

Luciana de Paula Viana^a <https://orcid.org/0000-0002-0406-2239>Maria Teresa Bustamante-Teixeira^b <https://orcid.org/0000-0003-0727-4170>Deborah Carvalho Malta^c <https://orcid.org/0000-0002-8214-5734>Flavia Araújo Girardi^a <https://orcid.org/0000-0003-1759-0943>Mário Círio Nogueira^a <https://orcid.org/0000-0001-9688-4557>Valéria Maria de Azeredo Passos^d <https://orcid.org/0000-0003-2829-5798>Maximiliano Ribeiro Guerra^a <https://orcid.org/0000-0003-0234-7190>

^aUniversidade Federal de Juiz de Fora, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva. Juiz de Fora, MG, Brasil.

^bUniversidade Federal de Juiz de Fora, Núcleo de Assessoria, Treinamento e Estudos em Saúde, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva. Juiz de Fora, MG, Brasil.

^cUniversidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Enfermagem Materno-Infantil e Saúde Pública. Belo Horizonte, MG, Brasil.

^dUniversidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, Brasil.

Contato:

Luciana de Paula Viana

E-mail:luciana.viana@estudante.uff.br

Os autores declaram que o trabalho não foi subvencionado e que não há conflitos de interesses.

Os autores informam que este estudo não foi apresentado em evento científico.

Mortalidade e carga do câncer de laringe atribuíveis aos riscos ocupacionais no Brasil: estudo da Carga Global de Doença, 2019

Laryngeal cancer mortality and burden attributable to occupational risks in Brazil: 2019 Global Burden of Disease

Resumo

Objetivo: descrever a mortalidade e os anos de vida ajustados pela incapacidade (*disability-adjusted life years* – DALYs) para câncer de laringe no Brasil atribuíveis a fatores de risco ocupacionais e comportamentais. **Métodos:** estudo ecológico com dados do estudo *Global Burden of Disease* 2019. Foram obtidas taxas de mortalidade e de DALYs para o câncer de laringe atribuíveis aos riscos ocupacionais (ácido sulfúrico e amianto) e comportamentais (tabaco e álcool), de 1990 e 2019. **Resultados:** no Brasil, em 2019, a taxa de mortalidade por câncer de laringe atribuível aos riscos ocupacionais (ácido sulfúrico e amianto) foi 0,28 (II95%: 0,17;0,43) no sexo masculino e 0,03 (II95%: 0,02;0,04) no feminino, e a de DALYs foi 7,33 (II95%: 4,28;11,44) e 0,64 (II95%: 0,35;0,03), respectivamente. O ácido sulfúrico foi o principal risco ocupacional para a doença. Houve redução das taxas atribuíveis ao tabaco (mortalidade:-45,83%; DALYs:-47,36%) e aos riscos ocupacionais (mortalidade:-23,20%; DALYs:-26,31%), no Brasil, com aumento em alguns estados das regiões Norte e Nordeste. **Conclusão:** houve redução na mortalidade e na carga do câncer de laringe atribuível aos fatores ocupacionais no período, porém menor em comparação ao tabagismo, reforçando a importância de ações para reduzir o impacto dos riscos ocupacionais, como as medidas regulatórias aplicadas ao tabaco.

Palavras-chave: anos potenciais de vida perdidos; riscos ocupacionais; neoplasias laríngeas; saúde do trabalhador; epidemiologia descritiva.

Abstract

Objective: to describe mortality and disability-adjusted life years (DALYs) due to laryngeal cancer attributable to occupational and behavioral risk factors in Brazil. **Methods:** this is an ecological study with data from the 2019 Global Burden of Disease. **Mortality and DALY rates for laryngeal cancer attributable to occupational (sulfuric acid and asbestos) and behavioral (tobacco and alcohol) risks were obtained from 1990 and 2019. Results:** in 2019, the mortality rate from laryngeal cancer attributable to occupational hazards (sulfuric acid and asbestos) totaled 0.28 (95%UI: 0.17; 0.43) and 0.03 (95%UI: 0.02; 0.04), whereas and DALY rates, 7.33 (95%UI: 4.28; 11.44) and 0.64 (95%UI: 0.35; 0.03) in men and women in Brazil, respectively. Sulfuric acid configured the main occupational risk for the disease. The rates attributable to tobacco (mortality: -45.83%; DALYs: -47.36%) and occupational hazards (mortality: -23.20%; DALYs: -26.31%) decreased in Brazil but increased in some Northern and Northeastern states. **Conclusion:** laryngeal cancer mortality and burden attributable to occupational factors decreased in the period (although less than that for smoking), reinforcing the importance of actions to reduce the impact of occupational risks, such as the regulatory measures applied to tobacco.

Keywords: years of potential life lost; occupational risks; laryngeal neoplasms; occupational health; epidemiology, descriptive.

Introdução

Os riscos ocupacionais contribuíram para 1.220.501 das mortes no mundo, em 2019, sendo 23.741 no Brasil e, de acordo com o estudo *Global Burden of Disease 2019* (GBD), 27% dessas mortes foram por câncer^{1,2}.

Até o reconhecimento dos efeitos cancerígenos do tabagismo, as principais causas conhecidas de câncer eram as exposições ocupacionais em atividades específicas, com pouca ou nenhuma informação que permitisse a atribuição do risco a determinado produto químico³. Segundo dados da Agência Internacional para Pesquisa do Câncer (*International Agency for Research on Cancer* – IARC) da Organização Mundial de Saúde (OMS), o número de carcinógenos ocupacionais reconhecidos aumentou ao longo do tempo, porém esse valor, provavelmente, ainda é subestimado, pois a maioria das exposições ainda não foi avaliada quanto ao seu potencial carcinogênico, devido a evidências epidemiológicas inadequadas e à escassez de dados quantitativos de exposição⁴.

O câncer de laringe ocupa o terceiro lugar entre as neoplasias malignas que atingem a região da cabeça e pescoço no mundo, inclusive no Brasil^{1,4,5}. Globalmente, em 2018, foram registrados 180 mil novos casos no sexo masculino e 28 mil no feminino, de acordo com as estimativas da IARC/OMS⁶. A doença ocorre, principalmente, em indivíduos do sexo masculino com idade acima dos 40 anos, sendo o diagnóstico mais frequente durante a sexta ou a sétima décadas de vida. O Brasil é um dos países com maior incidência da doença, com risco estimado de 6,2 casos novos a cada 100 mil habitantes do sexo feminino e 1,06 por 100.000 do sexo masculino para o triênio 2020-2022^{3,5-7}. A maioria dos casos de câncer de laringe é diagnosticada em estágios avançados (mais de 75% nos estágios III ou IV), quando as opções terapêuticas têm um impacto notavelmente reduzido no prognóstico. A sobrevivência é menor na doença avançada, o que é atribuído, em parte, ao atraso no diagnóstico – e, em pacientes com doença considerada tratável, é de aproximadamente 80% e 50% para cânceres glóticos (os mais frequentes) e supraglóticos, respectivamente⁸.

Os principais fatores de risco comportamentais para o câncer de laringe são o uso de tabaco e o consumo de álcool, que apresentam comprovada associação com o desenvolvimento da doença, especialmente entre os carcinomas de células

escamosas bem diferenciadas, que representam 98% dos casos⁹.

Entre os fatores de risco ocupacionais relacionados ao câncer de laringe, destaca-se a exposição ao amianto e aos ácidos fortes, classificados como agentes reconhecidamente cancerígenos elencados no Grupo 1 da IARC^{4,10,11}. A exposição ocupacional ao amianto ocorre em atividades de mineração, moagem e ensacamento, bem como fabricação de produtos de cimento, instalação e manutenção de vedações térmicas industriais, fabricação de têxteis, mecânicos de autos, demolições e reciclagem de rejeitos da construção civil¹⁰⁻¹³. Em relação aos ácidos fortes, sobressai-se a exposição ao ácido sulfúrico, que possui vasta aplicação em indústrias e em laboratórios, sendo uma das substâncias mais utilizadas mundialmente^{12,14}.

