

Tendência de câncer de pulmão no estado do Rio Grande do Sul: estudo ecológico, 2000–2021

Lung cancer trend in the state of Rio Grande do Sul, Brazil: ecological study, 2000–2021

Tendencias de cáncer de pulmón en el estado de Rio Grande do Sul: estudio ecológico, 2000–2021

Jacson Cristiano Jung¹ , Juvenal Soares Dias da Costa¹ , Christie Helouise Engelmann de Oliveira² ,
Oderson Antonio de Souza Filho³ , Vera Maria Vieira Paniz¹ 

¹Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva – São Leopoldo (RS), Brasil.

²Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Geologia – São Leopoldo (RS), Brasil.

³Serviço Geológico do Brasil, Centro de Geociências Aplicadas – Curitiba (PR), Brasil.

Resumo

Introdução: O câncer de pulmão é um dos tipos mais comuns de câncer em todo o mundo, representando 11,4% de todos os casos incidentes em 2020, além de constituir a principal causa de morte por câncer, com aproximadamente 1,8 milhão de óbitos. No Brasil, destaca-se entre as neoplasias de maior impacto em saúde pública, especialmente devido à sua elevada mortalidade. Estudos apontam importantes variações regionais na incidência, com destaque para estados como São Paulo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul. Além disso, evidências indicam diferenças relevantes na incidência e na mortalidade por câncer de pulmão entre homens e mulheres, possivelmente associadas a padrões históricos de exposição a fatores de risco, como o tabagismo. Nesse contexto, a análise de tendências temporais desses indicadores é fundamental para compreender a dinâmica da doença e subsidiar políticas públicas de controle. **Objetivo:** Analisar a tendência temporal da taxa de incidência de internações e de mortalidade por câncer de pulmão no Estado do Rio Grande do Sul segundo o sexo, entre 2000 e 2021. **Métodos:** Tratou-se de um estudo ecológico de série temporal, com dados obtidos em bases nacionais de domínio público. As taxas foram padronizadas por idade, pelo método direto, e a análise de tendência foi realizada por Regressão de Prais-Winsten. **Resultados:** Os dados revelaram estabilidade nas taxas de incidência e de internações por câncer de pulmão em homens e no total, e tendência crescente em mulheres. Encontrou-se tendência decrescente na mortalidade por câncer de pulmão em homens e no total, e tendência crescente da mortalidade em mulheres. Verificou-se tendência decrescente na razão de todos os coeficientes de câncer de pulmão entre indivíduos do sexo masculino e feminino. **Conclusões:** Demonstrou-se estabilidade nas taxas de câncer de pulmão, com redução na mortalidade total, embora persistam disparidades de gênero. A redução do tabagismo, especialmente entre os homens, pode ser um fator contribuinte. Contudo, apesar das taxas de câncer de pulmão mais elevadas em homens, é preocupante seu evidente crescimento em mulheres.

Palavras-chave: Neoplasia pulmonar. Fatores de tempo. Estudos de séries temporais; Estudos ecológicos.

Autor correspondente:

Jacson Cristiano Jung
E-mail: jacsoncristiano@yahoo.com.br

Fonte de financiamento:

não se aplica.

Parecer CEP:

não se aplica.

TCLE:

não se aplica.

Procedência:

não encomendado.

Editora associada:

Claunara Schilling Mendonça

Avaliação por pares:

externa.

Recebido: 06/09/2024.

Aprovado em: 15/03/2026.

Como citar: Jung JC, da Costa JSD, de Oliveira CHE, de Souza Filho OA, Paniz VMV. Tendência de câncer de pulmão no estado do Rio Grande do Sul: estudo ecológico, 2000–2021. Rev Bras Med Fam Comunidade. 2026;21(48):4487. [https://doi.org/10.5712/rbmfc21\(48\)4487](https://doi.org/10.5712/rbmfc21(48)4487)



Abstract

Introduction: Lung cancer is one of the most common types of cancer worldwide, accounting for 11.4% of all incident cases in 2020, and it is also the leading cause of cancer-related death, with approximately 1.8 million deaths. In Brazil, it stands out among the neoplasms with the greatest impact on public health, especially due to its high mortality. Studies indicate significant regional variations in incidence, particularly in states such as São Paulo, Minas Gerais, and Rio Grande do Sul. Moreover, evidence suggests relevant differences in lung cancer incidence and mortality between men and women, possibly associated with historical patterns of exposure to risk factors such as smoking habit. In this context, analyzing temporal trends in these indicators is essential to understand the dynamics of the disease and to support public health policies for its control.

Objective: To analyze the temporal trend in the incidence rate of hospitalizations and mortality due to lung cancer in the State of Rio Grande do Sul, according to sex, between 2000 and 2021. **Methods:** This was an ecological time-series study, with data obtained from national public domain databases. Rates were standardized by age using the direct method and trend analysis was performed using Prais-Winsten Regression. **Results:** According to the data, there was stability in rates of incidence and hospitalizations for lung cancer in men and in total, and an increasing trend in women. A decreasing trend was observed in lung cancer mortality in men and in total, and an increasing trend in mortality was observed in women. There was a decreasing trend in the ratio of all lung cancer coefficients between men and women. **Conclusions:** Stability in lung cancer rates was verified, with a reduction in total mortality, although gender disparities persist. Reducing smoking habit, especially among men, may be a contributing factor. Nonetheless, despite higher rates of lung cancer among men, its considerable increase among women is worrisome.

