

Fatores demográficos e clínicos associados à distância percorrida por pessoas com câncer de boca: estudo transversal, regiões Norte e Nordeste, 2017-2023

Danielle Karla Vieira e Silva¹ , Rênnis Oliveira da Silva¹ , Luciana Leônia Soares Freire¹ , Maria Letícia Barbosa Raymundo¹ , Lilian Nadjá Silva Brito¹ , Yuri Wanderley Cavalcanti¹ 

¹Universidade Federal da Paraíba, Programa de Pós-Graduação em Odontologia, João Pessoa, PB, Brasil

Resumo

Objetivo: Analisar os fatores demográficos e clínicos associados à distância percorrida por pessoas com câncer de boca até o tratamento hospitalar, nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, entre 2017 e 2023. **Métodos:** Estudo transversal realizado com dados do Registro Hospitalar de Câncer. Definiu-se como variável dependente a distância, em quilômetros, entre o município de residência e o local de internação hospitalar, mensurada pelo OpenStreetMap. As variáveis independentes incluíram o estadiamento do câncer de boca (I, II, III ou IV), a região (Norte ou Nordeste) e o ano de atendimento. A regressão gama com função de ligação logarítmica foi empregada para estimar a razão de média (RM) e o intervalo de confiança de 95% (IC95%). **Resultados:** Foram incluídos 4.887 registros. A mediana da distância percorrida até o tratamento foi maior na região Norte (70,9 km). A análise multivariada revelou associação significativa entre o estadiamento IV e deslocamentos maiores (RM 1,05; IC95% 1,00; 1,11). Pessoas da região Norte (RM 1,38; IC95% 1,26; 1,51) percorreram maiores distâncias até o hospital. Observou-se aumento significativo em 2020 (RM 1,10; IC95% 1,01; 1,19) e 2022 (RM 1,11; IC95% 1,02; 1,20). **Conclusão:** As maiores distâncias para o tratamento hospitalar do câncer de boca ocorreram entre pessoas em estágio avançado da doença, residentes da região Norte, o que evidenciou desigualdades no acesso ao cuidado oncológico.

Palavras-chave: Neoplasias Bucais; Acesso aos Serviços de Saúde; Disparidades em Saúde; Condições Sociais; Estudos Transversais.

Aspectos éticos

Esta pesquisa utilizou bancos de dados de domínio público e anonimizados.

Editor-chefe: Jorge Otávio Maia Barreto 

Editor científico: Everton Nunes da Silva 

Editora associada: Cristine Vieira do Bonfim 

Gestora de pareceristas: Izabela Fulone 

Pareceristas: Renata Carneiro da Silva ,
Ranna Carinny Gonçalves Ferreira 

Correspondência: Danielle Karla Vieira e Silva

 danielle_karla1@yahoo.com.br

Recebido em: 21/7/2025 **Aprovado em:** 23/3/2026

Pareceres:  doi•10.1590/S2237-96222026v35e20250749.a;
10.1590/S2237-96222026v35e20250749.b

Introdução

O câncer de boca, em sua maioria representado pelo carcinoma espinocelular, configura expressivo problema de saúde pública mundial, relacionado a alta morbimortalidade e prejuízos significativos à qualidade de vida. Estimativas internacionais apontam cerca de 370 mil novos casos e 199 mil óbitos por câncer de lábio e cavidade oral em mais de 200 países em 2019, e aproximadamente 377 mil casos em 2020, com maior concentração em países asiáticos [1-3].

A incidência e a mortalidade variam de forma expressiva segundo sexo, faixa etária e nível socioeconômico, sendo mais elevadas em nações de baixo e médio índice de desenvolvimento humano [1,4]. Além do ônus clínico, o câncer impõe consequências financeiras substanciais para as pessoas acometidas por essa enfermidade e para as suas famílias, o que agrava desigualdades e compromete o acesso contínuo ao tratamento [5,6].

Estudos internacionais demonstraram que a distância até os centros de tratamento constitui uma barreira relevante, associada a diagnósticos tardios, piores desfechos clínicos e maior risco de abandono terapêutico, conforme observado nos Estados Unidos e na Índia, em 2024 [7,8]. Em norte-americanos com carcinoma verrucoso de cavidade oral, distâncias maiores percorridas até o hospital estiveram relacionadas à indicação de radioterapia pós-operatória, sem impacto positivo na sobrevida, sugerindo influência geográfica nas decisões clínicas [9].