Há uma conscientização cada vez maior do papel das condições de trabalho como um dos principais determinantes das desigualdades sociais em relação ao câncer⁷. Estudos comprovam que a exposição ocupacional a carcinógenos está associada a uma carga substancial de doenças em nível global, regional e nacional, e que as doenças ocupacionais estão atraindo cada vez mais a atenção globalmente^{2,12}.

O objetivo deste estudo foi descrever a mortalidade e os anos de vida ajustados pela incapacidade (DALYs) para o câncer de laringe, atribuíveis aos fatores de risco ocupacionais (FROs) e comportamentais (FRCs), nas unidades da federação brasileira.

Métodos

Foi realizado estudo ecológico com dados do GBD 2019, que inclui estimativas sobre 369 doenças e 87 fatores de risco de 204 países e territórios, de 1990 a 2019. Esses dados foram extraídos por meio da ferramenta de consulta *Global Health Data Exchange* (GHDx) (<http://ghdx.healthdata.org/ghd-results-tool>)^{1,2}.

O estudo GBD faz estimativas a partir de um processo de modelagem dos dados mais confiáveis disponíveis para cada região². No estudo GBD 2019, para estimar a mortalidade no Brasil, foram utilizados os dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), com ajustes para a subnotificação de óbitos e causas inespecíficas, denominados códigos *garbage*^{1,2,15}. A população padrão utilizada para o ajuste das taxas padronizadas por idade foi a população mundial do estudo^{1,15-17}.

Para o cálculo da fração do risco atribuível populacional para diferentes causas de morte e doenças ou incapacidades, foi utilizado o conceito do *Theoretical Minimum Risk Exposure Level* (TMREL), que pretende medir se há alguma redução na carga de doença caso a exposição populacional tenha sido modificada no passado para um nível mínimo de risco teórico de exposição, resultando em menor dano à saúde. Levando em consideração o TMREL e os estudos epidemiológicos disponíveis, o estudo GBD definiu um nível mínimo de exposição para cada fator de risco, no qual a probabilidade de ocorrência do evento seria a menor possível. Para todos os riscos ocupacionais, o nível de exposição de risco mínimo teórico foi assumido como nenhuma exposição a ele^{2,16}.

No estudo GBD, as causas de danos à saúde e os fatores de risco estão organizados em categorias hierárquicas agrupadas – referidas como “níveis”. No nível menos agregado, tais causas e fatores de risco são divididos em riscos comportamentais, metabólicos e ambientais¹⁷. Essa desagregação resulta em 87 fatores de risco, tais como tabaco, álcool e drogas (riscos comportamentais); glicemia, pressão arterial e colesterol (riscos metabólicos); e poluição do ar e riscos ocupacionais (riscos ambientais). Dentre os ocupacionais, encontram-se 13 carcinógenos ocupacionais detalhadamente organizados^{2,12,16}. No estudo GBD 2019, os carcinógenos do ambiente de trabalho, considerados como fatores de risco para o câncer de laringe, foram o amianto e o ácido sulfúrico, cujas exposições foram estimadas, respectivamente, a partir da: proporção da população ocupacionalmente exposta ao amianto, utilizando a taxa de mortalidade do mesotelioma como análoga e a proporção da população ocupacionalmente exposta ao ácido sulfúrico em altos ou baixos níveis de exposição, com base nas distribuições da população em atividades econômicas selecionadas^{2,18}.

Neste estudo, tais carcinógenos ocupacionais foram comparados aos fatores de risco comportamentais (tabaco e álcool). Maior detalhamento acerca dos fatores de risco considerados pelo estudo GBD 2019 pode ser verificado em publicação de referência².

O estudo GBD utiliza os anos de vida ajustados por incapacidade (*Disability-Adjusted Life Years* – DALYs), como indicadores que expressam a carga total de doenças, combinando, em uma medida, anos vividos com incapacidade (*Years Lived with Disability* – YLD: estimativas de prevalência multiplicadas pelos pesos das doenças ou lesões) e os anos de vida perdidos por morte prematura (*Years of Life Lost* – YLL: subtraindo a idade de morte da

expectativa de vida mais longa possível para uma pessoa naquela idade)^{1,17}.

Neste estudo, foram obtidas as taxas de mortalidade e DALYs para medir o impacto dos fatores de risco ocupacionais sobre a mortalidade e carga do câncer de laringe nas unidades da federação brasileira.

As taxas de mortalidade e DALYs por câncer de laringe atribuíveis aos fatores de risco ocupacionais e comportamentais foram analisadas no geral, para cada fator de risco e segundo sexos. A comparação entre os anos de 1990 e 2019, nas unidades da federação, foi feita pela análise das taxas padronizadas por idade a cada 100 mil habitantes. Cada estimativa foi expressa com seus intervalos de certeza de 95% (II95%), que consideram erros que possam ter ocorrido na modelagem e refletem a incerteza associada ao tamanho das amostras usadas como fontes de dados. Cada estimativa foi calculada 1000 vezes, e o II95% definido como os percentis 2,5% e 97,5% dos valores, após terem sido ordenados do menor para o maior^{1,2}.

Em função do marcante predomínio do câncer de laringe para o sexo masculino, optou-se por apresentar as taxas de mortalidade e DALYs padronizadas por idade, atribuíveis a fatores de risco ocupacionais para os estados brasileiros especificamente para este sexo.

O projeto GBD foi aprovado, no Brasil, pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), registrado sob o número de protocolo 62803316.7.0000.5149, em 19 de dezembro de 2016.

Resultados

No Brasil, a taxa de mortalidade por câncer de laringe, atribuível aos fatores ocupacionais considerados (amianto e ácido sulfúrico), em 1990, foi de 0,36 (II95%: 0,22;0,53) no sexo masculino e 0,04 (II95%: 0,02;0,06) no feminino. Em 2019, essa taxa foi de 0,28 (II95%: 0,17;0,43) e de 0,03 (II95%: 0,02;0,04), respectivamente. Entre os anos considerados, houve um declínio de -45,83% (II95%: -52,07;-39,09) das taxas de mortalidade por câncer de laringe atribuíveis ao tabaco, de -27,27% (II95%: -33,04;-16,12) para o ácido sulfúrico e de -21,00% (II95%: -29,45;-13,36) para o amianto (**Tabela 1**).

Foram identificadas desigualdades nos estados brasileiros entre 1990 e 2019. Além de aumento da mortalidade por câncer de laringe, atribuída ao ambiente de trabalho, em alguns estados das regiões Norte e Nordeste (**Figura 1**).

Tabela 1 Taxas de mortalidade (por 100.000 habitantes) e anos de vida ajustados pela incapacidade (DALYs) padronizados por idade por câncer de laringe atribuíveis a fatores de risco comportamentais e ocupacionais no Brasil, em 1990 e 2019, e variação percentual no período