Keywords: Lung cancer; Lung neoplasms; Time factors; Time-series studies; Ecological studies.

Resumen

Introducción: El cáncer de pulmón es uno de los tipos de cáncer más comunes en todo el mundo, representando el 11,4% de todos los casos incidentes en 2020, además de constituir la principal causa de muerte por cáncer, con aproximadamente 1,8 millones de fallecimientos. En Brasil, se destaca entre las neoplasias de mayor impacto en la salud pública, especialmente debido a su elevada mortalidad. Los estudios señalan importantes variaciones regionales en la incidencia, con destaque para los estados de São Paulo, Minas Gerais y Rio Grande do Sul. Además, las evidencias indican diferencias relevantes en la incidencia y la mortalidad por cáncer de pulmón entre hombres y mujeres, posiblemente asociadas a patrones históricos de exposición a factores de riesgo, como el tabaquismo. En este contexto, el análisis de las tendencias temporales de estos indicadores resulta fundamental para comprender la dinámica de la enfermedad y orientar políticas públicas de control. **Objetivo:** Analizar la tendencia temporal de la tasa de incidencia, hospitalizaciones y mortalidad por cáncer de pulmón en el Estado de Rio Grande do Sul, según sexo, entre 2000 y 2021. **Métodos:** Este fue un estudio de series temporales ecológicas, con datos obtenidos de bases de datos de dominio público nacional. Las tasas se estandarizaron por edad mediante el método directo y el análisis de tendencias se realizó mediante regresión de Prais-Winsten. **Resultados:** Los datos revelaron estabilidad en las tasas de incidencia y hospitalizaciones por cáncer de pulmón en hombres y en total, y una tendencia creciente en mujeres. Se encontró una tendencia decreciente en la mortalidad por cáncer de pulmón en hombres y en total, y una tendencia creciente en la mortalidad en mujeres. Hubo una tendencia decreciente en la proporción de todos los coeficientes de cáncer de pulmón entre hombres y mujeres. **Conclusiones:** Se demostró estabilidad en las tasas de cáncer de pulmón, con una reducción de la mortalidad total, aunque persisten las disparidades de género. Reducir el tabaquismo, especialmente entre los hombres, puede ser un factor contribuyente. Sin embargo, a pesar de las mayores tasas de cáncer de pulmón en los hombres, el evidente aumento en las mujeres es preocupante.

Palabras clave: Neoplasias pulmonares; Factores de tiempo; Estudios de series temporales; Estudios ecológicos.

INTRODUÇÃO

Globalmente, em 2020 foram registrados aproximadamente 19,3 milhões de casos novos de câncer e quase 10 milhões de óbitos.¹ Foi previsto um aumento de 47% de casos de câncer até 2040 em comparação a 2020, chegando a 28,4 milhões.

De acordo com a literatura, o câncer de pulmão tem sido considerado a segunda neoplasia mais comum diagnosticada e a principal causa de mortalidade por câncer no mundo em 2020, apresentando estimativa de 2,2 milhões de novos casos e 1,8 milhão de mortes.¹ O crescimento populacional, o aumento da prevalência de fatores de risco, incluindo o tabagismo, as dietas pouco saudáveis, o excesso de peso corporal e o sedentarismo, têm sido citados como aspectos responsáveis por essas estimativas.¹

No Brasil, em 2020, foram registrados 592.212 casos incidentes de neoplasias, dos quais 40.409 (6,8%) corresponderam ao câncer de pulmão. Quanto à mortalidade, no total ocorreram 259.949 óbitos

por neoplasias. O câncer de pulmão, principal causa de mortes no país, totalizou 35.160 (13,5%) óbitos em 2020.^{1,2}

Em relação à tendência de casos de câncer de pulmão no Brasil, um estudo epidemiológico utilizando dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) mostrou que, entre os anos de 2013 e 2020, o câncer de pulmão foi a neoplasia mais comum no país.³ O Estado de São Paulo apresentou a maior incidência de câncer de pulmão, acompanhado por Minas Gerais e Rio Grande do Sul. Esses três estados representaram 45,5% de todos os casos registrados no país.³ Além disso, uma estimativa para o período de 2023 a 2025 apontou que o câncer de pulmão será o segundo tipo mais incidente no Rio Grande do Sul.⁴

Os dados do Sistema de Vigilância de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) do Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel), do Ministério da Saúde do Brasil, evidenciaram a redução do tabagismo no Estado do Rio Grande do Sul.⁵ Contudo, tem se observado um expressivo aumento do consumo de álcool,⁵ do percentual de obesidade e do sedentarismo entre os anos de 2017 e 2021.⁶⁻¹⁰

Portanto, considerando o comportamento dos fatores de risco nos últimos anos, além da ausência de uma série histórica contemplando essa neoplasia no Estado até o período atual, este estudo propôs analisar a tendência temporal dos coeficientes de incidência, de internações e de mortalidade por câncer de pulmão no Estado do Rio Grande do Sul, segundo o sexo, entre 2000 e 2021.

