0,8152	< 0,000001
40 a 49 anos	1 Joinpoint	1	2000	2019	-1,3096*	-1,9231	-0,6922	0,000344
40 a 49 anos	1 Joinpoint	2	2019	2021	-4,436	-22,5055	17,8468	0,653633
40 a 49 anos	2 Joinpoints	1	2000	2014	-1,6155*	-2,5573	-0,6646	0,002722
40 a 49 anos	2 Joinpoints	2	2014	2017	1,0152	-17,8377	24,194	0,917965
40 a 49 anos	2 Joinpoints	3	2017	2021	-3,7254	-9,6877	2,6306	0,223519

40 a 49 anos	3 Joinpoints	1	2000	2002	4,7266	-13,8119	27,2526	0,612188
40 a 49 anos	3 Joinpoints	2	2002	2006	-4,8482	-13,5366	4,7134	0,277573
40 a 49 anos	3 Joinpoints	3	2006	2009	1,8175	-15,8563	23,2036	0,83908
40 a 49 anos	3 Joinpoints	4	2009	2021	-1,7181*	-2,7947	-0,6297	0,005303
40 a 49 anos	4 Joinpoints	1	2000	2002	4,8801	-16,7357	32,1075	0,646755
40 a 49 anos	4 Joinpoints	2	2002	2006	-5,0938	-15,2714	6,3063	0,318894
40 a 49 anos	4 Joinpoints	3	2006	2009	3,4475	-17,4668	29,6617	0,738228
40 a 49 anos	4 Joinpoints	4	2009	2012	-4,1476	-23,101	19,4773	0,669239
40 a 49 anos	4 Joinpoints	5	2012	2021	-1,0955	-3,0961	0,9464	0,249054
50 a 59 anos	0 Joinpoints	1	2000	2021	-0,5886	-1,1102	0,0197	0,058388
50 a 59 anos	1 Joinpoint	1	2000	2002	7,7446	-10,891	30,2775	0,418742
50 a 59 anos	1 Joinpoint	2	2002	2021	-0,8061*	-1,2612	-0,349	0,001723
50 a 59 anos	2 Joinpoints	1	2000	2002	8,5222	-10,5622	31,6789	0,379789
50 a 59 anos	2 Joinpoints	2	2002	2014	-1,0273	-2,1253	0,0831	0,067091
50 a 59 anos	2 Joinpoints	3	2014	2021	-0,3653	-2,2903	1,5975	0,693469
50 a 59 anos	3 Joinpoints	1	2000	2002	7,2856	-11,5646	30,1537	0,440056
50 a 59 anos	3 Joinpoints	2	2002	2010	-0,4443	-2,6883	1,8514	0,675552
50 a 59 anos	3 Joinpoints	3	2010	2013	-2,641	-16,7561	13,8675	0,713992
50 a 59 anos	3 Joinpoints	4	2013	2021	-0,1151	-1,7214	1,5174	0,87857
50 a 59 anos	4 Joinpoints	1	2000	2002	7,1792	-10,1994	27,921	0,392536
50 a 59 anos	4 Joinpoints	2	2002	2010	-0,3745	-2,4325	1,7269	0,689367
50 a 59 anos	4 Joinpoints	3	2010	2013	-3,682	-16,5501	11,1703	0,563053
50 a 59 anos	4 Joinpoints	4	2013	2016	1,9396	-11,3975	17,2843	0,760144
50 a 59 anos	4 Joinpoints	5	2016	2021	-1,2005	-4,1177	1,8055	0,37995
60 a 69 anos	0 Joinpoints	1	2000	2021	0,3888*	0,0641	0,785	0,018796
60 a 69 anos	1 Joinpoint	1	2000	2019	0,5646*	0,1644	0,9664	0,008428
60 a 69 anos	1 Joinpoint	2	2019	2021	-3,5333	-13,5161	7,6018	0,496593
60 a 69 anos	2 Joinpoints	1	2000	2016	0,4439	-0,0774	0,968	0,089298

60 a 69 anos	2 Joinpoints	2	2016	2019	1,5896	-9,0759	13,5062	0,764874
60 a 69 anos	2 Joinpoints	3	2019	2021	-4,6273	-14,3366	6,1825	0,35998
60 a 69 anos	3 Joinpoints	1	2000	2009	0,7876	-0,7538	2,353	0,28639
60 a 69 anos	3 Joinpoints	2	2009	2012	-0,8037	-14,5185	15,1116	0,907145
60 a 69 anos	3 Joinpoints	3	2012	2019	1,1503	-1,1177	3,4703	0,290653
60 a 69 anos	3 Joinpoints	4	2019	2021	-4,3797	-15,5323	8,2455	0,443532
60 a 69 anos	4 Joinpoints	1	2000	2003	-1,5433	-8,8451	6,3434	0,654017
60 a 69 anos	4 Joinpoints	2	2003	2006	3,162	-11,2766	19,9501	0,646727
60 a 69 anos	4 Joinpoints	3	2006	2012	-0,4717	-3,412	2,558	0,725553
60 a 69 anos	4 Joinpoints	4	2012	2019	1,1332	-0,8492	3,1552	0,225721
60 a 69 anos	4 Joinpoints	5	2019	2021	-4,3627	-14,1759	6,5725	0,36986
70 a 79 anos	0 Joinpoints	1	2000	2021	1,2463*	0,8366	1,7716	< 0,000001
70 a 79 anos	1 Joinpoint	1	2000	2004	-0,4526	-4,6733	3,9549	0,827777
70 a 79 anos	1 Joinpoint	2	2004	2021	1,4087*	1,0234	1,7955	0,000001
70 a 79 anos	2 Joinpoints	1	2000	2002	6,6746	-7,5994	23,1537	0,351057
70 a 79 anos	2 Joinpoints	2	2002	2005	-2,3649	-14,9948	12,1417	0,71652
70 a 79 anos	2 Joinpoints	3	2005	2021	1,5149*	1,0861	1,9456	0,000002
70 a 79 anos	3 Joinpoints	1	2000	2002	6,8503	-7,7258	23,7288	0,341428
70 a 79 anos	3 Joinpoints	2	2002	2005	-2,8133	-15,6308	11,9514	0,665586
70 a 79 anos	3 Joinpoints	3	2005	2019	1,7265*	1,1069	2,3499	0,00007
70 a 79 anos	3 Joinpoints	4	2019	2021	-1,4294	-10,4096	8,451	0,746333
70 a 79 anos	4 Joinpoints	1	2000	2002	6,7411	-9,5476	25,9631	0,390154
70 a 79 anos	4 Joinpoints	2	2002	2005	-2,5349	-16,9188	14,3393	0,720408
70 a 79 anos	4 Joinpoints	3	2005	2013	1,4614	-0,4403	3,3994	0,114994
70 a 79 anos	4 Joinpoints	4	2013	2016	3,1107	-8,8834	16,6837	0,583531
70 a 79 anos	4 Joinpoints	5	2016	2021	0,1192	-2,354	2,6551	0,915231
80 anos e mais	0 Joinpoints	1	2000	2021	4,1187*	3,8892	4,3487	< 0,000001
80 anos e mais	1 Joinpoint	1	2000	2007	5,3993*	4,2618	13,6162	< 0,000001