	Taxas de mortalidade					
	Fatores comportamentais			Fatores ocupacionais		
	1990	2019	$\Delta\%$ 1990-2019	1990	2019	$\Delta\%$ 1990-2019
	Tabaco			Ácido sulfúrico		
Ambos os sexos	2,43 (2,16 ; 2,60)	1,35 (1,06 ; 1,53)	-45,83 (-52,07 ; -39,09)	0,11 (0,04 ; 0,19)	0,08 (0,03 ; 0,15)	-27,27 (-33,04 ; -16,12)
Sexo masculino	4,59 (4,16 ; 4,96)	2,61 (2,13 ; 3,06)	-43,14 (-50,13 ; -36,57)	0,27 (0,01 ; 0,03)	0,15 (0,063 ; 0,28)	-23,00 (-32,12 ; -13,23)
Sexo feminino	0,49 (0,41 ; 0,57)	0,23 (0,17 ; 0,29)	-53,06 (-61,08 ; -44,21)	0,02 (0,01 ; 0,03)	0,01 (0,01 ; 0,03)	-19,00 (-33,24 ; -3,16)
	Álcool			Amianto		
Ambos os sexos	0,54 (0,29 ; 1,58)	0,47 (0,27 ; 0,65)	-12,96 (-25,12 ; 4,37)	0,08 (0,05 ; 0,12)	0,07 (0,04 ; 0,10)	-21,00 (-29,45 ; -13,36)
Sexo masculino	1,11 (0,60 ; 1,58)	0,99 (0,57 ; 1,37)	-10,81 (-23,22 ; 06,58)	0,16 (0,08 ; 0,25)	0,13 (0,07 ; 0,21)	-16,00 (-26,32 ; -07,69)
Sexo feminino	0,03 (0,01 ; 0,06)	0,04 (0,02 ; 0,06)	33,33 (-23,63 ; 55,85)	0,02 (0,01 ; 0,04)	0,01 (0,01 ; 0,02)	-33,00 (-51,69 ; -12,09)
	DALYs*					
	Fatores comportamentais			Fatores ocupacionais		
	1990	2019	$\Delta\%$ 1990-2019	1990	2019	$\Delta\%$ 1990-2019
	Tabaco			Ácido sulfúrico		
Ambos os sexos	63,53 (57,57 ; 68,78)	33,44 (27,43 ; 39,12)	-47,36 (-54,36 ; -41,42)	3,37 (1,40 ; 6,22)	2,44 (1,02 ; 4,52)	-27,60 (-36,36 ; -19,23)
Sexo masculino	120,62 (109,76 ; 130,01)	66,00 (54,77 ; 77,09)	-45,28 (-52,39 ; -39,35)	6,44 (2,66 ; 11,82)	4,73 (1,97 ; 8,71)	-26,55 (-35,19 ; -17,27)
Sexo feminino	12,03 (10,1 ; 13,8)	5,63 (4,20 ; 7,11)	-53,20 (-61,06 ; -44,54)	0,54 (0,21 ; 1,01)	0,41 (0,17 ; 0,79)	-24,07 (-36,34 ; -6,29)
	Álcool			Amianto		
Ambos os sexos	16,18 (8,92 ; 22,74)	13,69 (7,88 ; 18,73)	-15,39 (-27,16 ; -1,34)	1,75 (0,96 ; 2,67)	1,34 (0,74 ; 2,08)	-23,43 (-31,13 ; -15,02)
Sexo masculino	32,65 (18,06 ; 45,58)	28,13 (16,3 ; 38,41)	-13,84 (-25,24 ; -1,34)	3,36 (1,68 ; 5,34)	2,70 (1,40 ; 4,32)	-19,64 (-29,03 ; -11,34)
Sexo feminino	1,09 (0,46 ; 1,90)	1,10 (0,48 ; 1,75)	0,92 (-23,32 ; 41,06)	0,35 (0,16 ; 0,57)	0,23 (0,10 ; 0,38)	-34,29 (-53,31 ; -13,05)

Fonte: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), Global Health Data Exchange (GHDx), disponível em: <http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool>^{1,2,19}.

*DALYs – Disability-Adjusted Life Years [Anos de vida ajustados por incapacidade].

Os dados entre parênteses são intervalos de incerteza de 95%.

Taxas padronizadas por idade (por 100.000 habitantes).

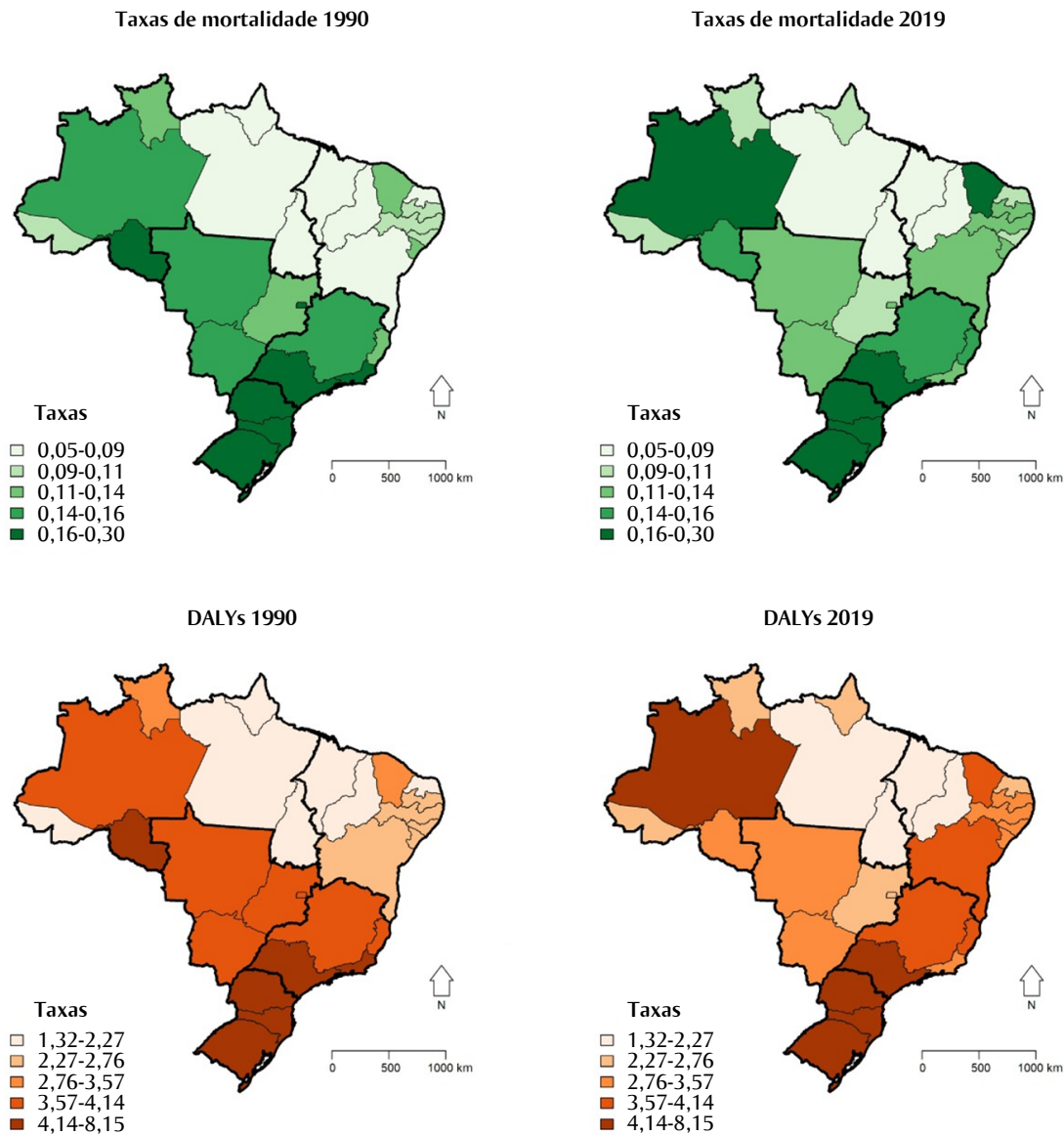


Figura 1 Taxas padronizadas por idade (por 100.000 habitantes) de mortes e anos de vida ajustados pela incapacidade (DALYs) por câncer de laringe atribuíveis aos fatores ocupacionais nos estados brasileiros, 1990 e 2019

Para o sexo masculino, também foi observada desigualdade regional, com aumento significativo da taxa de mortalidade no estado do Amapá (região Norte), nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Bahia (região Nordeste). Por outro

lado, houve um declínio significativo da taxa de mortalidade no estado de Rondônia (região Norte), nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo (região Sudeste), nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (região Sul) e no Distrito Federal (**Tabela 2**).