No Brasil, o câncer de boca apresenta elevada carga de morbimortalidade, com estimativas de 15 mil novos casos no triênio 2023-2025, predominando entre os homens [10]. A mortalidade é desigualmente distribuída no território brasileiro, com maior concentração em áreas socialmente vulneráveis [11]. A maioria dos casos corresponde ao carcinoma espinocelular, que acomete principalmente lábio, língua e assoalho bucal [12,13].

Investigações conduzidas no país, incluindo estudo desenvolvido na Região Metropolitana do Rio de Janeiro entre 2021 e 2022, indicaram que determinantes sociais, como baixa escolaridade e condições socioeconômicas desfavoráveis, contribuem para o diagnóstico em estágios mais avançados. Isso reflete desigualdades persistentes no acesso oportuno ao diagnóstico e ao tratamento oncológico [14].

Mesmo com a ampliação do Sistema Único de Saúde (SUS), com a atenção primária e a rede de centros de especialidades odontológicos, ainda persistem barreiras de acesso em áreas de maior vulnerabilidade [15-17]. Entre essas barreiras, a distância geográfica até os centros de referência se destaca como desafio relevante, especialmente no contexto das desigualdades territoriais e das dificuldades enfrentadas em regiões rurais e remotas [18-20].

Na comparação entre os períodos 2009-2010 e 2017-2018, foi demonstrado que 49% e 61% dos usuários do SUS, respectivamente, realizaram o tratamento de câncer fora de seu município de residência, com maiores distâncias registradas nas regiões Norte e Centro-Oeste, variando entre 296 km e 870 km [19]. Esses achados reforçaram a necessidade de organização regional da rede oncológica, com vistas à redução das barreiras geográficas e à promoção da equidade territorial [19].

A influência da distância no acesso ao tratamento oncológico é fator a ser destacado: entre 2019 e 2020, a maioria das mulheres acometidas por câncer de mama iniciou a terapia após mais de 60 dias do diagnóstico, com intervalos ainda maiores entre aquelas que se deslocaram para fora do município, percorrendo médias próximas de 300 km [21]. Tais resultados reforçaram que tanto a distância quanto a localização dos serviços de saúde configuram obstáculos relevantes à oportunidade terapêutica. Isso converge com achados da análise de acessibilidade geográfica voltada ao conjunto de usuários oncológicos no país [19].

O perfil epidemiológico e a sobrevivência de pessoas com tumores de cabeça e pescoço já foram descritos no Brasil [22]. No câncer de boca, entretanto, poucos estudos têm investigado os fatores territoriais e socioeconômicos associados ao acesso ao tratamento [19,21]. A mensuração da distância percorrida por pessoas com câncer de boca contribui para identificar desigualdades regionais de acesso ao tratamento no SUS. Este estudo teve como objetivo analisar os fatores demográficos e clínicos associados à distância percorrida por usuários com câncer de boca até o tratamento hospitalar, nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, entre 2017 e 2023.

Métodos

Delineamento do estudo

Trata-se de estudo observacional e transversal.

Contexto

O estudo utilizou registros de usuários com câncer de boca residentes nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, atendidos em unidades hospitalares vinculadas ao SUS, no período 2017-2023. A análise da distância entre o município de residência e o local de tratamento teve como objetivo descrever padrões de deslocamento e comparar variações regionais na distribuição dos serviços oncológicos, com vistas a subsidiar o planejamento da rede assistencial.

Participantes

A população do estudo foi composta por registros de pessoas com diagnóstico confirmado de câncer de boca, correspondentes às localizações topográficas C00 a C06, segundo a 10ª revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10).

Inicialmente, foram identificados 6.816 registros referentes a neoplasias de boca nas duas regiões no período analisado. Não foram identificados registros duplicados. Foram excluídos 1.929 registros devido à

ausência de informações essenciais, como município de residência, unidade hospitalar de tratamento ou estadiamento clínico. Após as exclusões, 4.887 registros permaneceram elegíveis e compuseram a base final utilizada nas análises estatísticas.

Variáveis

A variável dependente foi a distância percorrida (em quilômetros) entre o município de residência do usuário e o município da unidade hospitalar onde ocorreu o tratamento. Essa variável foi expressa como valor contínuo, e, para os casos em que as pessoas residiam no mesmo município do hospital, foi atribuído o valor de 1 km, conforme o pré-requisito do modelo estatístico.

As variáveis independentes foram: região geográfica (Norte e Nordeste), estadiamento clínico (I, II, III e IV) e ano do atendimento (2017 a 2023).