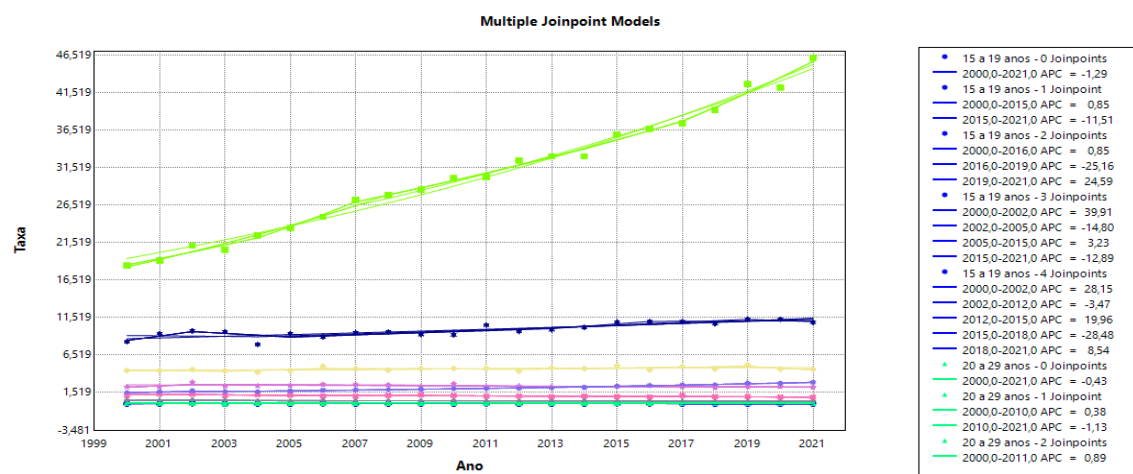
80 anos e mais	1 Joinpoint	2	2007	2021	3,8309*	2,0407	4,1864	0,028394
80 anos e mais	2 Joinpoints	1	2000	2008	5,4221*	4,2617	6,5955	< 0,000001
80 anos e mais	2 Joinpoints	2	2008	2017	3,3942*	2,5995	4,1951	< 0,000001
80 anos e mais	2 Joinpoints	3	2017	2021	4,9413*	3,1455	6,7685	0,000033
80 anos e mais	3 Joinpoints	1	2000	2004	4,5477*	0,5865	8,6649	0,027766
80 anos e mais	3 Joinpoints	2	2004	2007	6,7158	-3,5895	18,1226	0,186552
80 anos e mais	3 Joinpoints	3	2007	2017	3,4162*	2,6807	4,157	0,000001
80 anos e mais	3 Joinpoints	4	2017	2021	4,9280*	2,9796	6,9134	0,000149
80 anos e mais	4 Joinpoints	1	2000	2004	4,5332*	0,2875	8,9588	0,038974
80 anos e mais	4 Joinpoints	2	2004	2007	6,7914	-4,2386	19,0918	0,202019
80 anos e mais	4 Joinpoints	3	2007	2014	3,3550*	1,8226	4,9105	0,000937
80 anos e mais	4 Joinpoints	4	2014	2017	3,5602	-3,81	11,4952	0,306338
80 anos e mais	4 Joinpoints	5	2017	2021	4,8682*	2,7792	6,9997	0,00061
Total	0 Joinpoints	1	2000	2021	3,0206*	2,8002	3,2415	< 0,000001
Total	1 Joinpoint	1	2000	2013	2,6183*	0,0135	3,0468	0,04919
Total	1 Joinpoint	2	2013	2021	3,6578*	3,0523	6,1723	< 0,000001
Total	2 Joinpoints	1	2000	2002	6,1056	-3,3303	16,4625	0,193852
Total	2 Joinpoints	2	2002	2005	0,2907	-8,1726	9,5339	0,944704
Total	2 Joinpoints	3	2005	2021	3,2433*	2,9685	3,5188	< 0,000001
Total	3 Joinpoints	1	2000	2002	5,8696	-2,8075	15,3214	0,170094
Total	3 Joinpoints	2	2002	2005	0,9107	-6,936	9,419	0,809836
Total	3 Joinpoints	3	2005	2013	2,8585*	1,8931	3,8331	0,00004
Total	3 Joinpoints	4	2013	2021	3,5817*	2,9206	4,2472	< 0,000001

* Annual Percent Change, Mudança Percentual Anual; ** Indica que o APC é diferente de zero (0) ao nível de significância de alpha de 0.05

Fonte: MS, 2024. Elaborada pela autora.

A Figura 5 apresenta os modelos de regressão segmentada aplicados às taxas ajustadas de mortalidade por melanoma, segundo faixa etária. Os resultados indicam que a faixa etária de 80 anos ou mais concentrou as maiores taxas e os maiores crescimentos ao longo do período, com um aumento contínuo e acentuado, atingindo valores superiores a 40 óbitos por 100 mil habitantes em 2021. Em contraste, a maioria dos demais grupos etários manteve taxas estáveis e inferiores a 5 por 100 mil habitantes, sem inflexões marcantes. A faixa de 15 a 19 anos apresentou grande variabilidade nos modelos testados, mas sem padrão consistente, refletindo instabilidade estatística em função dos baixos valores absolutos. Já o grupo de 20 a 29 anos apresentou leve tendência de queda nas últimas décadas. Esses achados reforçam o impacto do envelhecimento na mortalidade por melanoma e a necessidade de ações preventivas direcionadas especialmente à população idosa, que apresenta os riscos mais elevados e crescentes.

Figura 5 - Modelos de regressão com pontos de inflexão (Joinpoints) das taxas de mortalidade por melanoma no Brasil, segundo faixa etária (2000–2021)



Fonte: MS, 2024. Elaborada pela autora.

4.3 Faixa Etária (ajustado e padronizado)

Em 2000, as taxas padronizadas variaram de 0,00 (15–19 anos) até 0,31 (70–79 anos), com destaque para a maior taxa entre os 60 a 69 anos (0,30). A taxa total foi de 1,33 por 100 mil habitantes (Tabela 7).

Em 2001, houve discreto aumento em quase todas as faixas, com destaque para 70–79 anos (0,35) e 80+ (0,24), elevando a taxa total para 1,40 (Tabela 7).

No ano de 2002, observou-se a maior taxa até então, com destaque para o grupo 70–79 anos (0,36) e 80+ (0,27), e uma taxa total de 1,52 (Tabela 7).

Entre 2003 e 2005, as taxas se mantiveram relativamente estáveis, variando entre 1,40 e 1,44. O grupo 70–79 anos seguiu com as maiores taxas (até 0,35), sendo seguido pelos 60–69 e 80+ (Tabela 7).

No quadriênio de 2006 a 2009, a taxa total oscilou entre 1,49 e 1,51, com valores crescentes em 80+ (até 0,36) e 60–69 anos (até 0,34). As faixas mais jovens mantiveram-se estáveis e com valores baixos (Tabela 7).

Entre 2010 e 2013, a taxa total variou de 1,53 a 1,57, com crescimento notável entre os idosos ≥ 70 anos, sobretudo os 80+, que atingiram 0,42 em 2013. Os valores para adultos de meia-idade (50–59 anos) também se mantiveram próximos a 0,24 (Tabela 7).

De 2014 a 2017, houve aumento contínuo, com destaque para o grupo 80+, que saltou de 0,42 (2014) para 0,47 (2017). A taxa total passou de 1,57 para 1,69, indicando aceleração na mortalidade padronizada (Tabela 7).

Entre 2018 e 2020, observou-se leve queda e posterior retomada. A taxa total foi de 1,63 em 2018, subindo para 1,76 em 2019 e recuando ligeiramente em 2020 (1,70). O grupo 80+ atingiu 0,54 em 2019, consolidando-se como o de maior risco (Tabela 7).

Em 2021, o valor total chegou a 1,73, com as maiores taxas novamente concentradas em 80+ (0,59), seguido de 70–79 anos (0,40). As faixas jovens continuaram com valores estáveis e baixos (Tabela 7).