MÉTODOS

Realizou-se um estudo ecológico de séries temporais, analisando as taxas de incidência, de internações e de mortalidade por câncer de pulmão estratificadas por sexo no Estado do Rio Grande do Sul, entre 2000 e 2021. Para a definição do número de casos, de internações e de óbitos por câncer de pulmão, foi considerado o código C34 da Décima Revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID-10). O código C34, em sua definição específica, referiu-se à neoplasia maligna de brônquios e pulmão.

Os dados sobre câncer de pulmão foram obtidos do DATASUS, mediante o TabNet.³ O número de casos novos de câncer de pulmão foi obtido no campo “Epidemiologia e Morbidade”, nos itens “Tempo até o início do tratamento oncológico – Painel oncologia”. As informações de ocorrência estavam disponíveis a partir do ano de 2013. O número de internações por câncer de pulmão foi obtido no campo “Morbidade Hospitalar do SUS (SIH/SUS)”, coletado no período de 2000 a 2021. O número de óbitos foi coletado no campo “Estatísticas vitais”, item “Mortalidade – desde 1996 pela CID-10”, subitem “Mortalidade geral”, referente ao período de 2000 a 2021. Para o procedimento de padronização direta, os dados foram coletados com detalhamento por faixa etária e sexo.

Os dados populacionais para o período de 2000 a 2021 foram obtidos junto ao DATASUS/TabNet, na seção “Demográficas e Socioeconômicas”, no item “População residente”, subitem “Estudo de estimativas populacionais por município, sexo e idade – 2000-2021”. Esses dados foram provenientes das estimativas realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), dos quais foram coletados os dados populacionais referentes aos anos de 2000 a 2021.

Foram calculadas as taxas de incidência por câncer de pulmão para cada ano no período de 2013 a 2021; e de internações e mortalidade para o período de 2000 a 2021, estratificando-se por sexo. Para evitar a influência das diferenças no perfil etário das populações na comparação dos coeficientes

ao longo do tempo, as taxas foram padronizadas por idade por meio do método direto, utilizando como referência a população total do Rio Grande do Sul em 2010. Os coeficientes foram expressos a cada 100.000 habitantes por ano, e foram calculadas as razões dos coeficientes entre os sexos masculino e feminino para todos os desfechos.

A análise temporal dos coeficientes de incidência de câncer de pulmão foi realizada para o período de 2013 a 2021 e a dos coeficientes de internações e de mortalidade para o período de 2000 a 2021. Também foi realizada análise temporal com os valores obtidos do cálculo da razão entre os coeficientes do sexo masculino e feminino com o intuito de verificar a ocorrência de mudanças de proporções entre os sexos durante o período.

A análise de tendência temporal foi realizada pelo método de regressão de Prais-Winsten, com o objetivo de controlar a autocorrelação de primeira ordem. Foi analisado se as tendências dos coeficientes apresentaram estabilização, crescimento ou declínio. Foram consideradas estacionárias as tendências cujas regressões apresentaram valor $p > 0,05$, e como tendências crescentes (coeficiente de regressão positivo) ou decrescentes (coeficiente de regressão negativo) aquelas com $p \leq 0,05$. As análises estatísticas foram realizadas no *software* estatístico Stata 12.

Referente aos aspectos éticos, o presente estudo foi realizado com dados disponíveis em sistemas de informação públicos desprovidos de identificação individual, conforme preconizou a resolução nº 674, de 6 de maio de 2022, do Conselho Nacional de Saúde (CNS).¹¹ Segundo a Resolução, pesquisas que utilizavam informações de acesso público estavam dispensadas de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa e da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. Portanto, o projeto não precisou ser submetido ao sistema CEP/CONEP.¹¹

RESULTADOS

A Tabela 1 demonstrou os resultados das taxas padronizadas de incidência, de internações e de mortalidade por câncer de pulmão no Estado do Rio Grande do Sul (por 100.000 habitantes). A taxa padronizada média de incidência no período de 2013 a 2021 foi de 11,6 casos novos de câncer de pulmão a cada 100.000 habitantes, cuja amplitude variou de 9,8 em 2017 ao valor máximo de 14,4 em 2019. As taxas entre os homens foram superiores às das mulheres em todo o período, embora a diferença entre os sexos tenha diminuído.

Em relação ao sexo, no período observou-se maior taxa padronizada média de incidência em homens, com taxa padronizada média de 15,0 novos casos de câncer de pulmão a cada 100.000 habitantes ao ano (amplitude de 12,6 em 2017 a 18,2 em 2019); nas mulheres constataram-se 8,9 novos casos de câncer de pulmão a cada 100.000 habitantes ao ano (de 7,3 em 2013 a 11,4 em 2019). A análise de tendência temporal apresentou estabilidade nos coeficientes de câncer de pulmão, tanto na taxa de incidência total ($p=0,155$) quanto na taxa de incidência para o sexo masculino ($p=0,549$), contudo observou-se tendência crescente na taxa de incidência para o sexo feminino ($p=0,020$), conforme Tabela 1. Entretanto, como demonstrado na Figura 1, verificou-se uma tendência decrescente ($p < 0,01$) na razão entre os coeficientes de incidência por câncer de pulmão em indivíduos do sexo masculino e feminino.