Fonte de dados

Os dados foram obtidos do Registro Hospitalar de Câncer, disponibilizado pelo Instituto Nacional de Câncer e acessado em 10 de setembro de 2024. Foram utilizadas as informações referentes ao município de residência, à unidade hospitalar de tratamento e ao estadiamento clínico.

A distância percorrida foi estimada entre os centros geográficos (centroídes) dos municípios de residência e de tratamento. As coordenadas de origem e destino foram utilizadas em um serviço de roteamento viário (Open Source Routing Machine), acessado por meio da interface do OpenStreetMap, com perfil de deslocamento por automóvel, estimando-se a rota de menor distância (em quilômetros) ao longo da rede viária disponível. Dessa forma, a distância estimada não corresponde à distância euclidiana, mas ao percurso calculado na malha de transportes mapeada. Em regiões com menor conectividade rodoviária, como áreas da região Norte, a distância estimada refletiu a infraestrutura de transporte disponível na base cartográfica.

Viés

Por se tratar de dados provenientes dos Registros Hospitalares de Câncer, há possibilidade de cobertura incompleta, devido à não participação de alguns hospitais, e de exclusão de registros com informações faltantes. Para mitigar esses vieses, aplicaram-se critérios rigorosos de inclusão e procedeu-se à dupla checagem da extração e consistência dos dados. Além disso, a distância geográfica foi estimada a partir dos centros geográficos (centroídes) dos municípios, o que pode não refletir com precisão o trajeto efetivamente percorrido pelos usuários, especialmente em áreas com menor conectividade de transporte. Nos casos em que o município de residência coincidiu com o do tratamento, atribuiu-se o valor mínimo de 1 km, procedimento adotado exclusivamente para viabilizar a modelagem estatística.

Tamanho da amostra

Foram incluídos todos os registros elegíveis de pessoas com diagnóstico confirmado de câncer de boca disponíveis no Registro Hospitalar de Câncer para o período analisado.

Métodos estatísticos

Os dados foram organizados em planilhas do Microsoft Excel 2019 e analisados no software Jamovi 2.6. A análise descritiva foi utilizada para caracterizar a população do estudo, com apresentação de frequências absolutas e relativas para variáveis categóricas e medidas de tendência central e dispersão para a variável contínua (distância percorrida em quilômetros). Na análise inferencial, aplicou-se o modelo de regressão gama com função de ligação logarítmica, apropriado para variáveis contínuas e positivas, como distância. Essa abordagem é recomendada para dados assimétricos por gerar estimativas consistentes [23].

Foram estimadas razões de médias (RM) e seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%), adotando-se nível de significância de 5%. Como

pré-requisito do modelo, a distância percorrida por pessoas residentes no mesmo município da unidade hospitalar foi ajustada para o valor de 1 km.

Resultados

Foram analisados 4.887 registros de pessoas com câncer de boca nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, entre 2017 e 2023 (Tabela 1). A caracterização da amostra revelou predominância de pessoas oriundas do Nordeste ($n=4.456$; 91,2%) e residentes em municípios do interior ($n=3.320$; 68,0%). A maioria dos usuários foi diagnosticada em estágios avançados (IV: 57,0%), enquanto 43,0% encontravam-se nos estágios iniciais (I-III). A distribuição anual mostrou maior concentração de registros em 2017 (23,7%) e 2018 (22,0%) (Tabela 1).

A mediana da distância percorrida até o tratamento variou conforme as características clínicas e geográficas: 58,0 km nos estágios I-III e 63,3 km no estágio IV; 70,9 km entre residentes do Norte, superior aos 61,0 km observados no Nordeste. Moradores do interior percorreram mediana de 158,0 km, enquanto os das capitais deslocaram-se 1,0 km (valor mínimo adotado para viabilizar o modelo de regressão gama) (Tabela 1).

Nos resultados da regressão gama, com função de ligação logarítmica, o estadiamento clínico avançado (IV) dos usuários foi associado ao aumento de 5% na distância média percorrida, quando comparado aos estadiamentos I-III (RM 1,05; IC95% 1,00; 1,11; p -valor 0,047). Residentes do Norte precisaram percorrer distâncias 38,0% maiores que residentes do Nordeste (RM 1,38; IC95% 1,26; 1,51; p -valor<0,001). Entre os anos analisados, observaram-se aumentos significativos em 2020 e 2022.