As taxas de mortalidade por melanoma padronizadas por idade aumentaram progressivamente ao longo dos 22 anos analisados, com destaque para os idosos acima de 70 anos, especialmente o grupo de 80 anos ou mais, que apresentou elevação constante, partindo de 0,23 em 2000 para 0,59 em 2021. Por outro lado, as faixas etárias mais jovens (até 39 anos) mantiveram níveis muito baixos e estáveis ao longo do período. A taxa total padronizada cresceu de 1,33 para 1,73, confirmando a tendência de aumento da mortalidade por melanoma ajustada por idade no Brasil (Tabela 7).

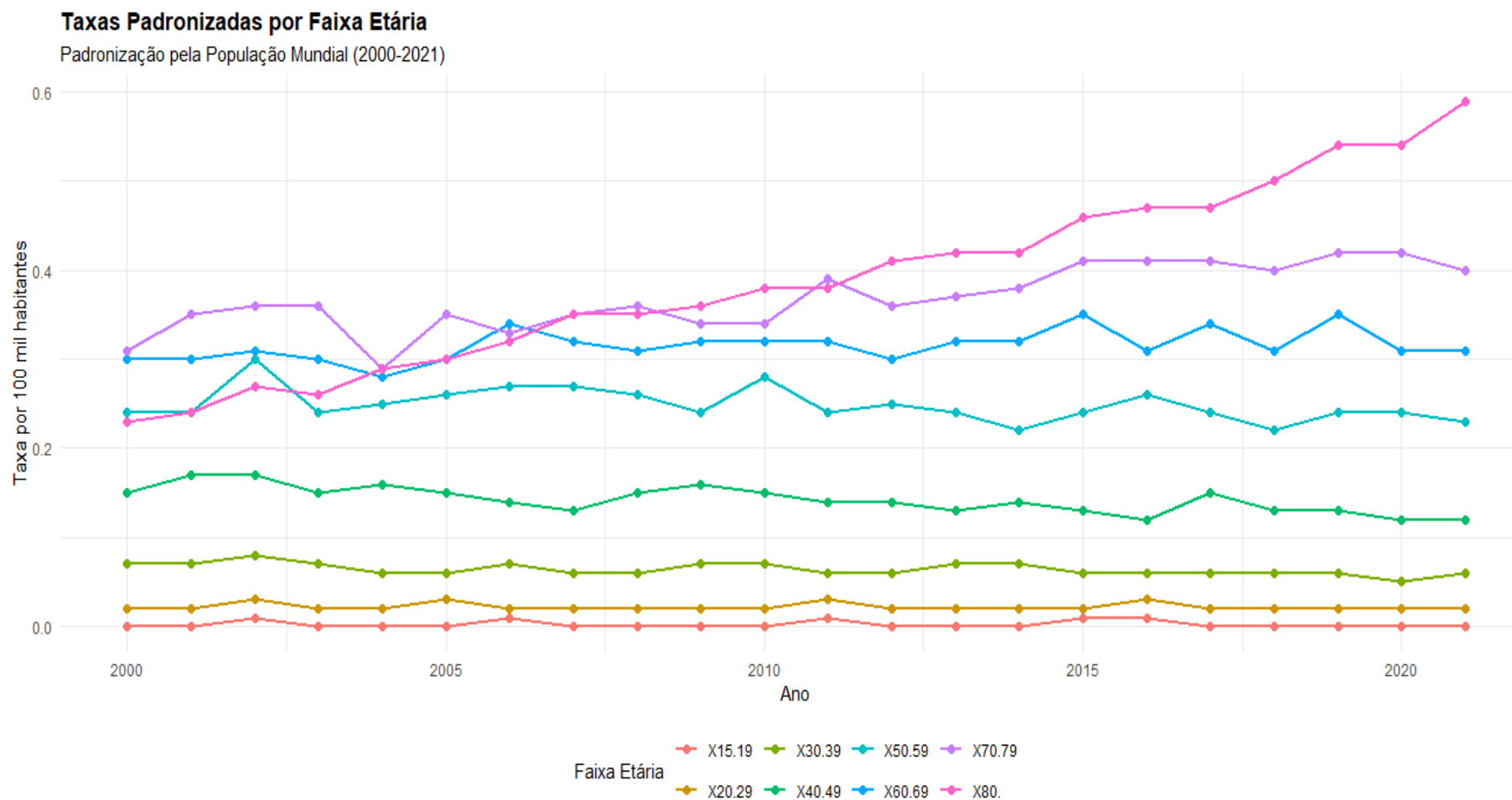
Tabela 7 - Tendência anual percentual (APC) das taxas de mortalidade por melanoma (Grupo C43) ajustada pela faixa etária e padronizada (OMS) no Brasil 2000-2021

Ano do Óbito	Taxa de Mortalidade por 100 mil Habitantes ajustado e PADRONIZADO por idade Brasil - 2000-2021								
	15–19	20–29	30–39	40–49	50–59	60–69	70–79	80+	Total
2000	0,00	0,02	0,07	0,15	0,24	0,30	0,31	0,23	1,33
2001	0,00	0,02	0,07	0,17	0,24	0,30	0,35	0,24	1,40
2002	0,01	0,03	0,08	0,17	0,30	0,31	0,36	0,27	1,52
2003	0,00	0,02	0,07	0,15	0,24	0,30	0,36	0,26	1,40
2004	0,00	0,02	0,06	0,16	0,25	0,28	0,29	0,29	1,36
2005	0,00	0,03	0,06	0,15	0,26	0,30	0,35	0,30	1,44
2006	0,01	0,02	0,07	0,14	0,27	0,34	0,33	0,32	1,49
2007	0,00	0,02	0,06	0,13	0,27	0,32	0,35	0,35	1,50
2008	0,00	0,02	0,06	0,15	0,26	0,31	0,36	0,35	1,52
2009	0,00	0,02	0,07	0,16	0,24	0,32	0,34	0,36	1,51
2010	0,00	0,02	0,07	0,15	0,28	0,32	0,34	0,38	1,57
2011	0,01	0,03	0,06	0,14	0,24	0,32	0,39	0,38	1,56
2012	0,00	0,02	0,06	0,14	0,25	0,30	0,36	0,41	1,53
2013	0,00	0,02	0,07	0,13	0,24	0,32	0,37	0,42	1,56
2014	0,00	0,02	0,07	0,14	0,22	0,32	0,38	0,42	1,57
2015	0,01	0,02	0,06	0,13	0,24	0,35	0,41	0,46	1,66
2016	0,01	0,03	0,06	0,12	0,26	0,31	0,41	0,47	1,65
2017	0,00	0,02	0,06	0,15	0,24	0,34	0,41	0,47	1,69
2018	0,00	0,02	0,06	0,13	0,22	0,31	0,40	0,50	1,63
2019	0,00	0,02	0,06	0,13	0,24	0,35	0,42	0,54	1,76
2020	0,00	0,02	0,05	0,12	0,24	0,31	0,42	0,54	1,70
2021	0,00	0,02	0,06	0,12	0,23	0,31	0,40	0,59	1,73

Fonte: MS, 2024. Elaborada pela autora.

A Figura 6 mostra a tendência temporal das taxas padronizadas de mortalidade por melanoma no Brasil entre 2000 e 2021, considerando a padronização direta pela população mundial e a estratificação por faixa etária. Observa-se uma clara hierarquia nas curvas, com as faixas mais velhas apresentando as maiores taxas ao longo de todo o período. O grupo de **80 anos ou mais** se destaca com o crescimento mais acentuado, ultrapassando 5 óbitos por 100 mil habitantes em 2021. As faixas entre **60 e 79 anos** também mantêm elevação constante. Já os grupos mais jovens (abaixo de 40 anos) permanecem com taxas muito baixas e praticamente estáveis. A padronização destaca que, mesmo após o controle da estrutura etária, **o envelhecimento continua sendo um dos principais fatores associados à mortalidade por melanoma**, reforçando a importância de estratégias preventivas voltadas à população idosa.