Quanto às internações hospitalares, no período de 2000 e 2021 a taxa padronizada média foi de 23,2 internações por câncer de pulmão a cada 100.000 habitantes, sendo que o valor mínimo observado alcançou 10,2 em 2001 e o mais elevado foi 29,4 em 2014. Na distribuição por sexo, observaram-se maiores taxas de internações por câncer de pulmão nos homens (valor médio 31,7; amplitude de 15,4

em 2001 a 39,4 em 2014) do que nas mulheres (valor médio 16,5; amplitude de 6,0 em 2000 a 21,9 em 2017), conforme Tabela 1.

Já a análise temporal dos coeficientes de internações totais por câncer de pulmão apresentou uma tendência estável ($p=0,175$), assim como as taxas de internações para os homens ($p=0,434$). Contudo, observou-se uma tendência crescente ($p=0,010$) nas taxas de internações em indivíduos do sexo feminino (Tabela 1). Em comparação ao sexo, verificou-se tendência decrescente ($p<0,01$) na razão entre os coeficientes de internações para o sexo masculino em relação ao feminino (Figura 1).

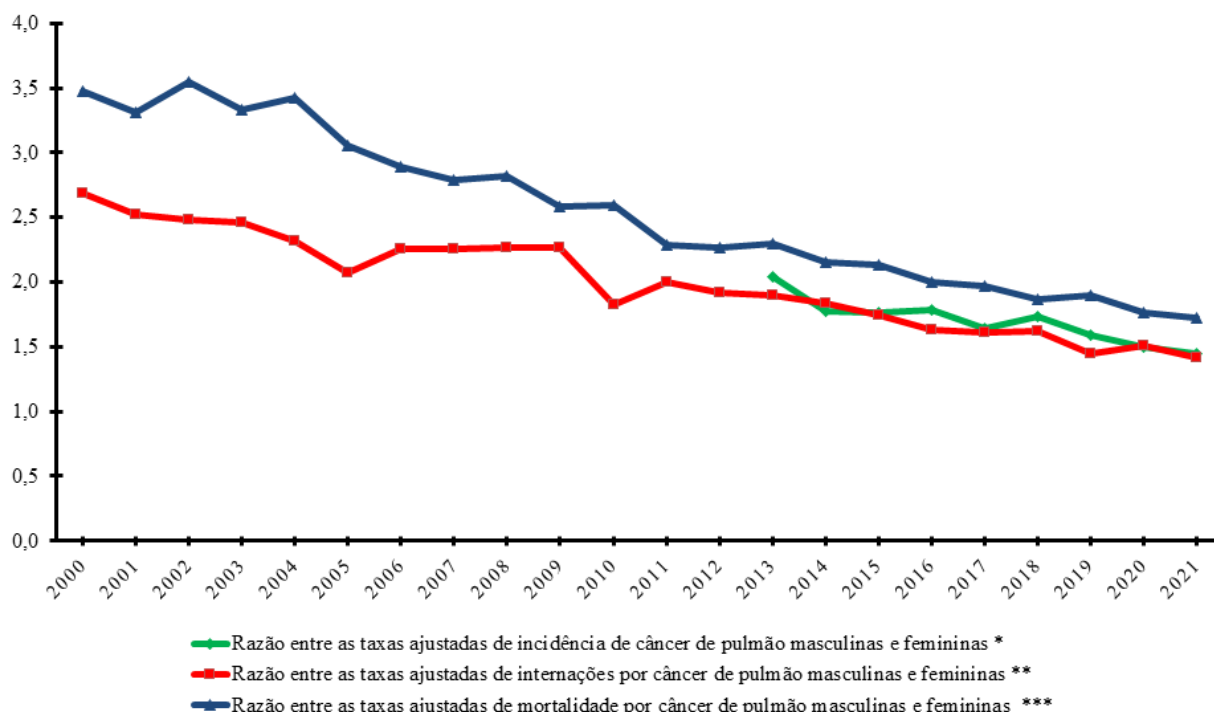
Tabela 1. Descrição das taxas padronizadas de incidência, de internações e de mortalidade por câncer de pulmão no estado do Rio Grande do Sul (por 100.000 habitantes).

