

**Universidade de São Paulo  
Faculdade de Saúde Pública**

**Tendência e magnitude da mortalidade por câncer no  
Brasil e sua relação com condições socioeconômicas e  
provisão de serviços de saúde**

**Alessandro Bigoni**

**Tese apresentada ao Programa de Pós-  
graduação em Epidemiologia para obtenção do  
título de doutor em Ciências.**

**Área de concentração: Epidemiologia**

**Orientador: Prof. Dr. José Leopoldo Ferreira  
Antunes**

**SÃO PAULO**

**2023**

# Tendência e magnitude da mortalidade por câncer no Brasil e sua relação com condições socioeconômicas e provisão de serviços de saúde

Alessandro Bigoni

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo para obtenção do título de doutor em Ciências.

Área de concentração: Epidemiologia

Orientador: Prof. Dr. José Leopoldo Ferreira Antunes

Versão Original

SÃO PAULO

2023

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

#### Catálogo da Publicação

Ficha elaborada pelo Sistema de Geração Automática a partir de dados fornecidos pelo(a) autor(a)  
Bibliotecária da FSP/USP: Maria do Carmo Alvarez - CRB-8/4359

Bigoni, Alessandro

Tendência e magnitude da mortalidade por câncer no Brasil e sua relação com condições socioeconômicas e provisão de serviços de saúde / Alessandro Bigoni; orientador José Leopoldo Ferreira Antunes. -- São Paulo, 2023.

118 p.

Tese (Doutorado) -- Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2023.

1. Sistemas de saúde. 2. Câncer. 3. Mortalidade. 4. Estatística. 5. Epidemiologia do câncer. I. Ferreira Antunes, José Leopoldo, orient. II. Título.

## DEDICATÓRIA

*Dedico esta obra à minha mãe, Maria Débora Bigoni, por ser meu eterno compasso; ao meu pai, Sergio Bigoni, pela minha curiosidade indomável; e à minha irmã, Bianca Déa Bigoni, pelo lírico do meu trato.*

## AGRADECIMENTOS

Em parte um doutorado é uma tarefa solitária. Muitos momentos em que a única companhia são os artigos e a tela em branco do editor de texto. Entretanto, essa foi apenas uma pequena parte da minha jornada. Nela tive a oportunidade de conhecer indivíduos e culturas que, mesmo de forma não explícita, deixaram suas marcas nesse texto.

Ao meu orientador, José Leopoldo Ferreira Antunes, eu agradeço a confiança e pelos incentivos. Nada disso teria sido possível sem você. Espero um dia conseguir fazer por outros o que você fez por mim.

To my dearest, Kristina Kjærheim, my deepest thanks. You are a mentor, a supervisor, but above all, my friend. The lessons that I learned with you will be with me until my last breath.

À Marcia Castro, agradeço a paciência, acolhimento e por me mostrar o padrão de rigor científico que eu deverei sempre almejar.

À Elisabete Weiderpass por mostrar que é possível alcançar o sucesso dentro das nossas profissões sem perder a nossa humanidade e carisma.

Ao Daniel J. Hoffman, por ser meu mentor desde a graduação. Sem os seus conselhos e suporte eu não estaria aqui.

Ao Adriano Massuda, agradeço imensamente por ter investido em mim e por me ensinar a ver a intersecção entre política e saúde pública. Não há uma reunião com você que eu não aprenda algo novo.

Gostaria de agradecer a Ana Paula Sayuri Sato e ao Fredy Alexander Diaz Quijano por ajudarem no meu desenvolvimento como professor e pesquisador, e também pelas conversas e suporte dados sob um café ou entre os corredores da faculdade.

Um agradecimento especial à minha amiga e professora Barbara Hatzholffer Lourenço, que entre cafés e vinhos em Boston nunca negou conselhos e sugestões em todos os âmbitos da vida.

Aos colegas e colaboradores Fabrício dos Santos Menezes e Amanda Ramos da Cunha.

Gostaria de agradecer também à todos os funcionários da Faculdade de Saúde Pública, especialmente à Renilda Shimono e a Vânia dos Santos Silva pela parceria e pelas incontáveis horas que vocês dedicaram à me ajudar a resolver todos os nós burocráticos do mundo acadêmico.

À toda equipe do Instituto de Estudos para Políticas de Saúde e do Registro de Câncer da Noruega que me acolheram e que elevaram os padrões do que eu considerava ser ciência de qualidade.

À toda equipe do FGV-Saúde da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getulio Vargas, Ana Maria Malik, Renato Tasca, Mariana Baleeiro Martins Carrera, Laura Maria Cesar Schiesari, Dante Dianezi Gambardella

To Melanie Chitwood and the whole Sherak family, thank you for your friendship and for taking care of me when hardships were inevitable. You welcome me to your home and to your family and I will be forever grateful.

Agradeço também ao apoio da minha noiva, Isabella Rodrigues que, se não fosse pelo seu apoio e por sua companhia, essa obra não teria sido finalizada.

Por fim, gostaria de agradecer o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo nº 2019/08017-6 e à Fulbright pelo financiamento que tornou essa obra possível. O presente trabalho também foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – 88881.187577/2018-01.