Foi apresentada a variação da distância média (em quilômetros) percorrida por pessoas nas regiões Norte e Nordeste, estratificada por estadiamento clínico, entre 2017 e 2023 (Figura 1). No Nordeste, os valores variaram entre 12,0 km e 16,5 km, enquanto no Norte permaneceram entre 17,5 km e 22,5 km.

Tabela 1. Análise descritiva da distância percorrida em quilômetros (km) por pessoas com câncer de boca, segundo estadiamento clínico, região, tipo de município e ano de atendimento. Regiões Norte e Nordeste, 2017-2023 (n=4.887)

	Distância (km)			
Variáveis	n (%)	Mediana	Q1 ^a	Q3 ^b
Região				
Nordeste	4.456 (91,2)	61,0	1	241
Norte	431 (9,0)	70,9	1	228
Estadiamento do câncer (4 versus demais)				
I a III	2.102 (43,0)	58,0	1	232
IV	2.785 (57,0)	63,3	1	244
Tipo de cidade				
Capital	1.567 (32,0)	1,0	1	1
Interior	3.320 (68,0)	158,0	58	329
Ano				
2017	1.160 (23,7)	55,5	1	222
2018	1.053 (22,0)	62,3	1	242
2019	823 (16,9)	64,3	1	240
2020	703 (14,4)	72,1	1	247
2021	203 (4,2)	55,3	3	180
2022	843 (17,6)	52,6	1	254
2023	102 (2,1)	78,5	1	251

^aQ1: primeiro quartil; ^bQ3: terceiro quartil.

Tabela 2. Razões de médias (RM) e intervalos de confiança de 95% (IC95%) da regressão gama da distância percorrida (km) por pessoas com câncer de boca (C00-C06), segundo fatores clínicos, geográficos e temporais. Regiões Norte e Nordeste, 2017-2023 (n=4.887)

Variável	RM (IC95%)	p-valor
Estadiamento do câncer		
Estadiamento IV-Estadiamento I-III	1,05 (1,00; 1,11)	0,047
Região		
Norte-Nordeste	1,38 (1,26; 1,51)	<0,001
Ano		
2018-2017	1,04 (0,97; 1,13)	0,274
2019-2017	1,04 (0,96; 1,13)	0,330
2020-2017	1,10 (1,01; 1,19)	0,035
2021-2017	0,91 (0,80; 1,04)	0,169
2022-2017	1,11 (1,02; 1,20)	0,012
2023-2017	1,06 (0,89; 1,28)	0,519

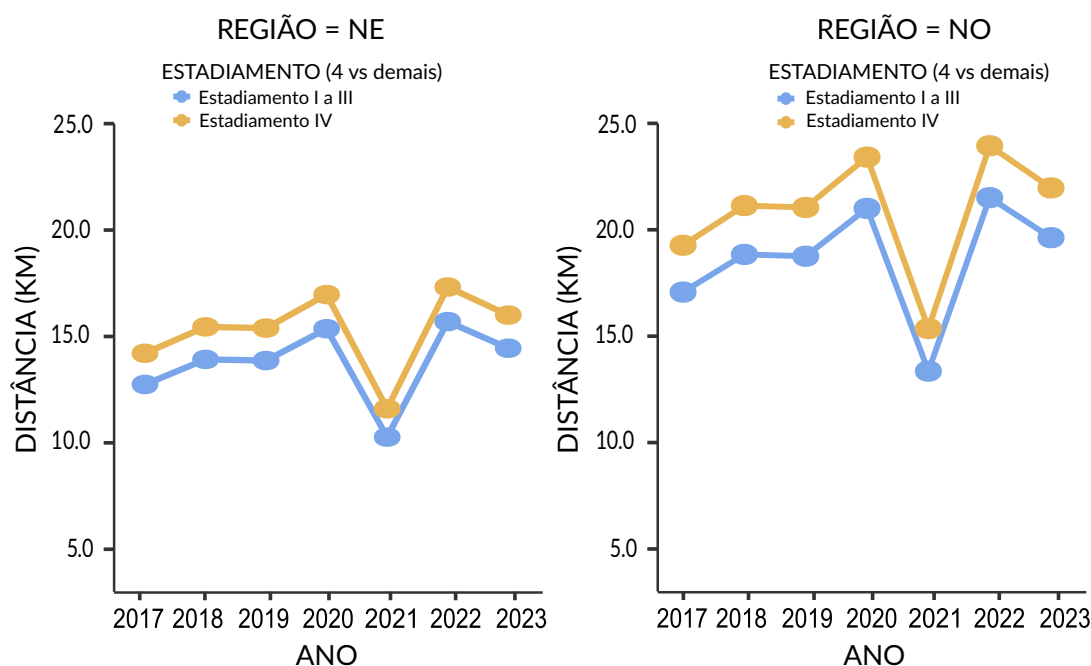


Figura 1. Distância percorrida (km) entre residência e tratamento, por estadiamento (I-III e IV) e ano: (A) Nordeste; (B) Norte. Regiões Nordeste e Norte, 2017-2023 (n=4.887)