Tabela 2 Taxas de mortalidade (por 100.000 habitantes) e anos de vida ajustados por incapacidade (DALYs) padronizadas por idade do sexo masculino por câncer de laringe atribuíveis a fatores de risco ocupacionais no Brasil e unidades da federação, em 1990 e 2019, e variação percentual no período

Taxa de mortalidade	DALYs*						
	1990	2019	Δ %		1990	2019	
			1990-2019				
Brasil	0,36 (0,22 ; 0,53)	0,28 (0,17 ; 0,43)	-22,22 (-28,02 ; -13,12)		9,67 (5,50 ; 15,26)	7,33 (4,28 ; 11,44)	-24,20 (-32,14 ; -16,25)
Região Norte							
Rondônia	0,33 (0,20 ; 0,50)	0,25 (0,14 ; 0,39)	-26,00 (-46,32 ; -2,45)		7,71 (4,66 ; 12,10)	6,16 (3,41 ; 9,89)	-20,10 (-41,24 ; 6,33)
Acre	0,17 (0,10 ; 0,25)	0,20 (0,12 ; 0,29)	13,00 (-9,01 ; 41,22)		3,65 (2,15 ; 5,68)	4,37 (2,53 ; 6,81)	19,73 (-4,12 ; 49,01)
Amazonas	0,27 (0,16 ; 0,42)	0,31 (0,18 ; 0,48)	14,81 (-11,24 ; 49,33)		6,92 (3,91 ; 11,42)	7,91 (4,40 ; 12,78)	14,31 (-12,42 ; 51,31)
Roraima	0,23 (0,14 ; 0,35)	0,18 (0,11 ; 0,28)	-21,74 (-38,21 ; 0,03)		5,17 (3,05 ; 8,14)	4,17 (2,39 ; 6,79)	-19,34 (-38,11 ; 5,02)
Pará	0,15 (0,08 ; 0,23)	0,15 (0,08 ; 0,22)	-1,00 (-27,06 ; 36,34)		3,76 (2,11 ; 6,17)	3,60 (1,96 ; 5,80)	-4,26 (-31,28 ; 35,32)
Amapá	0,15 (0,08 ; 0,23)	0,20 (0,11 ; 0,30)	33,33 (7,02 ; 64,26)		3,79 (1,99 ; 6,40)	4,98 (2,79 ; 8,06)	31,40 (5,03 ; 69,11)
Tocantins	0,10 (0,06 ; 0,16)	0,13 (0,08 ; 0,21)	26,00 (-8 ; 86)		2,43 (1,29 ; 4,04)	3,17 (1,73 ; 5,25)	30,45 (-8 ; 86)
Região Nordeste							
Maranhão	0,11 (0,06 ; 0,18)	0,13 (0,07 ; 0,21)	18,18 (-21,32 ; 79,32)		3,12 (1,60 ; 5,25)	3,20 (1,74 ; 5,37)	2,56 (-32,22 ; 59,01)
Piauí	0,09 (0,05 ; 0,15)	0,09 (0,05 ; 0,14)	0,00 (-28,22 ; 25,01)		2,36 (1,24 ; 4,06)	2,37 (1,29 ; 3,94)	0,42 (-25,40 ; 35,32)
Ceará	0,20 (0,10 ; 0,33)	0,30 (0,17 ; 0,47)	53,00 (2,07 ; 139,01)		5,37 (2,75 ; 9,26)	7,52 (4,07 ; 12,66)	40,04 (-8,21 ; 117,32)
Rio Grande do Norte	0,14 (0,08 ; 0,22)	0,20 (0,11 ; 0,32)	47,00 (5,01 ; 105,03)		3,59 (1,87 ; 6,12)	5,20 (2,74 ; 8,62)	44,85 (0,01 ; 109,21)
Paraíba	0,20 (0,11 ; 0,32)	0,25 (0,14 ; 0,40)	26,00 (-9,32 ; 72,42)		5,20 (2,87 ; 8,53)	6,56 (3,65 ; 10,83)	26,15 (-11,41 ; 75,31)
Pernambuco	0,20 (0,12 ; 0,31)	0,26 (0,15 ; 0,41)	30,00 (2,01 ; 66,32)		5,26 (2,92 ; 8,49)	6,67 (3,80 ; 10,74)	26,81 (-3,42 ; 66,42)
Alagoas	0,16 (0,09 ; 0,25)	0,20 (0,11 ; 0,32)	25,00 (-9,32 ; 64,22)		4,12 (2,29 ; 6,79)	5,35 (2,93 ; 8,88)	29,85 (-6,22 ; 74,43)
Sergipe	0,21 (0,12 ; 0,32)	0,22 (0,12 ; 0,36)	7,00 (-25,28 ; 48,21)		5,17 (2,90 ; 8,56)	6,06 (3,27 ; 10,28)	17,21 (-17,31 ; 62,20)
Bahia	0,15 (0,08 ; 0,25)	0,28 (0,16 ; 0,45)	82,00 (22,24 ; 167,34)		4,19 (2,20 ; 7,15)	7,31 (3,99 ; 12,28)	74,46 (16,20 ; 162,12)

(Continua)

Tabela 2 Continuação...

Taxa de mortalidade	DALYs*							
	1990	2019	Δ %		1990	2019	Δ %	
			1990-2019				1990-2019	
Região Sudeste								
Minas Gerais	0,30 (0,18 ; 0,46)	0,29 (0,17 ; 0,45)	-3,33 (-23,21 ; 19,02)	7,74 (4,52 ; 12,34)	7,71 (4,41 ; 12,56)	-0,39 (-22,44 ; 24,09)		
Espírito Santo	0,25 (0,15 ; 0,39)	0,29 (0,16 ; 0,48)	16,00 (-10,37 ; 47,16)	6,61 (3,56 ; 11,01)	7,98 (4,28 ; 13,66)	20,73 (-8,22 ; 56,37)		
Rio de Janeiro	0,42 (0,25 ; 0,64)	0,28 (0,16 ; 0,43)	-33,33 (-45,09 ; -19,27)	11,52 (6,52 ; 18,15)	7,05 (4,03 ; 11,23)	-38,80 (-50,24 ; -25,03)		
São Paulo	0,59 (0,35 ; 0,90)	0,35 (0,21 ; 0,54)	-42,00 (-53,22 ; -29,37)	16,01 (8,98 ; 25,02)	8,87 (5,09 ; 14,40)	-44,60 (-56,28 ; -33,39)		
Região Sul								
Paraná	0,35 (0,21 ; 0,54)	0,31 (0,18 ; 0,50)	-11,43 (-29,38 ; 10,22)	9,26 (5,28 ; 14,76)	8,12 (4,50 ; 13,39)	-12,31 (-30,08 ; 10,21)		
Santa Catarina	0,49 (0,29 ; 0,74)	0,33 (0,19 ; 0,52)	-32,65 (-46,24 ; -15,34)	12,44 (7,18 ; 19,98)	8,27 (4,58 ; 13,50)	-33,52 (-48,32 ; -16,11)		
Rio Grande do Sul	0,59 (0,35 ; 0,88)	0,38 (0,22 ; 0,59)	-35,59 (-49,39 ; -22,23)	15,59 (9,13 ; 24,16)	9,63 (5,40 ; 15,63)	-38,23 (-51,30 ; -23,14)		
Região Centro-Oeste								
Mato Grosso do Sul	0,26 (0,16 ; 0,39)	0,24 (0,14 ; 0,38)	-5,00 (-26,06 ; 21,37)	6,67 (3,78 ; 10,82)	6,29 (3,56 ; 10,06)	-5,70 (-28,34 ; 23,32)		
Mato Grosso	0,24 (0,14 ; 0,38)	0,24 (0,14 ; 0,39)	2,00 (-23,06 ; 38,44)	6,13 (3,57 ; 10,11)	6,37 (3,49 ; 10,47)	3,92 (-23,24 ; 41,28)		
Goiás	0,23 (0,13 ; 0,39)	0,19 (0,10 ; 0,32)	-17,39 (-42,16 ; 19,24)	6,47 (3,41 ; 11,31)	5,10 (2,61 ; 8,86)	-21,17 (-45,04 ; 15,24)		
Distrito Federal	0,38 (0,23 ; 0,58)	0,24 (0,15 ; 0,37)	-36,84 (-50,06 ; -17,22)	8,08 (4,82 ; 12,94)	4,84 (2,78 ; 7,84)	-40,10 (-54,34 ; -22,40)		

Fonte: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), *Global Health Data Exchange* (GHDx), disponível em: <http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool>^{1,2,19}.