Figura 6 - Evolução das taxas padronizadas de mortalidade por melanoma (CID-10: C43), segundo faixa etária, padronização pela população mundial. Brasil, 2000–2021



Fonte: MS, 2024. Elaborada pela autora.

A faixa etária de 20 a 29 anos apresentou variações amplas e não significativas, com APCs próximas de zero na maior parte dos modelos. As variações observadas não alcançaram significância estatística ($p\text{-valor} > 0,05$), mesmo com múltiplos *Joinpoints*, sugerindo estabilidade das taxas, sem tendências claras de aumento ou queda no período (Tabela 8).

Entre 30 e 39 anos, houve uma tendência de redução estatisticamente significativa das taxas de mortalidade, com APC de -0,9857% ($p = 0,009998$) no modelo sem *Joinpoints*. As demais modelagens com *Joinpoints* reforçam uma trajetória de queda moderada após 2014, com valores negativos em todos os segmentos mais recentes (Tabela 8).

A faixa de 40 a 49 anos também apresentou tendência de queda estatisticamente significativa, com APC de -1,2431% ($p < 0,000001$). Essa tendência é consistente em diferentes modelagens, com declínio mais acentuado a partir de 2009 (Tabela 8).

Entre os 50 a 59 anos, observou-se um declínio significativo, embora mais leve: APC de -0,5839% ($p = 0,041992$) no modelo simples. Modelos com 1 ou mais *Joinpoints* mostraram oscilações com quedas após 2002 e variações não significativas nos períodos seguintes (Tabela 8).

Na faixa 60 a 69 anos, verificou-se crescimento estatisticamente significativo no modelo com 0 *Joinpoints* (APC de 0,4282%, $p = 0,019996$) e no modelo com um ponto (2000–2019, APC = 0,5706%, $p = 0,011989$), sugerindo tendência de aumento discreto das taxas de mortalidade por melanoma nessa faixa etária (Tabela 8).

Já entre os 70 a 79 anos, os dados indicaram crescimento significativo e constante: APC de 1,3269% ($p < 0,000001$), com consistência nos modelos segmentados a partir de 2005, demonstrando crescimento sustentado nas taxas de mortalidade (Tabela 8).

Na população de 80 anos e mais, a tendência de aumento foi ainda mais evidente e fortemente significativa, com APC de 4,3181% ($p < 0,000001$) no modelo sem *Joinpoints*. Em todos os modelos com segmentações (até 4 *Joinpoints*), observou-se uma ascensão expressiva e contínua, com valores entre 3,4% e 6,2% ao ano (Tabela 8).

A análise por faixa etária revela um contraste marcante entre os grupos etários jovens e idosos. Enquanto as faixas de 20 a 49 anos apresentam estabilidade ou tendência de queda nas taxas de mortalidade por melanoma (com significância

estatística especialmente entre 30–49 anos), as faixas a partir dos 60 anos mostram tendência crescente, sendo particularmente acentuada e significativa entre os ≥ 80 anos, com APC superior a 4% ao ano. Essa diferença evidencia a importância do envelhecimento populacional na carga de mortalidade por melanoma e aponta para a necessidade de ações específicas de prevenção e rastreamento entre idosos (Tabela 8).

Tabela 8 - Tendência anual percentual (APC) das taxas de mortalidade por melanoma (Grupo C43) ajustada pela faixa e etária e padronizada (OMS) no Brasil 2000-2021.

Cohort	Nº de Pontos	Segmento	Extremidade		APC*	95% IC		P-Valor**
			Inferior	Superior		Inferior	Superior	
20 a 29 anos	0 Joinpoints	1	2000	2021	-0,5127	-1,7658	0,7583	0,413917
20 a 29 anos	1 Joinpoint	1	2000	2002	12,8338	-40,1096	112,5794	0,69255
20 a 29 anos	1 Joinpoint	2	2002	2021	-0,8642	-2,5018	0,801	0,286946
20 a 29 anos	2 Joinpoints	1	2000	2002	11,2543	-37,5947	98,3409	0,698345
20 a 29 anos	2 Joinpoints	2	2002	2016	-0,3892	-2,9555	2,2451	0,753398
20 a 29 anos	2 Joinpoints	3	2016	2021	-3,5001	-15,268	9,9021	0,566166
20 a 29 anos	3 Joinpoints	1	2000	2005	4,0374	-9,9793	20,2365	0,559383
20 a 29 anos	3 Joinpoints	2	2005	2008	-11,4762	-53,3594	68,0179	0,6835
20 a 29 anos	3 Joinpoints	3	2008	2011	11,0226	-42,9834	116,183	0,736339
20 a 29 anos	3 Joinpoints	4	2011	2021	-2,1908	-7,0295	2,8998	0,357233
20 a 29 anos	4 Joinpoints	1	2000	2002	14,6757	-38,6072	114,2029	0,626907
20 a 29 anos	4 Joinpoints	2	2002	2005	-0,1003	-42,6567	74,0385	0,996775
20 a 29 anos	4 Joinpoints	3	2005	2008	-10,0871	-50,1496	62,1718	0,688547
20 a 29 anos	4 Joinpoints	4	2008	2011	10,6834	-40,0624	104,3929	0,712687
20 a 29 anos	4 Joinpoints	5	2011	2021	-2,1795	-6,6427	2,497	0,308229
30 a 39 anos	0 Joinpoints	1	2000	2021	-0,9857*	-1,6455	-0,2593	0,009998
30 a 39 anos	1 Joinpoint	1	2000	2014	-0,5762	-1,7249	0,5859	0,308782
30 a 39 anos	1 Joinpoint	2	2014	2021	-2,1696	-5,5512	1,3332	0,205804
30 a 39 anos	2 Joinpoints	1	2000	2005	-3,049	-8,8834	3,159	0,302712
30 a 39 anos	2 Joinpoints	2	2005	2014	0,3443	-2,3432	3,1057	0,789952
30 a 39 anos	2 Joinpoints	3	2014	2021	-2,7066	-6,1553	0,8689	0,125251
30 a 39 anos	3 Joinpoints	1	2000	2002	5,2554	-18,4954	35,9273	0,667873