Ano	Taxa de incidência ^a			Taxa de internações ^a			Taxa de mortalidade ^a		
	Total	Masc. ^b	Fem. ^c	Total	Masc. ^b	Fem. ^c	Total	Masc. ^b	Fem. ^c
2000				10,5	16,1	6,0	28,7	48,6	14,0
2001				10,2	15,4	6,1	27,0	45,3	13,7
2002				16,6	24,6	9,9	26,4	45,1	12,7
2003				19,8	29,6	12,0	27,3	45,7	13,7
2004				22,9	33,5	14,5	27,5	46,4	13,6
2005				22,6	31,7	15,3	28,2	45,9	15,0
2006				24,4	35,3	15,6	27,5	43,8	15,2
2007				24,6	36,0	15,9	28,3	45,1	16,2
2008				23,7	34,6	15,3	28,1	44,7	15,9
2009				26,0	37,9	16,7	27,1	42,0	16,2
2010				26,1	35,3	19,3	27,3	42,3	16,3
2011				24,6	34,2	17,1	26,6	39,7	17,3
2012				24,5	33,6	17,5	26,7	39,4	17,3
2013	10,6	14,9	7,3	25,9	35,3	18,6	26,3	39,2	17,0
2014	11,3	14,9	8,4	29,4	39,4	21,5	26,3	38,0	17,6
2015	10,7	14,1	8,0	27,6	36,4	20,9	26,3	37,9	17,8
2016	10,3	13,7	7,7	27,5	35,2	21,6	25,6	36,0	18,0
2017	9,8	12,6	7,7	27,6	35,2	21,9	24,7	34,6	17,5
2018	12,6	16,5	9,6	26,5	33,9	20,9	24,7	33,7	18,1
2019	14,4	18,2	11,4	25,8	31,2	21,6	24,2	33,3	17,5
2020	12,5	15,4	10,2	22,3	27,6	18,3	22,5	30,0	17,0
2021	12,0	14,6	10,1	20,7	24,9	17,5	22,6	29,7	17,3
Média	11,6	15,0	8,9	23,2	31,7	16,5	26,4	40,3	16,1
Coef.^d	0,29	0,15	0,41	0,49	0,41	0,57	-0,26	-0,85	0,20
	-0,14	-0,42	0,09	-0,24	-0,67	0,15	-0,39	-1,02	0,09
IC95%^e	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	0,72	0,72	0,73	1,22	1,50	0,98	-0,12	-0,69	0,30
p^f	0,155	0,549	0,020	0,175	0,434	0,010	0,001	0,000	0,001
Tendência	Estac. ^g	Estac. ^g	Cresc. ^h	Estac. ^g	Estac. ^g	Cresc. ^h	Decresc. ⁱ	Decresc. ⁱ	Cresc. ^h

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

^aTaxas padronizadas por idade, expressas a cada 100.000 habitantes; ^bMasculina; ^cFeminina; ^dCoeficiente da Regressão de Prais-Winsten; ^eIntervalo de confiança a 95% para o coeficiente de Prais-Winsten; ^fvalor de significância; ^gTendência estacionária;

^hTendência crescente; ⁱTendência decrescente.



*Prais-Winsten: Coef. -0,06 (IC95% -0,07 a -0,04; $p < 0,01$); **Prais-Winsten: Coef. -0,06 (IC95% -0,06 a -0,05; $p < 0,01$); ***Prais-Winsten: Coef. -0,09 (IC95% -0,10 a -0,08; $p < 0,01$).

Figura 1. Estado do Rio Grande do Sul: Razão das taxas ajustadas de câncer de pulmão entre o sexo masculino e feminino – 2000 a 2021.

Referente à mortalidade, no período de 2000 a 2021 a taxa padronizada média foi de 26,4 óbitos por câncer de pulmão a cada 100.000 habitantes, com amplitude de 28,7 em 2000 a 22,5 em 2020. Observou-se no período maior taxa padronizada média de mortalidade em homens, com taxa padronizada média de 40,3 óbitos por câncer de pulmão/100.000 habitantes (amplitude de 48,6 em 2000 a 29,7 em 2021) comparado a 16,1 óbitos por câncer de pulmão/100.000 habitantes em mulheres (amplitude de 12,7 em 2002 a 18,1 em 2018), conforme Tabela 1.

Quanto à análise temporal, encontraram-se tendências decrescentes no coeficiente geral de mortalidade por câncer de pulmão ($p = 0,01$) e no sexo masculino ($p < 0,01$). A análise mostrou tendência crescente ($p < 0,01$) nas taxas de mortalidade por câncer de pulmão em indivíduos do sexo feminino (Tabela 1). A Figura 1 demonstrou tendência decrescente ($p < 0,01$) na razão entre os coeficientes de mortalidade para os homens e para as mulheres.

DISCUSSÃO

O presente estudo ecológico de séries temporais analisou as taxas de incidência, de internações e de mortalidade por câncer de pulmão conforme o sexo no Estado do Rio Grande do Sul no período de 2000 a 2021. Os dados revelaram estabilidade nas taxas totais de incidência e de internações por câncer de pulmão, constatando redução nas taxas de mortalidade. Quanto ao sexo, foram observadas taxas de todos os desfechos mais elevadas em homens do que em mulheres. As análises de tendência e da razão dos coeficientes entre homens e mulheres evidenciaram o aumento no número de casos, de internações e de óbitos por câncer de pulmão em mulheres no período analisado.

A diferença entre os sexos também foi relatada em outros estudos já realizados,¹²⁻¹⁶ que apontaram que o câncer de pulmão entre os homens está se estabilizando ou até mesmo diminuindo, mas entre as mulheres permanece ascendente. No Brasil, foram editadas diversas leis com o intuito de restringir a possibilidade de consumo do tabaco.^{17,18} Além disso, a literatura tem evidenciado a redução do tabagismo entre os homens, o que poderia explicar pelo menos em parte esse achado.^{14,16,19} Dados recentes disponibilizados pelo Vigitel⁵ mostraram a diminuição da frequência de fumantes no Brasil de 15,7% em 2006 para 9,5% em 2020 e revelaram que essa redução foi mais acentuada entre os homens (de 19,5% em 2006 para 11,7% em 2020) do que entre as mulheres (de 12,4% em 2006 para 7,6% em 2020).