Discussão

O estudo demonstrou que fatores como o estadiamento clínico avançado e a localização no Norte do Brasil se associaram a maiores distâncias percorridas até unidades hospitalares de referência. Esses achados indicaram que desigualdades territoriais e socioeconômicas ainda restringem o acesso oportuno ao cuidado oncológico, mesmo após avanços estruturais do SUS. A concentração de serviços especializados em centros urbanos de maior porte impõe deslocamentos mais longos para pessoas de áreas rurais e interioranas, o que pode repercutir em atraso diagnóstico e início do tratamento em condições clínicas mais graves.

Entre as limitações do estudo, destacaram-se a cobertura incompleta do Registro Hospitalar de Câncer, uma vez que nem todos os hospitais participam, e a exclusão de registros com informações faltantes. Houve também a possibilidade de viés de aferição, pois a distância foi calculada entre as sedes dos municípios, o que não representou o trajeto real dos usuários. Além disso, para viabilizar a regressão gama, atribuiu-se o

valor de 1 km aos residentes no mesmo município do hospital, o que pode não refletir fielmente esses casos.

Outro possível viés foi o de severidade, já que usuários em estágio clínico IV tendem a ser encaminhados para centros de maior complexidade, geralmente mais distantes. Por fim, a ausência de variáveis socioeconômicas, como renda, limitou a possibilidade de ajustar completamente os confundidores. Apesar desses pontos, a abrangência geográfica e o tamanho da amostra conferiram consistência e relevância aos resultados.

A prevalência de usuários do Nordeste pode ser explicada pelo tamanho populacional da região e pela elevada carga proporcional de câncer de boca [19,13]. No Norte, as distâncias foram mais longas devido às dimensões continentais, à predominância do transporte fluvial e à escassez de unidades no interior, fatores que criam vazios assistenciais e obrigam deslocamentos maiores [19,24]. A centralização dos serviços nas capitais agrava esse quadro, já que a manutenção de centros oncológicos e a fixação de equipes multiprofissionais em áreas remotas são de alto custo e difícil execução [19].

As oscilações observadas nas distâncias percorridas ao longo dos anos, especialmente os aumentos em 2020 e 2022 identificados na análise de regressão, sugerem impactos estruturais na oferta e na busca por cuidados oncológicos. Esses padrões são compatíveis com a literatura que descreve desorganizações temporárias da rede durante a pandemia de covid-19 e a posterior retomada de atendimentos, frequentemente com pessoas em estágios mais avançados, o que pode demandar encaminhamento para centros mais distantes [25]. A maior distância percorrida por usuários em

estadiamento IV e residentes do Norte reforça, ainda, que fatores clínicos e territoriais interagem na determinação das desigualdades de acesso, convergindo com achados prévios em países com grandes disparidades regionais [7,18].

Este estudo destacou que a distância geográfica constitui barreira significativa ao tratamento do câncer de boca nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, o que evidencia desigualdades territoriais que exigem planejamento regional e fortalecimento da rede oncológica.

Conflito de interesses

Não declarado.

Disponibilidade de dados

Os dados utilizados neste estudo são de acesso público e foram obtidos do Registro Hospitalar de Câncer, disponibilizado pelo Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva, por meio da plataforma RHCNet (<https://irhc.inca.gov.br/RHCNet/>).

Uso de inteligência artificial generativa

Este manuscrito foi revisado com o auxílio da inteligência artificial ChatGPT (OpenAI), utilizada exclusivamente para aprimorar a clareza e a organização textual. Todas as referências citadas foram conferidas em suas versões integrais.