*Art. 196. A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação.*

*Art. 197. São de relevância pública as ações e serviços de saúde, cabendo ao Poder Público dispor, nos termos da lei, sobre sua regulamentação, fiscalização e controle [...]*

*Art. 198. As ações e serviços públicos de saúde integram uma rede regionalizada e hierarquizada e constituem um **sistema único** [...]*

## RESUMO

BIGONI, A. **Tendência e magnitude da mortalidade por câncer no Brasil e sua relação com condições socioeconômicas e provisão de serviços de saúde.** 2023. Tese – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

**Introdução:** A Organização Mundial de Saúde estima 10 milhões de óbitos devidos a neoplasias em 2019, totalizando 17% de todas as causas de morte do planeta. Desigualdades na mortalidade por câncer podem estar relacionadas aos determinantes socioeconômicos da incidência da doença, assim como à efetividade e resiliência de serviços de saúde. **Objetivos:** Estimar a tendência e a magnitude da mortalidade por câncer no Brasil, explorar a relação desses desfechos com indicadores socioeconômicos e de provisão de serviços de saúde e, por fim, discutir a resiliência e funcionalidade do sistema de saúde brasileiro frente à pandemia de COVID-19. **Métodos:** Dados sobre o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal são disponibilizados pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Informações a respeito de provisões de saúde e registro de óbitos foram extraídas das bases de acesso público do Ministério da Saúde. Demais dados demográficos foram informados pelos recenseamentos gerais, com estimativas para os anos intercensitários fornecidas pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. A mortalidade foi calculada com ajuste por sexo e idade pelo método direto e tomando o padrão de população proposto pela Organização Mundial de Saúde. Para as análises de tendência foi utilizada a regressão de Prais-Winsten. Para demais dados descritivos foi utilizada a variação percentual relativa. **Resultados:** Tendências de cânceres aumentaram no Norte e Nordeste e mantiveram-se majoritariamente decrescentes ou estacionárias no Sul, Sudeste e Centro-Oeste. A variação de tendências entre regiões intermediárias foi mais pronunciada no Norte e Nordeste. Regiões intermediárias com alto índices de desenvolvimento humano, gastos de saúde e leitos hospitalares obtiveram tendências crescentes menores do que as regiões com valores baixos desses indicadores para a maior parte dos grupos de câncer estudados. Em 2018, as macrorregiões mais ricas do país, Sul e Sudeste, aplicaram mais verbas em saúde na média por habitante e puderam dispor mais leitos e realizar mais internações hospitalares e atendimentos ambulatoriais per capita. Quando essas variáveis foram medidas nas regiões intermediárias, também foi verificado o mesmo padrão de melhores resultados para as áreas com IDH mais elevado. O governo brasileiro não levou em consideração que estados mais vulneráveis estavam mais suscetíveis aos impactos da pandemia de COVID-19. A falta de planejamento acarretou a redução de 25% dos procedimentos SUS. **Conclusões:** Tendências crescentes de mortalidade em regiões de baixa-renda podem refletir sobrecarga de seus sistemas de saúde locais já fragilizados. Aumentar o volume de provisões de serviços de saúde e reduzir disparidades socioeconômicas pode prevenir um aumento nas tendências de mortalidade por câncer em regiões marginalizadas do país. Macrorregiões e a maioria das regiões intermediárias do país são desigualmente preparadas para atender às necessidades gerais de saúde de suas populações, o que foi exposto e agravado pela pandemia de COVID-19. A falta de planejamento governamental para aumentar a resiliência do SUS resultou no aumento das disparidades do sistema de saúde no território brasileiro.

Palavras-chave: Sistemas de Saúde, Mortalidade, Estatística, Câncer, Epidemiologia do Câncer

## ABSTRACT

BIGONI, A. **Trend and magnitude of cancer mortality in Brazil and its relationship with socioeconomic conditions and health care provision** 2023. Thesis – School of Public Health, University of São Paulo, São Paulo, 2023.

**Introduction:** The World Health Organization estimates 10 million deaths due to neoplasms in 2019, which accounts for a total of 17% of all causes of death on the planet. Inequalities in cancer mortality may be related to socioeconomic determinants of cancer incidence, as well as to the effectiveness and resilience of health services. **Objectives:** To estimate the trend and magnitude of cancer mortality in Brazil, to explore the relationship of these outcomes with socioeconomic indicators and health care provisions and services and, finally, to discuss the resilience and functionality of the Brazilian health system in the face of the COVID-19 pandemic. **Methods:** Data on the Municipal Human Development Index are made available by the United Nations Development Program. Information about health care provisions and death records were extracted from the public access databases of the Ministry of Health. Other demographic data were reported by the general censuses, with estimates for the intercensal years provided by the Brazilian Institute of Geography and Statistics. Mortality was calculated by standardizing by gender and age using the population demographic profile proposed by the World Health Organization. Prais-Winsten regression was used for trend analyses. For other descriptive data, the relative percentage variation was used. **Results:** Cancer trends increased in the North and Northeast and remained mostly decreasing or stationary in the South, Southeast and Midwest. The variation of trends between intermediate regions was more pronounced in the North and Northeast. Intermediate regions with high rates of human development, health expenditures and hospital beds had lower increasing trends than the regions with low values of these indicators for most cancer groups studied. In 2018, the richest macroregions of the country, South and Southeast, applied more health funds on average per inhabitant and were able to increase the number of hospital beds and perform more hospital admissions and outpatient care procedures per capita. When these variables were measured in the intermediate regions, the same pattern of better outcomes was also verified for areas with higher HDI. The Brazilian government did not take into account that more vulnerable states were more susceptible to the impacts of the COVID-19 pandemic. The lack of planning led to a 25% reduction in SUS procedures. **Conclusions:** Increasing mortality trends in low-income regions may overload their already fragile local health system. Increasing the volume of health service provisions and reducing socioeconomic disparities may be able to prevent an increase in cancer mortality trends in marginalized regions of the country. Macroregions and most of the intermediate regions of the country are unequally prepared to meet the general health needs of their populations, which was exposed and aggravated by the COVID-19 pandemic. The lack of government planning to increase the resilience of SUS resulted in increased disparities in the Brazilian health system.

Key words: Health Systems, Mortality, Statistics, Cancer, Cancer Epidemiology