30 a 39 anos	3 Joinpoints	2	2002	2005	-6,6847	-28,6576	22,0557	0,581999
30 a 39 anos	3 Joinpoints	3	2005	2013	0,9646	-2,2881	4,3257	0,532005
30 a 39 anos	3 Joinpoints	4	2013	2021	-2,4932	-5,1152	0,2013	0,066261
30 a 39 anos	4 Joinpoints	1	2000	2002	5,5554	-19,3355	38,1269	0,655297
30 a 39 anos	4 Joinpoints	2	2002	2005	-7,5084	-30,2611	22,6676	0,541646
30 a 39 anos	4 Joinpoints	3	2005	2009	2,246	-10,4793	16,7801	0,710013
30 a 39 anos	4 Joinpoints	4	2009	2014	-0,2821	-7,5639	7,5734	0,933657
30 a 39 anos	4 Joinpoints	5	2014	2021	-2,5295	-6,0042	1,0735	0,142251
40 a 49 anos	0 Joinpoints	1	2000	2021	-1,2431*	-1,784	-0,6655	< 0,000001
40 a 49 anos	1 Joinpoint	1	2000	2019	-1,1530*	-1,7781	-0,524	0,001263
40 a 49 anos	1 Joinpoint	2	2019	2021	-4,9703	-27,6861	24,8812	0,698668
40 a 49 anos	2 Joinpoints	1	2000	2006	-2,5866	-5,8902	0,8329	0,12557
40 a 49 anos	2 Joinpoints	2	2006	2009	1,5441	-17,1027	24,3852	0,873636
40 a 49 anos	2 Joinpoints	3	2009	2021	-1,6534*	-2,8459	-0,4462	0,010949
40 a 49 anos	3 Joinpoints	1	2000	2002	5,0137	-14,7926	29,424	0,616624
40 a 49 anos	3 Joinpoints	2	2002	2006	-5,0961	-14,277	5,068	0,281905
40 a 49 anos	3 Joinpoints	3	2006	2009	2,8403	-16,2579	26,2939	0,769727
40 a 49 anos	3 Joinpoints	4	2009	2021	-1,6950*	-2,9019	-0,4732	0,011126
40 a 49 anos	4 Joinpoints	1	2000	2002	5,1575	-18,0281	34,9011	0,653933
40 a 49 anos	4 Joinpoints	2	2002	2006	-5,3275	-16,1383	6,8769	0,328237
40 a 49 anos	4 Joinpoints	3	2006	2009	4,4064	-18,2668	33,3693	0,695281
40 a 49 anos	4 Joinpoints	4	2009	2012	-4,0506	-23,8318	20,8678	0,690453
40 a 49 anos	4 Joinpoints	5	2012	2021	-1,0383	-3,3364	1,3143	0,335608
50 a 59 anos	0 Joinpoints	1	2000	2021	-0,5839*	-1,084	-0,0217	0,041992
50 a 59 anos	1 Joinpoint	1	2000	2002	7,2081	-12,8729	31,9175	0,488526
50 a 59 anos	1 Joinpoint	2	2002	2021	-0,8053*	-1,337	-0,2708	0,005547
50 a 59 anos	2 Joinpoints	1	2000	2002	7,9408	-12,128	32,5929	0,438911
50 a 59 anos	2 Joinpoints	2	2002	2014	-1,0188	-2,1969	0,1734	0,087919
50 a 59 anos	2 Joinpoints	3	2014	2021	-0,3182	-2,7009	2,1229	0,781682

50 a 59 anos	3 Joinpoints	1	2000	2002	6,4759	-14,1197	32,0107	0,533726
50 a 59 anos	3 Joinpoints	2	2002	2010	-0,3385	-2,8775	2,2669	0,777799
50 a 59 anos	3 Joinpoints	3	2010	2013	-2,8212	-18,4027	15,7357	0,725355
50 a 59 anos	3 Joinpoints	4	2013	2021	-0,0403	-2,0998	2,0626	0,966802
50 a 59 anos	4 Joinpoints	1	2000	2002	6,3828	-12,39	29,1782	0,48338
50 a 59 anos	4 Joinpoints	2	2002	2010	-0,2771	-2,5745	2,0745	0,790654
50 a 59 anos	4 Joinpoints	3	2010	2013	-3,7264	-17,7832	12,7338	0,594178
50 a 59 anos	4 Joinpoints	4	2013	2016	1,8306	-13,1486	19,3933	0,799261
50 a 59 anos	4 Joinpoints	5	2016	2021	-1,2237	-5,0822	2,7915	0,496355
60 a 69 anos	0 Joinpoints	1	2000	2021	0,4282*	0,064	0,869	0,019996
60 a 69 anos	1 Joinpoint	1	2000	2019	0,5706*	0,1422	1,0008	0,011989
60 a 69 anos	1 Joinpoint	2	2019	2021	-5,2471	-20,8721	13,4631	0,536414
60 a 69 anos	2 Joinpoints	1	2000	2006	0,9438	-1,651	3,6072	0,45199
60 a 69 anos	2 Joinpoints	2	2006	2019	0,4734	-0,2615	1,2137	0,189302
60 a 69 anos	2 Joinpoints	3	2019	2021	-4,9432	-19,5575	12,3261	0,525368
60 a 69 anos	3 Joinpoints	1	2000	2003	-1,2583	-9,2252	7,4078	0,746651
60 a 69 anos	3 Joinpoints	2	2003	2006	2,4113	-13,152	20,7635	0,756332
60 a 69 anos	3 Joinpoints	3	2006	2019	0,3916	-0,4023	1,1919	0,301787
60 a 69 anos	3 Joinpoints	4	2019	2021	-4,7441	-20,4797	14,1054	0,565513
60 a 69 anos	4 Joinpoints	1	2000	2004	-0,909	-6,3926	4,8958	0,721053
60 a 69 anos	4 Joinpoints	2	2004	2007	3,4738	-12,2904	22,0713	0,646513
60 a 69 anos	4 Joinpoints	3	2007	2012	-0,7561	-5,4537	4,175	0,72751
60 a 69 anos	4 Joinpoints	4	2012	2019	1,0347	-1,2666	3,3897	0,333022
60 a 69 anos	4 Joinpoints	5	2019	2021	-5,9656	-22,5342	14,1467	0,485172
70 a 79 anos	0 Joinpoints	1	2000	2021	1,3269*	0,9176	1,841	< 0,000001
70 a 79 anos	1 Joinpoint	1	2000	2004	-0,8253	-4,9547	3,4834	0,686112
70 a 79 anos	1 Joinpoint	2	2004	2021	1,5514*	1,1424	1,962	< 0,000001
70 a 79 anos	2 Joinpoints	1	2000	2002	6,344	-7,4751	22,2271	0,359346
70 a 79 anos	2 Joinpoints	2	2002	2005	-2,6336	-15,0218	11,5606	0,680414