Em relação à disponibilidade de achados comparáveis aos do presente estudo, os dados sobre tabagismo em Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul, relataram uma redução global do tabagismo de 20,7% em 2006 para 13,3% em 2020.⁵ Portanto, foi notória sua redução tanto no Brasil quanto no Rio Grande do Sul, ressaltando-se que, apesar da diminuição, a prevalência de tabagismo ainda permaneceu elevada entre os homens.

É relevante considerar o papel da Atenção Primária à Saúde (APS) na implementação de estratégias estruturadas para o controle do tabagismo e na organização do cuidado em saúde. Evidências recentes apontaram que programas municipais de cessação do tabagismo apresentaram ampla cobertura, adesão significativa e efetividade na redução do consumo de produtos derivados do tabaco, reforçando a contribuição da APS no enfrentamento da dependência de nicotina.²⁰ Foi observada associação, em nível populacional, entre indicadores de tabagismo e morbimortalidade por câncer de pulmão.¹⁵ Embora esses determinantes não tenham sido analisados no presente estudo, a expansão e a consolidação da APS ao longo do período observado podem ter contribuído indiretamente para a estabilização das taxas de incidência e para a redução da mortalidade por câncer de pulmão, especialmente entre homens, evidenciando a relevância de estratégias de saúde pública voltadas à redução de fatores de risco em nível populacional.

Cabe destacar, ainda, que, além do tabagismo, outras exposições de natureza físico-química e laborais não analisadas no presente estudo, como poluição atmosférica ou exposição a asbesto, radônio, arsênio, cromo, níquel, hidrocarbonetos e sílica, também são importantes fatores de risco para o desenvolvimento do câncer de pulmão e podem ter contribuído nos desfechos observados.^{15,21-25}

O presente estudo apresentou algumas limitações. A primeira a ser considerada é inerente ao delineamento ecológico. Estudos ecológicos apresentam limitações intrínsecas, como a falácia ecológica, a possibilidade de problemas de sub-registro, de representatividade e de classificação.²⁶ A fonte dos dados estava restrita ao que foi disponibilizado nos órgãos oficiais no momento da coleta. Foram coletados dados sobre indicadores de câncer de pulmão (casos novos, internações e óbitos) notificados ao DATASUS. Portanto, erros na notificação dos indicadores por parte dos municípios ou até mesmo atualizações realizadas após a coleta de dados podem ter influenciado diretamente os coeficientes calculados. Contudo, referente ao Sistema de Informação Hospitalar (SIH/SUS), sabe-se que ele foi criado no Ministério da Previdência e Assistência Social com intenção contábil, minimizando assim os erros de notificação.²⁷

Outra limitação pontual foi referente à representatividade. O SIH/SUS restringiu-se às informações sobre internações dos hospitais realizadas pelo SUS.²⁸ Entretanto, dados do IBGE têm destacado que cerca de 70% da população brasileira não teve acesso à saúde suplementar e utiliza o Sistema Único de Saúde (SUS).²⁸ Outro fator a ser destacado tem sido a ocorrência de casos de reinternações dos mesmos indivíduos: os dados não permitiram reconhecer essa distinção, mas na presente análise poderiam

superestimar os coeficientes, reforçando os resultados. A possibilidade de erro de classificação foi remota, por ter sido realizada em ambiente hospitalar. Assim, além de melhores condições de diagnóstico, as Autorizações de Internação Hospitalar (AIHs) têm sido periodicamente auditadas pelo SUS em conjunto com o esforço do Ministério da Saúde na geração de dados para a avaliação de resultados confiáveis.²⁹ O Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) tem fornecido informações sobre mortes desde 1979. Além disso, a literatura tem apontado a melhoria contínua na acurácia dos dados de mortalidade no Brasil no decorrer do tempo, embora tenha evidenciado grandes variações regionais.^{30,31}

A definição da causa de morte pode ser prejudicada pela figuração das causas mal definidas. Nesse sentido, a ampliação e o aprimoramento dos Serviços de Verificação de Óbito (SVO) também têm contribuído para a melhoria da classificação das causas de morte, em especial daquelas classificadas como mal definidas.³¹ No Brasil, os óbitos classificados como mal definidos diminuíram; a proporção de óbitos por causas mal definidas era superior a 20% nos anos 1980, reduzindo para aproximadamente 18% na década de 1990 e chegando a 5,7% em 2015. Enfatiza-se, ainda, que na região Sul do país, chegou a apenas 3,4% dos óbitos, principalmente em decorrência dos esforços praticados pelos profissionais e gestores do sistema em todos os níveis de atuação, aprimorando a qualidade da informação.³¹

Por fim, no contexto geral do presente estudo, destacou-se que a análise foi conduzida com método robusto e adequado; a série histórica foi composta por um longo período; a padronização dos coeficientes eliminou as diferenças de estrutura etária e ainda foi realizada a estratificação por sexo, permitindo as comparações.