*DALYs - *Disability-Adjusted Life Years* [Anos de vida ajustados por incapacidade].

Os valores entre parênteses referem-se aos intervalos de incerteza de 95%.

Taxas padronizadas por idade (por 100.000 habitantes).

Em 2019, a faixa etária de 60 a 64 anos apresentou a maior taxa de mortalidade por câncer de laringe atribuível à exposição ao ácido sulfúrico em ambos os sexos no Brasil (0,49; II95%: 0,20;0,90). Já em relação à exposição ao amianto, a maior taxa foi observada na faixa etária de 70 anos ou mais (0,67; II95%: 0,38;1,00) (**Figura 2**).

Os fatores de risco ocupacionais apresentaram, no Brasil, uma taxa de DALYs padronizada por idade (por 100.000 habitantes) de 5,06 (II95%: 2,91;7,97), 9,67 (II95%: 5,50;15,26) no sexo masculino; e de 0,88

(II95%: 0,48;1,37) no feminino, em 1990. Em 2019, a taxa de DALYs foi de 3,73 (II95%: 2,21;5,82), 7,33 (II95%: 4,28;11,44); e de 0,64 (II95%: 0,35;0,03), respectivamente. Houve um declínio das taxas de DALYs padronizadas por idade e câncer de laringe, atribuíveis a fatores de risco ocupacionais, no Brasil, entre os anos de 1990 e 2019, de -25,26% (II 95%: -32,91;-18,88). Para o ácido sulfúrico, houve uma redução da taxa de DALYs de -27,60% (II 95%: -36,36;-19,23) e, para o amianto, uma redução de -23,43% (II 95%: -31,13;-15,02) entre os anos considerados (**Tabela 1**).

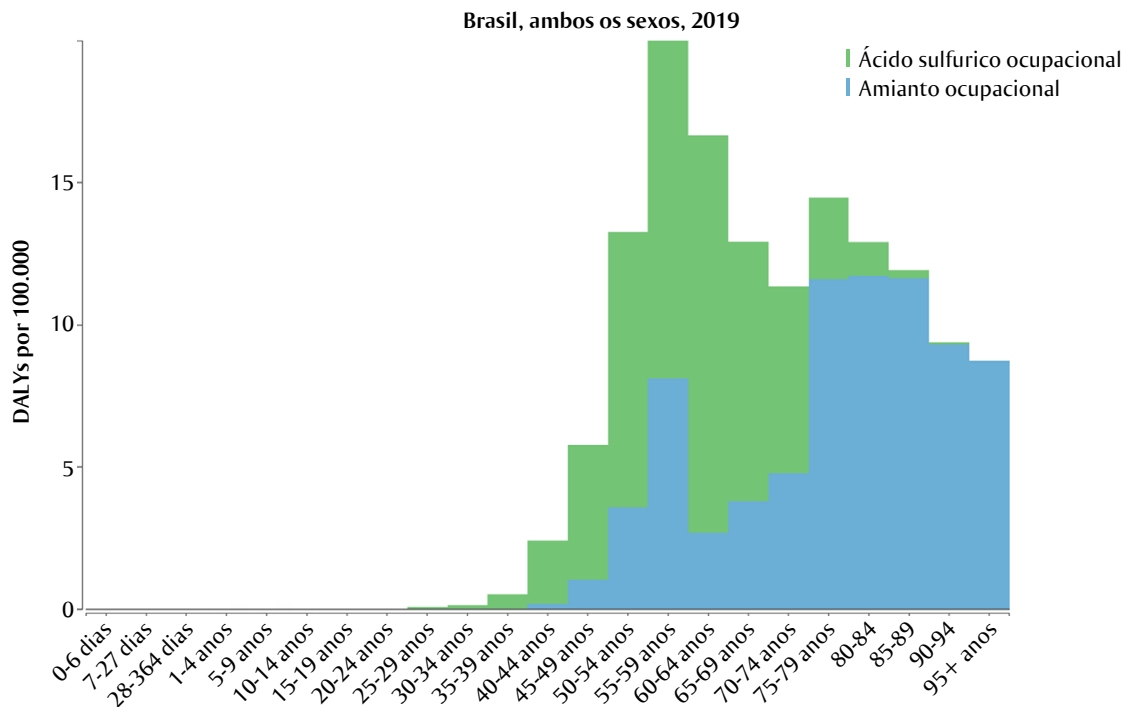


Figura 2 Distribuição, por faixa etária em ambos os sexos, da taxa de anos de vida ajustados pela incapacidade (DALYs) por câncer de laringe atribuível aos carcinógenos ocupacionais, Brasil, 2019

Fonte: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME)^{1,2,19}.

DALYs por 100.000 habitantes.

Também foi observada redução para ambos os sexos nas taxas de DALYs atribuíveis tanto aos fatores comportamentais (tabaco com -47,36% [II95%: -54,36;-41,42] e álcool com -15,39% [II95%: -27,16;-1,34]) quanto aos fatores de risco ocupacionais, com -27,60% (II95%: -36,36;-19,23) para o ácido sulfúrico e -23,43% (II95%: -31,13;-15,02) para o amianto (**Tabela 1**).

Entre os fatores ocupacionais, a taxa de DALYs por câncer de laringe atribuível à exposição ao ácido sulfúrico foi praticamente o dobro da taxa de DALYs atribuível à exposição ao amianto em 1990, o que se manteve em 2019 (**Tabela 1**).

Ao analisar as variações das taxas de DALYs por câncer de laringe atribuíveis aos dois fatores ocupacionais estudados, entre os anos de 1990 e 2019, para o sexo masculino, observou-se um aumento significativo no estado do Amapá (região Norte) e nos estados do Rio Grande do Norte e Bahia (região Nordeste), bem como um declínio significativo nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo

(região Sudeste), nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (região Sul) e no Distrito Federal (**Tabela 2, Figura 1**).

As maiores taxas de DALYs por câncer de laringe atribuíveis aos fatores ocupacionais para o sexo masculino foram estimadas no estado de São Paulo, em 1990 (16,01 - II95%: 8,98;25,02), e no estado do Rio Grande do Sul, em 2019 (9,63 - II95%: 5,40;15,63) (**Tabela 2**).

O estado do Rio Grande do Sul, tal qual para a taxa de mortalidade, apresentou as maiores taxas (por 100.000 habitantes) de DALYs por câncer de laringe atribuíveis aos fatores ocupacionais, seguido pelos estados do Espírito Santo e São Paulo (**Figura 3**).

As maiores taxas de DALYs por câncer de laringe para ambos os sexos atribuíveis à exposição ao ácido sulfúrico e ao amianto foram observadas, respectivamente, na faixa de 60 a 64 anos (13,99; II95%: 5,78;25,68) e na faixa etária de 70 anos ou mais (8,75 - II95%: 4,92;13,09) (**Figura 3**).