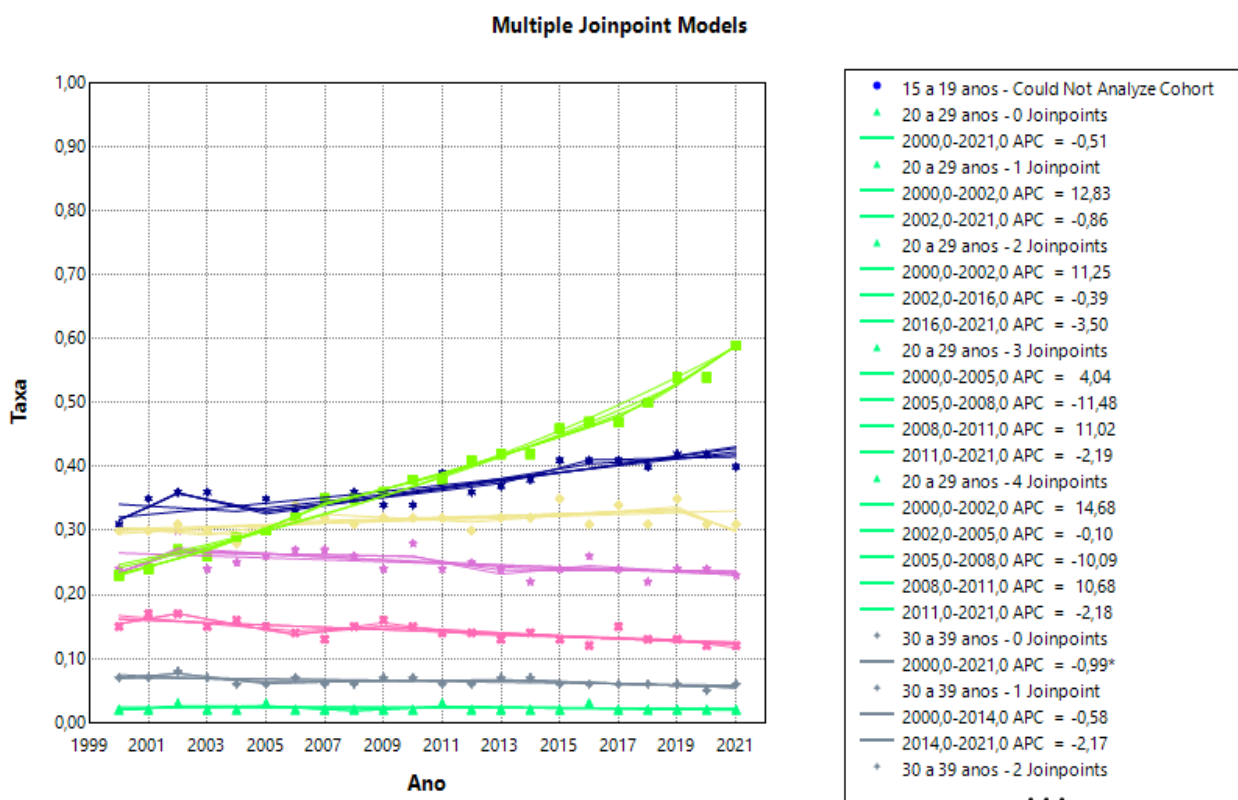
70 a 79 anos	2 Joinpoints	3	2005	2021	1,6747*	1,2225	2,1288	0,000001
70 a 79 anos	3 Joinpoints	1	2000	2002	6,552	-8,2302	23,7154	0,369731
70 a 79 anos	3 Joinpoints	2	2002	2005	-3,1692	-16,3236	12,0532	0,636872
70 a 79 anos	3 Joinpoints	3	2005	2016	1,9680*	0,9966	2,9488	0,00093
70 a 79 anos	3 Joinpoints	4	2016	2021	0,7056	-2,1213	3,6142	0,597604
70 a 79 anos	4 Joinpoints	1	2000	2002	6,3582	-9,7479	25,3385	0,411879
70 a 79 anos	4 Joinpoints	2	2002	2005	-2,6702	-17,1051	14,2783	0,707576
70 a 79 anos	4 Joinpoints	3	2005	2013	1,5665	-0,3322	3,5013	0,09406
70 a 79 anos	4 Joinpoints	4	2013	2016	3,146	-8,722	16,5572	0,575082
70 a 79 anos	4 Joinpoints	5	2016	2021	0,2299	-2,8592	3,4173	0,869854
80 anos e mais	0 Joinpoints	1	2000	2021	4,3181*	4,1377	4,4988	< 0,000001
80 anos e mais	1 Joinpoint	1	2000	2019	4,0962*	3,7723	4,4211	< 0,000001
80 anos e mais	1 Joinpoint	2	2019	2021	5,5885*	0,5117	10,9217	0,032492
80 anos e mais	2 Joinpoints	1	2000	2007	5,7959*	4,6818	9,6751	0,0012
80 anos e mais	2 Joinpoints	2	2007	2017	3,4433*	1,0058	3,9141	0,004399
80 anos e mais	2 Joinpoints	3	2017	2021	5,3940*	4,7094	7,6217	< 0,000001
80 anos e mais	3 Joinpoints	1	2000	2003	5,0292	-0,8238	11,2275	0,086329
80 anos e mais	3 Joinpoints	2	2003	2007	6,1184*	1,2028	11,2727	0,018695
80 anos e mais	3 Joinpoints	3	2007	2017	3,4138*	2,7311	4,101	< 0,000001
80 anos e mais	3 Joinpoints	4	2017	2021	5,4103*	4,2344	6,5996	0,000001
80 anos e mais	4 Joinpoints	1	2000	2003	4,9541	-2,2599	12,7005	0,156028
80 anos e mais	4 Joinpoints	2	2003	2007	6,2941*	0,214	12,7432	0,043877
80 anos e mais	4 Joinpoints	3	2007	2011	3,1028	-1,9449	8,4103	0,198008
80 anos e mais	4 Joinpoints	4	2011	2018	3,6874*	2,2474	5,1477	0,000334
80 anos e mais	4 Joinpoints	5	2018	2021	5,6858*	3,3536	8,0705	0,000447

* Annual Percent Change, Mudança Percentual Anual; ** Indica que o APC é diferente de zero (0) ao nível de significância de alpha 0.05

Fonte: MS, 2024. Elaborada pela autora.

A Figura 7 apresenta os resultados da regressão segmentada aplicada às taxas de mortalidade por melanoma nas faixas etárias de **15 a 39 anos**, entre 2000 e 2021. A coorte de 15 a 19 anos não pôde ser analisada no modelo, possivelmente por instabilidade nos dados ou baixa frequência de casos. Para a faixa de **20 a 29 anos**, observou-se um comportamento heterogêneo com diferentes números de pontos de inflexão testados. Embora tenham ocorrido **períodos de crescimento expressivo**, como entre 2000 e 2002 (APC = 14,68%) e 2008 a 2011 (APC = 10,68%), a tendência geral foi de **declínio a partir de 2011**, com um APC de -2,18% até 2021. Já para a faixa de **30 a 39 anos**, a trajetória foi de **queda moderada**, com tendência negativa sustentada ao longo de toda a série (APC = -0,99%), com intensificação da redução após 2014 (APC = -2,17%). Esses resultados indicam uma **estabilização ou redução das taxas nas faixas mais jovens**, sugerindo efeitos de proteção ou maior eficácia de ações preventivas entre essas populações.

Figura 7 - Modelos de regressão com pontos de inflexão (*Joinpoints*) das Taxas de mortalidade por melanoma no Brasil, faixas etárias de 15 a 39 anos (2000–2021)



Fonte: MS, 2024. Elaborada pela autora.

4.4 ANOVA

A Tabela 9 sintetiza os resultados dos modelos estatísticos aplicados para comparação das taxas ajustadas de mortalidade por melanoma (CID-10: C43), segundo região, sexo e faixa etária, no Brasil entre 2000 e 2021. Em todos os modelos simples (1, 2 e 3), os valores de p foram altamente significativos ($p < 0,001$), evidenciando diferenças estatisticamente robustas entre os grupos analisados.

O modelo 1, que compara as cinco grandes regiões brasileiras, identificou diferenças marcantes por localização geográfica. As maiores taxas foram observadas na Região Sul, seguida por Norte, Centro-Oeste e Nordeste, com a Região Sudeste apresentando as menores taxas. A ordem de magnitude das taxas foi estatisticamente significativa nos contrastes post hoc, com destaque para o distanciamento da Região Sul em relação às demais ($p < 0,001$).

No modelo 2, a comparação entre os sexos demonstrou que os homens apresentaram taxas de mortalidade significativamente superiores às das mulheres, também com $p < 0,001$. Esse padrão reforça a literatura que aponta maior vulnerabilidade masculina ao melanoma, tanto por fatores comportamentais quanto biológicos.

O modelo 3, voltado para a comparação entre faixas etárias ajustadas, revelou um gradiente nítido de crescimento das taxas com o avanço da idade. As maiores taxas foram registradas entre indivíduos com 80 anos ou mais, seguidos por aqueles entre 70–79 e 60–69 anos. Já os grupos mais jovens, especialmente a faixa de 15–19 anos, apresentaram as menores taxas. Essa diferença foi altamente significativa e ressalta o papel determinante da idade na distribuição da mortalidade por melanoma.

Nos modelos fatoriais 4a e 4b, que exploraram a interação entre região e sexo, verificou-se que a interação direta entre os fatores não foi estatisticamente significativa (modelo 4a, $p = 0,303$), sugerindo que os efeitos de região e sexo atuam de forma independente sobre as taxas. Contudo, o modelo 4b, com subgrupos, confirmou os contrastes observados isoladamente, reforçando os achados anteriores.