CONCLUSÃO

O estudo retratou uma série histórica atualizada dos coeficientes de câncer de pulmão no estado do Rio Grande do Sul. Demonstrou-se estabilidade nas taxas de câncer de pulmão, com redução na mortalidade total. A redução do tabagismo, especialmente entre os homens, pode ter sido um dos fatores contribuintes. Embora diversas medidas regulatórias tenham sido implantadas no Brasil e os dados tenham apontado redução do tabagismo, a questão ainda é preocupante pelo evidente crescimento nos coeficientes de câncer de pulmão nas mulheres. Desse modo, o conhecimento sobre o comportamento temporal do câncer de pulmão deve nortear a gestão pública, com enfoque na saúde da mulher. Estudos futuros devem analisar a relação causal do tabagismo e de demais fatores de risco no desenvolvimento do câncer de pulmão.

CONFLITO DE INTERESSES

Nada a declarar.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

JCJ: Conceituação, Curadoria de Dados, Análise Formal, Escrita – Primeira Redação. JSDC: Conceituação, Curadoria de Dados, Análise Formal, Escrita – Primeira Redação. CHEO: Conceituação, Curadoria de Dados, Análise Formal. OASF: Conceituação, Curadoria de Dados, Análise Formal. VMVP: Conceituação, Curadoria de Dados, Análise Formal, Escrita – Revisão e Edição.

REFERÊNCIAS

1. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J Clin.* 2021;71(3):209–49. <https://doi.org/10.3322/caac.21660>
2. GLOBOCAN. Brazil Source: Globocan Incidence, Mortality and Prevalence by cancer site [Internet]. Geneva: WHO; 2021 [acessado em 6 Jan. 2023]. Disponível em: <https://gco.iarc.who.int/media/globocan/factsheets/populations/76-brazil-fact-sheet.pdf>
3. Nogueira JF, Mota AL, Araújo APF, Figueiredo BQ de, Santos GM, Silva LCS, et al. Perfil epidemiológico do câncer de pulmão no Brasil entre os anos de 2013 e 2020. *Res Soc Dev.* 2021;10(16):e203101623566. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i16.23566>
4. Santos MO, Lima FCS, Martins LFL, Oliveira JFP, Almeida LM, Cancela MC. Estimativa de Incidência de Câncer no Brasil, 2023–2025. *Rev Bras Cancerol.* 2023;69(1):e-213700. <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2023v69n1.3700>
5. Brasil. Ministério da Saúde. Vigitel Brasil 2006-2020: tabagismo e consumo abusivo de álcool. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de tabagismo e consumo abusivo de álcool nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal entre 2006 e 2020 [Internet]. Vol. 1. Brasília: Ministério da Saúde; 2022 [acessado em 18 Jun. 2022]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/vigitel/vigitel-brasil-2006-2020-e-tabagismo-e-consumo-abusivo-de-alcool.pdf>.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção de Saúde. Vigitel Brasil 2019: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico - estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2019. [Internet]. Vol. 1. Brasília: Ministério da Saúde; 2020 [acessado em 18 Jun. 2022]. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2019_vigilancia_fatores_risco.pdf.
7. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção de Saúde. Vigitel Brasil 2018: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico - estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2018 [Internet]. Vol. 1. Brasília: Ministério da Saúde; 2019 [acessado em 18 Jun. 2022]. Disponível em: <https://abeso.org.br/wp-content/uploads/2020/01/vigitel-brasil-2018.pdf>.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção de Saúde. Vigitel Brasil 2020: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico - estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2020 [Internet]. Vol. 1. Brasília: Ministério da Saúde; 2021 [acessado em 18 Jun. 2022]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/vigitel/relatorio-vigitel-2020-original.pdf>.
9. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção de Saúde. Vigitel Brasil 2021: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico - estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2021 [Internet]. Vol. 1. Brasília: Ministério da Saúde; 2022 [acessado em 18 Jun. 2022]. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2021.pdf.
10. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção de Saúde. Vigitel Brasil 2017: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico - estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2017 [Internet]. Vol. 1. Brasília: Ministério da Saúde; 2018 [acessado em 18 Jun. 2022]. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2017_vigilancia_fatores_riscos.pdf.
11. Brasil. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução CNS N.º 674, de 6 de maio de 2022. Dispõe sobre a tipificação da pesquisa e a tramitação dos protocolos de pesquisa no Sistema CEP/Conep [Internet]. Brasília: Diário Oficial da União - Imprensa Nacional; 2022 [acessado em 3 Out. 2023]. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2022/res0674_25_10_2022_rep.html.
12. Campos MR, Rodrigues JM, Marques AP, Faria LV, Valerio TS, Silva MJS, et al. Tabagismo, mortalidade, acesso ao diagnóstico e tratamento de câncer de pulmão no Brasil. *Rev Saúde Pública.* 2024;58(1):18. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2024058005704>
13. Souza GS, Junger WL, Silva GA. Tendência de mortalidade por câncer de pulmão em diferentes contextos urbanos do Brasil, 2000-2015. *Epidemiol Serv Saúde.* 2019;28(3):e2018421. doi: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742019000300003>
14. Boing AF, Rossi TF. Tendência temporal e distribuição espacial da mortalidade por câncer de pulmão no Brasil entre 1979 e 2004: magnitude, padrões regionais e diferenças entre sexos. *J Bras Pneumol.* 2007;33(5):544–51. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132007000500009>