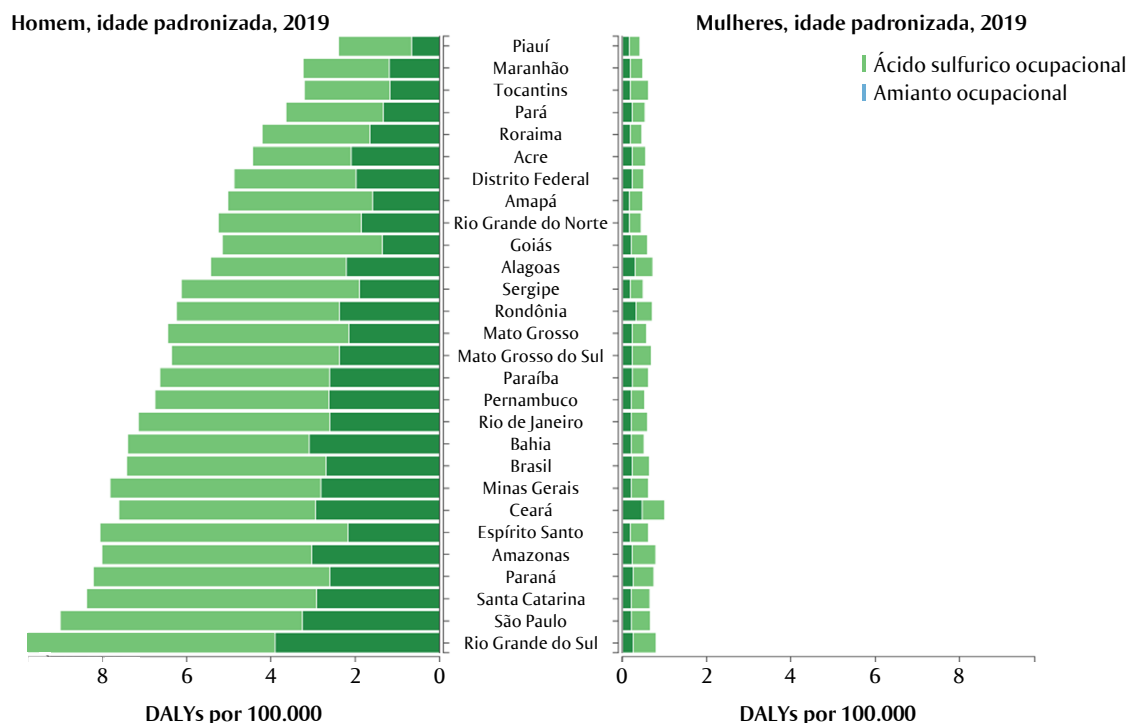


Figura 3 Ranking dos estados para taxa de anos de vida ajustados pela incapacidade (DALYs) por câncer de laringe atribuível à exposição a riscos ocupacionais, Brasil, 2019 DALYs por 100.000 habitantes

Fonte: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME)^{1,2,19}.

Discussão

As estimativas de taxas de mortalidade e taxas de DALYs por câncer de laringe atribuíveis a fatores de risco ocupacionais reduziram-se, no Brasil, no período estudado (1990-2019). As taxas de mortalidade e DALYs relacionadas ao tabaco e álcool são mais elevadas do que aquelas atribuíveis aos riscos ocupacionais (amianto e ácido sulfúrico).

Em 2019, as taxas de mortalidade e DALYs por câncer de laringe atribuíveis aos fatores de risco ocupacionais no Brasil foram maiores do que a média mundial¹⁸. As taxas de mortalidade no mundo, em 2019, foram de 0,19 (II95%: 0,11;0,27) no sexo masculino e de 0,02 (II95%: 0,01;0,02) no feminino, enquanto no Brasil foram de 0,28 (95% UI 0,17;0,43) e 0,03 (95% UI 0,02;0,04), respectivamente. Considerando os DALYs por câncer de laringe atribuíveis a fatores ocupacionais em 2019, foram estimadas no mundo taxas padronizadas por idade de 4,44 (II95%: 2,62;6,86) no sexo masculino e de 0,41 (II95%: 0,22;0,66) no feminino. Já no Brasil, essas taxas foram de 7,33 (II95%: 4,28;11,44) e de 0,64 (II95%: 0,35;1,03), respectivamente^{2,18,19}.

Em estudo de série temporal de 1990 a 2013, incluindo dados de países da América do Sul e Central, evidenciou-se a maior taxa de incidência

do câncer de laringe no Brasil, com 5,9 casos novos a cada 100.000 habitantes do sexo masculino, e taxa de mortalidade por câncer de laringe mais elevada no Uruguai, seguido pelo Brasil com 4,2 e 3,2 óbitos a cada 100.000 habitantes do sexo masculino, respectivamente²⁰.

Embora tenha sido verificada uma queda na carga de câncer de laringe no Brasil no período estudado, as desigualdades regionais no país permanecem evidentes, principalmente para o sexo masculino²¹. Neste estudo, foram verificadas disparidades entre os estados brasileiros, com aumento das taxas de mortalidade e DALYs atribuíveis aos fatores de risco ocupacionais entre 1990 e 2019 em alguns estados das regiões Norte e Nordeste. As distintas características regionais de desenvolvimento humano e de condições socioeconômicas relacionam-se diretamente com a prevalência dos fatores de exposição, além de com o acesso a serviços de prevenção, diagnóstico e tratamento, propiciando maior risco ocupacional nas regiões com desenvolvimento econômico mais tardio, assim como interferindo na oportunidade de diagnóstico e tratamento adequados, o que evidencia as diferenças entre as áreas que têm melhores estruturas urbanas, em contraste com aquelas com distribuição desigual de equipamentos e serviços de saúde. O melhor planejamento/estruturação da rede de serviços de saúde, a redução das distâncias que

os pacientes têm que se deslocar e a organização da demanda de tratamento por região podem contribuir para redução das desigualdades de acesso ao tratamento oncológico entre os estados brasileiros^{22,23}.

Por outro lado, verificou-se que os estados do Rio Grande do Sul e São Paulo apresentaram as maiores taxas de mortalidade e DALYs por câncer de laringe atribuíveis aos fatores de risco ocupacionais. Essas taxas mais elevadas em estados mais ricos e industrializados são mais bem exploradas com outras metodologias de estudo, contudo, podem ser parcialmente explicadas pela melhor qualidade dos registros e maior oportunidade diagnóstica nas regiões mais desenvolvidas, resultando em melhor captação e diagnóstico desses eventos, expressando, portanto, taxas mais fidedignas^{22,23}.

Não somente desigualdades de notificação explicam as disparidades entre os estados, mas também diferentes exposições. Os maiores números de trabalhadores registrados em atividades industriais de fabricação do ácido sulfúrico no país, em 2020, foram identificados nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Goiás. Já os maiores números de trabalhadores registrados, no mesmo ano, em atividades industriais de extração e beneficiamento do asbesto e na fabricação de produtos que contêm a substância foram identificados nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Paraná^{24,25}.

No Brasil, o Supremo Tribunal Federal (STF) posicionou-se contra a utilização do amianto, em 2017, após a IARC/OMS ter apontado que todos os tipos da substância são responsáveis por causar câncer de pulmão, mesotelioma, câncer de laringe e ovário, assim como fibrose de pulmão²⁶. Até então, a extração, industrialização, utilização e comercialização do amianto, do tipo crisotila, contavam com previsão legal, nos termos da Lei n. 9.055, de 1 de junho de 1995, que estabelecia a possibilidade de uso controlado do mineral, amplamente utilizado na fabricação de telhas, chapas, divisórias, caixas d'água, revestimentos, tubos, discos de embreagem, isolantes térmicos, pastilhas e lonas de freios para veículos. Essa decisão do STF foi ratificada em fevereiro de 2023, após encerramento dos julgamentos de recursos interpostos. Entretanto, a mineração ainda acontece no estado de Goiás, onde permanecem atividades de escavações para extração do amianto tipo crisotila para exportação, amparadas em lei estadual^{27,28}.

Este estudo mostrou uma diminuição das taxas de mortalidade e de DALYs atribuíveis à exposição ao amianto entre 1990 e 2019, o que pode estar

relacionado à melhoria no acesso aos métodos diagnósticos e terapêuticos, uma vez que o diagnóstico da doença em fases mais precoces possibilita métodos terapêuticos menos agressivos e mais efetivos, levando à redução dos óbitos relacionados. A partir da década de 1990, vários países tomaram medidas para minimizar a exposição ao amianto, incluindo, mais recentemente, o Brasil^{28,29}. Embora medidas que proibam a utilização do amianto tenham sido implementadas em vários países, o seu uso ainda não foi totalmente banido. Além disso, mesmo com a cessação completa da exposição à substância, espera-se que as mortes por câncer atribuíveis ao carcinógeno continuem a ocorrer por mais quatro a cinco décadas¹⁰.