O modelo 5a, que considerou simultaneamente os fatores região, sexo e faixa etária, mostrou que a faixa etária explica a maior parte da variância entre os grupos, evidenciando sua dominância como fator explicativo na mortalidade por melanoma. O modelo ampliado 5b, que detalha todos os subgrupos simultaneamente, apresentou o contraste mais abrangente, confirmando a hierarquia da mortalidade: os idosos (80+

e 70–79 anos), a Região Sul, faixas intermediárias de idade e o sexo masculino concentraram os maiores coeficientes de mortalidade (LASITHIOTAKIS K., *et al.*, 2028). Em oposição, as menores taxas foram observadas nas faixas mais jovens (15–19 e 20–29 anos), nas mulheres e na Região Norte.

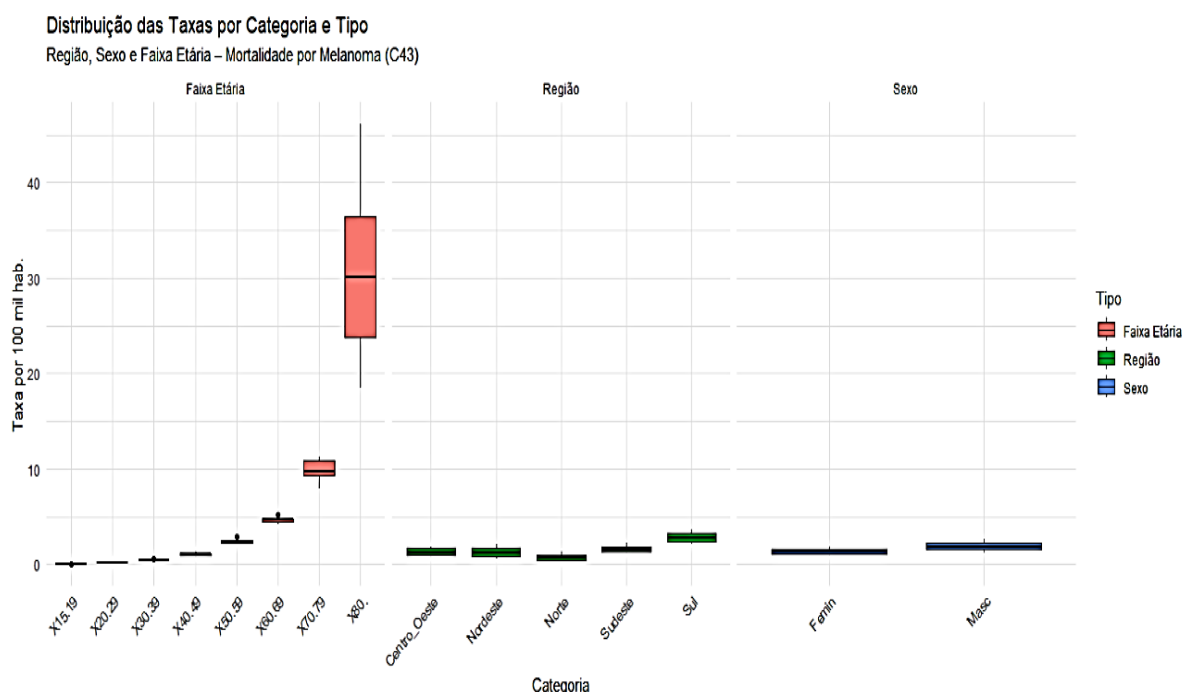
Tabela 9 - Comparações estatísticas das taxas de mortalidade por melanoma (C43) segundo região, sexo e faixa etária ajustada. Brasil, 2000–2021.

Nº	Modelo	Fatores incluídos	Valor-p	Pós-teste (Tukey HSD) – Contrastes principais	Considerações principais
1	Comparação entre regiões	Categoria (5 regiões)	$p < 0.001$	Sul > Norte > Centro-Oeste \approx Nordeste < Sudeste ($p < 0.05$ a $p < 0.001$)	Diferenças estatísticas claras por localização
2	Comparação entre sexos	Categoria (Masculino \times Feminino)	$p < 0.001$	Masculino > Feminino ($p < 0.001$)	Homens apresentam maior mortalidade
3	Comparação entre faixas etárias	Categoria (8 grupos etários ajustados)	$p < 0.001$	80+ > 70–79 > 60–69 > 50–59 > 40–49 > 30–39 > 20–29 > 15–19 ($p < 0.001$)	Idosos têm taxas muito superiores
4a	Modelo fatorial: Região \times Sexo	Fator: Tipo (Região / Sexo)	$p = 0.303$	—	Efeitos independentes de sexo e região
4b		Fator: Categoria (subgrupos dos tipos)	$p < 0.001$	Comparações seguem os contrastes destacados nos modelos 1 e 2	
5a	Modelo ampliado: Região, Sexo, Idade	Fator: Tipo (Região / Sexo / Faixa Etária)	$p < 0.001$	Faixa Etária explica a maior parte da variância entre os grupos	Faixa etária é o principal determinante na variação das taxas
5b		Fator: Categoria (todos os subgrupos)	$p < 0.001$	80+ > 70–79 > Sul > 60–69 > 50–59 > Masculino > 40–49 > Sudeste > 30–39 > Centro-Oeste > 20–29 > Nordeste > Feminino > Norte > 15–19 ($p < 0.05$ a $p < 0.001$)	

Fonte: Anova* Post Hoc:Tukey HSD

A Figura 8 apresenta a distribuição das taxas ajustadas de mortalidade por melanoma entre 2000 e 2021, de acordo com os fatores faixa etária, região e sexo. Observa-se que a faixa etária é o fator com maior amplitude de variação, especialmente entre indivíduos com 80 anos ou mais, cuja mediana das taxas supera 30 óbitos por 100 mil habitantes, com grande dispersão. Em contraste, as demais faixas etárias exibem valores muito inferiores, em especial os grupos abaixo dos 60 anos. As variações regionais são visivelmente menores, embora a Região Sul se destaque com as maiores medianas. Em relação ao sexo, os homens apresentaram taxas mais elevadas que as mulheres, mas com distribuição estreita. Esses resultados corroboram os achados estatísticos dos modelos ANOVA, indicando que a idade é o principal fator explicativo para a variação das taxas de mortalidade por melanoma no Brasil.

Figura 8 - Distribuição das taxas ajustadas de mortalidade por melanoma (CID-10: C43), segundo faixa etária, região e sexo. Brasil, 2000–2021



Fonte: MS, 2024. Elaborada pela autora.

5 DISCUSSÃO

Desde 2011 tivemos, com a introdução de terapias alvo (inibidores de BRAF e MEK e inibidores de checkpoint imunológico PD-1), tivemos grandes avanços demonstrados em estudos globais. Entretanto, embora consideradas padrões de tratamento pelas diretrizes internacionais e brasileiras, essas terapias não estão disponíveis para a maioria da população do Brasil, onde >70% dos indivíduos dependem exclusivamente do sistema público de saúde e são ofertadas apenas pelo setor privado ou em centros de pesquisa.