15. Nunes SF, Kock KS. Prevalência de tabagismo e mortalidade por câncer de pulmão nos estados brasileiros. *Rev Bras Med Fam Comunidade*. 2024;19(46):3598. [https://doi.org/10.5712/rbmfc19\(46\)3598](https://doi.org/10.5712/rbmfc19(46)3598)
16. World Health Organization. WHO global report on trends in prevalence of tobacco use 2000–2030. Geneva: World Health Organization - WHO; 2024 [acessado em 6 Set. 2024]. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240088283>.
17. Portes LH, Machado CV, Turci SRB. Coordenação governamental da Política de Controle do Tabaco no Brasil. *Ciênc Saúde Colet*. 2019;24(7):2701–14. <https://doi.org/10.1590/1413-81232018247.22972017>
18. Pinto M, Bardach A, Palacios A, Biz A, Alcaraz A, Rodriguez B, et al. Carga do tabagismo no Brasil e benefício potencial do aumento de impostos sobre os cigarros para a economia e para a redução de mortes e adoecimento. *Cad Saúde Pública*. 2019;35(8):e00129118. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00129118>
19. Malta DC, Silva AG, Machado ÍE, Sá ACMGND, Santos FM, Prates EJS, et al. Trends in smoking prevalence in all Brazilian capitals between 2006 and 2017. *J Bras Pneumol*. 2019;45(5):e20180384. <https://doi.org/10.1590/1806-3713/e20180384>
20. Cordeiro NCS, Marques M, Portes LH, Souza AS de. Programa de controle do tabagismo em Mato Grosso do Sul: oferta, adesão e efetividade. *Rev Bras Med Fam Comunidade*. 2024;19(46):3565. [https://doi.org/10.5712/rbmfc19\(46\)3565](https://doi.org/10.5712/rbmfc19(46)3565)
21. Al-Arydah M. Comparing health effects of radon in Manitoba and Prince Edward Island. *Radiat Prot Dosimetry*. 2020;191(2):197–201. <https://doi.org/10.1093/rpd/ncaa147>
22. Li C, Wang C, Yu J, Fan Y, Liu D, Zhou W, et al. Residential radon and histological types of lung cancer: a meta-analysis of case-control studies. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(4):1457. <https://doi.org/10.3390/ijerph17041457>
23. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. ABC do câncer: abordagens básicas para o controle do câncer [Internet]. 6ª ed. Rio de Janeiro: INCA; 2020 [acessado em 18 Jun. 2022]. Disponível em: https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/medial/document/livro_abc_6ed_0.pdf.
24. Brey C, Consonni D, Sarquis LMM, Miranda FMA. Câncer de pulmão e exposição ocupacional: estudo caso-controle de base hospitalar. *Rev Gaúcha Enferm*. 2022;43:e20210043. <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2022.20210043.pt>
25. Cheng ES, Egger S, Hughes S, Weber M, Steinberg J, Rahman B, et al. Systematic review and meta-analysis of residential radon and lung cancer in never-smokers. *Eur Respir Rev*. 2021;30(159):200230. <https://doi.org/10.1183/16000617.0230-2020>
26. Sverzut TVL, Cunha IP, Cortellazi KL, Ambrosano GMB, Pecorari VGA. Fatores associados a proporção de resultados alterados nas mamografias de rastreamento: estudo ecológico. *Rev Gaúcha Enferm*. 2023;44:e20220155. <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2023.20220155.pt>
27. Scatena JHG, Tanaka OY. Utilização do Sistema de Informações Hospitalares (SIH-SUS) e do Sistema de Informações Ambulatoriais (SIA-SUS) na análise da descentralização da saúde em Mato Grosso. *Inf Epidemiol SUS*. 2001;10(1):19–30.
28. IBGE. Pesquisa nacional de saúde: 2019: informações sobre domicílios, acesso e utilização dos serviços de saúde: Brasil, grandes regiões e unidades da federação [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; 2020 [acessado em 4 Out. 2023]. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101748.pdf>.
29. Brasil. Ministério da Saúde. Manual de bases técnicas da oncologia – SIA/SUS - Sistema de Informações Ambulatoriais [Internet]. 30ª ed. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Regulação, Avaliação e Controle/Coordenação-Geral de Gestão dos Sistemas de Informações em Saúde; 2022 [acessado em 19 Jun. 2024]. Disponível em: <https://ninho.inca.gov.br/jspui/handle/123456789/11661>.
30. Brasil. Ministério da Saúde. Declaração de Óbito: manual de instruções para preenchimento [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2022 [acessado em 20 Jun. 2024]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/vigilancia/declaracao-de-obito-manual-de-instrucoes-para-preenchimento.pdf>.
31. Ribeiro AF. Concordância dos dados de mortalidade por doenças de notificação compulsória no Sistema de Informação sobre Mortalidade- Sim e Sistema de Informação de Agravos de Notificação-SINAN, Brasil 2007 a 2015. *Rev Gest Sist Saúde*. 2017;6(2):173–8.