Além disso, foi evidenciado que a exposição ao ácido sulfúrico supera a exposição ao amianto na proporção da carga de câncer de laringe atribuível aos fatores ocupacionais no Brasil, nos anos de 1990 e 2019. Exposição a fortes névoas de ácido inorgânico contendo ácido sulfúrico pode ocorrer por inalação, ingestão e contato dérmico. Névoas de ácidos fortes foram avaliadas pela IARC/OMS, que concluiu que estas são cancerígenas e há evidências suficientes de que causam câncer de laringe em humanos^{4,11}, apesar de outros autores não terem encontrado associação entre essa exposição ocupacional e o câncer de laringe³⁰. Soskolne et al. (1992) avaliaram a duração e a intensidade da exposição ao ácido sulfúrico entre os casos da doença em um estudo caso-controle no Canadá e encontraram um OR (*Odds Ratio*) de 5,6 (IC 95%:2,0;15,5) para exposições acima de 10 anos³¹. Outro estudo caso-controle, realizado no Uruguai, encontrou um OR de 1,2 para o câncer de laringe (IC 95%: 0,6;2,5) em indivíduos expostos a névoas ácidas por até 20 anos, e um OR de 1,8 (IC 95%: 1,1;3,1) para 21 ou mais anos de exposição³².

Deverão ser priorizadas, pelos órgãos de Vigilância em Saúde do Trabalhador, medidas de prevenção direcionadas ao câncer, particularmente o de laringe, para trabalhadores expostos ao ácido sulfúrico e ao amianto (todas as formas), especialmente nas indústrias de isolantes, trabalhadores da agricultura, metalurgia, mineração e construção civil⁷.

A potencial interação entre os fatores de risco ocupacionais e comportamentais também deve ser considerada. Neste sentido, um estudo caso-controle de base populacional realizado na França sugeriu que a exposição ao amianto, em combinação com a exposição ao tabaco e ao álcool, foi responsável por um número expressivo de casos de câncer de laringe, enfatizando a necessidade de medidas específicas de prevenção em determinadas atividades laborativas,

como aquelas desenvolvidas no setor de construção civil, em que há permanência da exposição a materiais contendo amianto³³. Nesse sentido, Algranti³⁴ destaca o elo de exposição entre tabagismo e ocupação, sinalizando a importância de campanhas antitabágicas dirigidas a grupos nos quais há riscos sinérgicos entre o tabagismo e exposições a carcinógenos ocupacionais. Evidências clínicas e epidemiológicas comprovam o fato de que o tabagismo exacerba neoplasias induzidas pelo amianto e, assim, tem sido sugerido que o efeito combinado da exposição a estes fatores reflete o fato de que ambos são carcinógenos complexos, podendo afetar mais de um estágio da carcinogênese^{33,34}.

Este estudo tem, como pontos fortes, a padronização metodológica, a determinação da incerteza das estimativas (II95%), o longo período analisado (30 anos), a avaliação de fatores de risco de naturezas distintas (fatores de risco comportamentais e ambientais) e a possibilidade de comparação temporal e entre localidades. Por outro lado, as possíveis limitações referem-se à baixa disponibilidade de dados primários, com a possibilidade de subnotificação, questão apontada por estudo recente envolvendo registros de óbitos decorrentes de doenças relacionadas ao amianto inferior ao esperado, com base na utilização da substância no Brasil³⁵ e o fato de o estudo GBD considerar apenas o ácido sulfúrico e o amianto como fatores de risco ocupacionais para o câncer de laringe, a despeito de outros carcinógenos já citados em estudos anteriores^{13,14,36}. Outra limitação a ser considerada se refere à dicotomia na categorização dos fatores de risco de natureza ocupacional e aqueles de natureza comportamental. A título de ilustração, é possível mencionar que, antecedendo a implementação das políticas de restrição relativas ao consumo de tabaco, considerado exposição comportamental neste estudo, este carcinógeno se configurava como uma relevante exposição ocupacional no contexto laboral de determinados setores, a exemplo dos estabelecimentos gastronômicos e de entretenimento. É importante, também, salientar que a forma de mensuração da exposição ao amianto, que se baseia na taxa de mortalidade do mesotelioma, pode subestimar a exposição a este FRO, em função da falta de identificação e subnotificação de casos de mesotelioma no Brasil.

Um dos principais desafios da epidemiologia ocupacional é a longa latência entre a exposição a agentes cancerígenos e o início do câncer. Embora a lista de carcinógenos ocupacionais tenha aumentado, é provável que haja muitos que ainda não foram descobertos ou devidamente documentados, por não haver

evidência epidemiológica relevante sobre seu risco carcinogênico^{7,10}. Mesmo se os dados sobre exposição de longo prazo estivessem disponíveis, existem desafios significativos na modelagem estatística de tais informações, como dados não confiáveis sobre potenciais variáveis de confusão, como o tabagismo³³. Seria benéfico se houvesse a colaboração de entidades médicas e agências governamentais, com inclusão das ocupações profissionais nos registros de câncer, porém isso não costuma ocorrer. O ambiente ocupacional é complexo, inconstante e compreende muitos agentes, o que traz dificuldades significativas na avaliação dos riscos dos ambientes de trabalho³.

Vale destacar que, devido à maior redução das taxas atribuíveis aos fatores de risco comportamentais, particularmente ao tabagismo, houve um aumento na contribuição proporcional dos fatores de risco ocupacionais para a mortalidade e carga do câncer de laringe entre 1990 e 2019. Neste sentido, a implementação de medidas regulatórias relativas ao tabaco provavelmente colaborou para o declínio da mortalidade por câncer atribuível ao tabagismo no Brasil nas últimas décadas³⁷, que se configura como principal fator de risco estabelecido para o câncer de laringe³⁸. Neste sentido, ressalta-se a necessidade da adoção de políticas e estratégias direcionadas a identificar, reduzir ou, até mesmo, eliminar o impacto dos riscos ocupacionais na carga e mortalidade do câncer de laringe no Brasil, tal qual o observado em relação à aplicação das medidas regulatórias referentes ao tabaco (risco comportamental) nos últimos 30 anos no país.

Apesar da menor carga do câncer de laringe, se comparado a outros cânceres, a relevância desta pesquisa reside no potencial de redução de sua ocorrência, se bem estudados e prevenidos os seus principais fatores de risco.

Conclusões

O câncer de laringe representa um agravo à saúde com importante impacto clínico e social. Este estudo mostrou que a exposição ao ácido sulfúrico supera a exposição ao amianto como responsável pela proporção da carga de câncer de laringe atribuível aos fatores ocupacionais no Brasil, observando-se maiores taxas de mortalidade e DALYs na faixa etária entre 60 e 64 anos, predominantes no sexo masculino. Houve redução da mortalidade e carga do câncer de laringe atribuíveis aos fatores de risco ocupacionais no Brasil, entre os anos de 1990 e 2019, porém, com percentuais inferiores à redução observada nos indicadores atribuídos ao tabaco, no mesmo período.