Pensando em analisar o impacto do tratamento em nossa população, visto que em locais onde esses tratamentos são abundantes os dados têm sido muito promissores, esperávamos queda da mortalidade na população com maior escolaridade pois a escolaridade pode ser um preditor indireto de renda e consequente maior acesso a recursos pelo setor privado e não temos dados sobre a faixa de renda de acordo com a causa de óbito no IBGE. Porém, não foi possível analisar a mortalidade por escolaridade. As bases populacionais anteriores a 2012, como a PNAD a antiga Pesquisa de emprego, possuem metodologias distintas da PNAD continua, especialmente na forma de coleta e categorização da escolaridade. Isso torna inviável a compatibilização dos dados ao longo da série histórica 2000 a 2021. Nesse contexto, qualquer tentativa de padronização geraria interpretações equivocadas, já que as diferenças observadas refletem variações nos métodos das pesquisas e não diferenças reais entre os grupos analisados. A limitação é estrutural e determinada pela forma como os dados foram produzidos ao longo dos anos.

Como limitação podemos ainda citar a confiabilidade nos atestados de óbito. Embora o SIM cubra >90% do país, regiões mais pobres tem estrutura comprometida que implica sub cadastramento e aumento da discrepância nesses locais e qualidade diferente entre as regiões.

A maior mortalidade no sexo masculino em todas as regiões do Brasil está em consonância com outros estudos já realizados (Joosse *et al.* 2010; Hajdarevic *et al.* 2013; Hamama-Raz, 2012). A literatura mostra que a maior mortalidade do sexo masculino persiste, mesmo corrigindo fatores de confusão (período de tempo do diagnóstico, região, idade, espessura de *Breslow*, subtipo histológico, local do corpo, e status nodal e metastático) (Joosse *et al.* 2010). O tema vem sendo amplamente pesquisado, mas ainda não temos total elucidação, embora algumas justificativas

sejam aventadas, tais como: interação do estrogênio com o tumor, presença de receptores de androgênio, capacidade de neutralização do estresse oxidativo, metabolismo da vitamina D, fatores comportamentais e reações psicológicas relacionadas ao estresse após o diagnóstico de melanoma (Bechmann *et al.*, 2019; Janik *et al.*, 2014; Slominski *et al.*, 2017).

Embora seja a região com menor latitude e, portanto, menor incidência de radiação solar, a região Sul (com maior concentração de pessoas de pele branca) apresenta a maior mortalidade, o que corrobora a hipótese de que a cor da pele esteja associada a particularidades biológicas implicadas na reação exorbitante frente à agressão pela radiação solar, culminando em toda cadeia que envolve a carcinogênese e sendo o fator de risco mais relevante.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossos resultados reforçam que a idade é o principal determinante na variação das taxas, seguida por fatores geográficos e de sexo. A modelagem fatorial integrada evidencia que as desigualdades observadas não são apenas demográficas, mas estruturais, exigindo estratégias de prevenção mais direcionadas a populações de risco, especialmente idosos e homens residentes na Região Sul.

A análise do impacto na mortalidade com as novas terapias no tratamento do melanoma demanda mais estudos futuros e acreditamos que fazer uma análise comparativa entre os dados nacionais aqui encontrados e uma instituição, por exemplo, o INCA seja o caminho mais viável frente às limitações citadas acima.

REFERÊNCIAS

- BECHMANN, N. *et al.* Nitric Oxide-Releasing Selective Estrogen Receptor Modulators: A Bifunctional Approach to Improve the Therapeutic Index. **J Med Chem.**, [s.l.], v. 62, n. 14, p. 6525–6539, 2019. Disponível em/; DOI: 10.1021/acs.jmedchem.9b00171.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM.** Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/sistemas-e-aplicativos/eventos-v/sim-sistema-de-informacoes-sobre-mortalidade/>. Acesso em: 28 mar. 2025.
- HAJDAREVIC, S. *et al.* Coping styles in decision-making among men and women diagnosed with malignant melanoma. **J Saúde Psicol.**, [s.l.], v. 18, n. 11, p. 1445–1455, 2013. Disponível em: DOI: 10.1177/1359105312464671.
- HAMAMA-RAZ, Y. Does psychological adjustment of melanoma survivors differs between genders? **Psicooncologia.** [s.l.], v. 21, n. 3, p. 255–263, 2012. DOI: 10.1002/pon.1889.
- HOWLADER, N. *et al.*, **SEER Cancer Statistics Review, 1975–2016**, National Cancer Institute. Bethesda, MD, based on November 2018 SEER data submission, posted to the SEER web site, 2020. https://seer.cancer.gov/csr/1975_2016/
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Projeções da população.** Rio de Janeiro: IBGE, [2024]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html>. Acesso em: 28 mar. 2025. Acesso em: 27 mar. 2025.
- JANIK M. E. *et al.* Is oestrogen an important player in melanoma progression? **Contemp Oncol (Pozn)**, [s.l.], v. 18, n. 5, p. 302–306, 2014. DOI: 10.5114/wo.2014.43938. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25477750/>
- JOOSSE A. *et al.* Reactive oxygen species and melanoma: an explanation for gender differences in survival? **Pigment cell & melanoma Res.**, [s.l.], v. 23, p. 352–364, 2010. DOI: 10.1111/j.1755-148X.2010.00694.x. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20218981/>
- KAHLON, N. *et al.*, **Melanoma Treatments and Mortality Rate Trends in the US, 1975 to 2019.** DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2022.45269.
- KANDOLF S. L. *et al.*, More than 5000 patients with metastatic melanoma in Europe per year do not have access to recommended first-line innovative treatments. **Eur J Cancer**, [s.l.], v. 75, p. 313–322, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2017.01.012>.
- KOCZKODAJ, P. *et al.* Melanoma Mortality Trends in 28 European Countries: A Retrospective Analysis for the Years 1960-2020. **Cancers (Basel)**, Basel, Switzerland, v. 15, n. 5, p.15142023, 2023. doi: 10.3390/cancers15051514. PMID: 36900305; PMCID: PMC10001381. <https://doi.org/10.3390/cancers15051514>.

KYRGIDIS, A. *et al.* Chapter 1 Epidemiology of Melanoma. In: Argenziano G, *et al.*, editors. **Cutaneous melanoma**. New York: Academic Press; 2017. p. 1–9.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804000-3.00001-6>.

LASITHIOTAKIS, K., *et al.* Age and gender are significant independent predictors of survival in primary cutaneous melanoma. **Cancer**. New York, USA, v. 112, n. 8, p. 1795-804, 2008. doi: 10.1002/cncr.23359. PMID: 18306371.

SOUZA, P. R. B. *et al.* Cobertura de plano de saúde no Brasil: análise dos dados da Pesquisa Nacional de Saúde 2013 e 2019. **Ciência & Saúde Coletiva** [online]. v. 26, suppl 1, p. 2529-2541, 2025. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1413-81232021266.1.43532020>>. ISSN 1678-4561.

SUNG, H. *et al.* Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. **CA Cancer J Clin**, [s.l.], v. 71, n. 3, p. 209–49, 2021. DOI: 10.3322/caac.21660.

VIACAVA, F., *et al.* Desigualdades regionais e sociais em saúde segundo inquéritos domiciliares (Brasil, 1998-2013). **Ciênc Saúde Colet**, [s.l.], v. 24, n. 7, p. 2745-60, 2019. doi:10.1590/1413-81232018247.15812017»<https://doi.org/10.1590/1413-81232018247.15812017>.

WELCH, H. G. *et al.* Epidemiologic Signatures in Cancer. **N Engl J Med**. [s.l.], v. 381, n. 14, p. 1378-1386, 2019. doi:10.1056/NEJMSr1905447 r.

WHITEMAN, D. C. *et al.*, The effect of screening on melanoma incidence and biopsy rates. **Br J Dermatol**, [s.l.], v.187, n. 4, p. 515-522.,2022doi:10.1111/bjd.21649.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO Mortality Database. 2020; Available from: https://www.who.int/healthinfo/mortality_data/en/.