Referências

1. Vos T, Lim SS, Abbafati C, Abbas KM, Abbasi M, Abbasifard M, et al. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1204-22.
2. Murray CJL, Aravkin AY, Zheng P, Abbafati C, Abbas KM, Abbasi-Kangevari M, et al. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1223-49.
3. Wild CP, Weiderpass E, Stewart BW, editors. *World Cancer Report: Cancer Research for Cancer Prevention*. Lyon: IARC; 2020.
4. Loomis D, Guha N, Hall AL, Straif K. Identifying occupational carcinogens: an update from the IARC Monographs. *Occup Environ Med*. 2018;75(8):593-603.
5. INCA. *Estimativa 2020: incidência de câncer no Brasil*. Rio de Janeiro; 2019.
6. Ferlay J, Colombet M, Soerjomataram I, Mathers C, Parkin DM, Piñeros M, et al. Estimating the global cancer incidence and mortality in 2018: GLOBOCAN sources and methods. *Int J Cancer*. 2019;144(8):1941-53.
7. Brasil. *Atlas do câncer relacionado ao trabalho no Brasil: análise regionalizada e subsídios para a vigilância em saúde do trabalhador*. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2021.
8. Nocini R, Molteni G, Mattiuzzi C, Lippi G. Updates on larynx cancer epidemiology. *Chin J Cancer Res*. 2020;32(1):18-25.
9. LoConte NK, Brewster AM, Kaur JS, Merrill JK, Alberg AJ. Alcohol and Cancer: A Statement of the American Society of Clinical Oncology. *J Clin Oncol*. 2017;36(1):83-93.
10. INCA. *Ambiente, trabalho e câncer : aspectos epidemiológicos, toxicológicos e regulatórios*. Rio de Janeiro; 2021.
11. IARC. *Occupational exposures to mists and vapours from strong inorganic acids; and other industrial chemicals*. Lyon; 1992.
12. Li N, Zhai Z, Zheng Y, Lin S, Deng Y, Xiang G, et al. Association of 13 occupational carcinogens in patients with cancer, individually and collectively, 1990-2017. *JAMA Netw Open*. 2021;4(2):e2037530.
13. Fernandes GA, Algranti E, Wunsch-Filho V, Silva LF, Toporcov TN. Causes of death in former asbestos-cement workers in the state of São Paulo, Brazil. *Am J Ind Med*. 2021;64(11):952-9.
14. Wunsch V. The epidemiology of laryngeal cancer in Brazil. *São Paulo Med J*. 2004;122(5):188-94.
15. Fitzmaurice C, Abate D, Abbasi N, Abastabar H, Abd-Allah F, Abdel-Rahman O, et al. Global, regional, and national cancer incidence, mortality, years of life lost, years lived with disability, and disability-adjusted life-years for 29 cancer groups, 1990 to 2017. *JAMA Oncol*. 2019;5(12):1749-68.
16. Malta DC, Felisbino-Mendes MS, Machado ÍE, Passos VMDA, Abreu DMXD, Ishitani LH, et al. Fatores de risco relacionados à carga global de doença do Brasil e Unidades Federadas, 2015. *Rev Bras Epidemiol*. 2017;20(suppl 1):217-32.
17. Murray CJ, Ezzati M, Flaxman AD, Lim S, Lozano R, Michaud C, et al. GBD 2010: design, definitions, and metrics. *Lancet*. 2012;15;380(9859):2063-6.
18. Ebrahimi H, Aryan Z, Saeedi Moghaddam S, Bisignano C, Rezaei S, Pishgar F, et al. Global, regional, and national burden of respiratory tract cancers and associated risk factors from 1990 to 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Respir Med*. 2021;9(9):1030-49.
19. IHME. *GBD Compare Data Visualization* [internet]. Seattle; 2020 [citado em 21 ago 2022]. Disponível em: <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>.
20. Costa SNDL, Fernandes FCGDM, Souza DLBD, Bezerra HDS, Santos EGDO, Barbosa IR. Incidence and mortality by larynx cancer in Central and South America. *Rev Gaúcha Enferm*. 2021;42:e20190469.
21. Viana LDP, Bustamante-Teixeira MT, Malta DC, Silva GAE, Mooney M, Naghavi M, et al. Trend of the Burden of Larynx Cancer in Brazil, 1990 to 2019. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2022;55(suppl 1):e0269.
22. Knaul FM, Bhadelia A, Atun R, Frenk J. Achieving effective universal health coverage and diagonal approaches to care for chronic illnesses. *Health Aff*. 2015;34(9):1514-22.
23. Batista JFC, Jesus CVFD, Ferrari YAC, Lima SO. Tendência temporal da mortalidade por câncer de laringe no Brasil e regiões, no período de 1980 a 2019. *Rev Ciênc Med Biol*. 2022;21(1):31-9.
24. IBGE. *Concla* [Internet]. Busca online. Rio de Janeiro; [data desconhecida] [citado em 21 ago 2022]. Disponível em: <https://concla.ibge.gov.br/busca-online-cnae.html?view=estrutura>.
25. Ministério do Trabalho. *RAIS* [Internet]. Brasília, DF; [2016] [citado em 07 nov 2023]. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/estatisticas-trabalho/rais>
26. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. *Arsenic, Metals, Fibres and Dusts*. Lyon; 2012.
27. Honain CAC. *A proibição do amianto no Brasil e os desafios jurídico-ambientais do futuro: perspectivas de governança em âmbito nacional e global* [dissertação de mestrado]. Santos: Universidade Católica de Santos; 2021.
28. Brasil. *Supremo Tribunal Federal. Plenário conclui julgamento de ADI contra lei federal que permite uso de amianto crisotila*. Brasília, DF; 2017.

29. Furuya S, Chimed-Ochir O, Takahashi K, David A, Takala J. Global Asbestos Disaster. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(5):1000.
30. IAC. Laryngeal cancer and strong inorganic acid mists containing sulphuric acid [Internet]. London; 2009 [citado em 21 ago 2022]. Disponível em: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/328530/laryngeal-cancer-iac-pp-26.pdf
31. Soskolne CL, Jhangri GS, Siemiatycki J, Lakhani R, Dewar R, Burch JD, et al. Occupational exposure to sulfuric acid in southern Ontario, Canada, in association with laryngeal cancer. *Scand J Work Environ Health*. 1992;18(4):225-32.
32. De Stefani E, Boffetta P, Oreggia F, Ronco A, Kogevinas M, Mendilaharsu M. Occupation and the risk of laryngeal cancer in Uruguay. *Am J Ind Med*. 1998;33(6):537-42.
33. Menvielle G, Fayossé A, Radoï L, Guida F, Sanchez M, Carton M, et al. The joint effect of asbestos exposure, tobacco smoking and alcohol drinking on laryngeal cancer risk: evidence from the French population-based case-control study, ICARE. *Occup Environ Med*. 2016;73(1):28-33.
34. Algranti E. Tabagismo e ocupação: elo de exposições pouco explorado como estratégia de combate ao tabagismo. *J Pneumol*. 2001;27(4):7-8.
35. Santana VS, Salvi L, Cavalcante F, Campos F, Algranti E. Underreporting of mesothelioma, asbestosis and pleural plaques in Brazil. *Occup Med (Lond)*. 2021;71(4-5):223-30.
36. Sartor SG, Eluf-Neto J, Travier N, Wunsch Filho V, Arcuri ASA, Kowalski LP, et al. Riscos ocupacionais para o câncer de laringe: um estudo caso-controle. *Cad Saude Publica*. 2007;23(6):1473-81.
37. Malta DC, Flor LS, Machado ÍE, Felisbino-Mendes MS, Brant LCC, Ribeiro ALP, et al. Trends in prevalence and mortality burden attributable to smoking, Brazil and federated units, 1990 and 2017. *Popul Health Metr*. 2020;18(suppl 1).
38. Deng Y, Wang M, Zhou L, Zheng Y, Li N, Tian T, et al. Global burden of larynx cancer, 1990-2017: estimates from the global burden of disease 2017 study. *Aging*. 2020;12(3):2545-83.

Contribuição de autoria

Viana LP, Bustamante-Teixeira MT, Girardi FA, Nogueira MC e Guerra MR contribuíram no levantamento, na análise e interpretação dos dados, na elaboração e nas revisões críticas do manuscrito. Malta DC e Azeredo Passos VM contribuíram nas revisões críticas do manuscrito. Todos os autores contribuíram na concepção do estudo, aprovaram a versão final do manuscrito e assumem responsabilidade pública integral pelo trabalho realizado e conteúdo publicado.

Disponibilidade de dados

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo está disponível no repositório Global Health Data Exchange (<https://ghdx.healthdata.org/>), ano do depósito: 2019.

Recebido: 25/04/2022

Revisado: 13/03/2023

Aprovado: 14/03/2023

Editor-Chefe:

Eduardo Algranti