Créditos de autoria

DKVS: Conceituação; Curadoria de dados; Análise formal; Metodologia; Administração de projeto; Recursos; Software; Supervisão; Validação; Visualização; Escrita - rascunho original; Escrita - revisão e edição. ROS: Conceituação; Análise formal; Investigação; Metodologia; Administração de projeto; Supervisão; Visualização; Escrita - rascunho original; Escrita - revisão e edição. LLSF: Conceituação; Metodologia; Recursos; Validação; Visualização; Escrita - rascunho original; Escrita - revisão e edição. MLBR: Conceituação; Investigação; Metodologia; Validação; Visualização; Escrita - revisão e edição. LNSB: Conceituação; Metodologia; Visualização; Escrita - rascunho original; Escrita - revisão e edição. YWC: Conceituação; Curadoria de dados; Análise formal; Metodologia; Software; Supervisão; Validação; Visualização; Escrita - revisão e edição.

Referências

1. GBD 2019 Lip, Oral, and Pharyngeal Cancer Collaborators. The global, regional, and national burden of adult lip, oral, and pharyngeal cancer in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *JAMA Oncol.* 2023;9(10):1401-6.
2. Tan Y, Wang Z, Xu M, Li B, Huang Z, Qin S, et al. Oral squamous cell carcinomas: state of the field and emerging directions. *Int J Oral Sci.* 2023;15:44.
3. Kumari P, Debta P, Dixit A. Oral potentially malignant disorders: etiology, pathogenesis, and transformation into oral cancer. *Front Pharmacol.* 2022;13:825266.
4. Li Y, Tian J, You Y, Ru C, Zheng R, Wang S, et al. Global variations and socioeconomic inequalities in lifetime risk of lip, oral cavity, and pharyngeal cancer: a population-based systematic analysis of GLOBOCAN 2022. *Int J Surg.* 2025;111:3698-709.
5. Alzehr A, Hulme C, Spencer A, Morgan-Trimmer S. The economic impact of cancer diagnosis to individuals and their families: a systematic review. *Support Care Cancer.* 2022;30(8):6385-404.
6. Horvath T, Leoni T, Reschenhofer P, Spielauer M. Socio-economic inequality and healthcare costs over the life course: a dynamic microsimulation approach. *Public Health.* 2023;219:124-30.
7. Ramírez JM, Siracusa CS, Pérez LVG, Zelaya FJMC, Mora RG, Cabrera OFG, et al. Barriers to early diagnosis and management of oral cancer in Latin America and the Caribbean. *Oral Dis.* 2024;30(7):4174-84.
8. Harris CS, Groman A, Sigurdson SL, Wagner WJ, Singh AK. Retrospective cohort study on the impact of travel distance on late-stage oral cancer treatment and outcomes: an NCDB analysis. *Cancers (Basel).* 2024;16(15):2750.
9. Naik AN, Beg MS, Khan S, Thrift A, Esmaeli B, Fuller CD, et al. Postoperative radiation therapy in oral cavity verrucous carcinoma. *Laryngoscope.* 2022;132(10):1953-61.
10. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil [Internet]. Rio de Janeiro: Inca; 2022 [cited 2025 Sept 10]. Available from: <https://www.inca.gov.br/estimativa>
11. Marsicano JA, Miyamoto LKP, Oliveira JAS, Moraes RCN, Bastianini ME, Barbosa KGN, et al. Análise espacial da mortalidade por câncer de boca e determinantes de saúde. *Rev Odontol UNESP.* 2025;54:e20250001.
12. Lima FLT, O'Dwyer G. Atenção ao câncer bucal na região de saúde Metropolitana I do Rio de Janeiro, Brasil: fatores facilitadores e coercitivos. *Cienc Saude Colet.* 2023;28(3):875-86.
13. França MADSA, Nery NG, Antunes JLF, Freire MCM. Tempo máximo para o início do tratamento do câncer de boca no Brasil após a publicação da legislação de 2012: tendência no período 2013-2019. *Cad Saude Publica.* 2021;37:e00293220.
14. Bezerra NVF, Leite KLF, Medeiros MMD, Martins ML, Cardoso AMR, Alves PM, et al. Impact of the anatomical location, alcoholism and smoking on the prevalence of advanced oral cancer in Brazil. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2018;23(3):295-301.
15. Chisini LA, Cademartori MG, Francia A, Mello ALSF, D'Avila OP, Ramos EC, et al. Oral health in Brazil: reflections on the National Oral Health Policy. *Rev Saude Publica.* 2023;57:28.
16. Fagundes MLB, Bastos LF, Amaral Júnior OL, Menegazzo GR, Cunha AR, Stein C, et al. Desigualdades socioeconômicas no uso de serviços odontológicos no Brasil: uma análise da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019. *Rev Bras Epidemiol.* 2021;24:e210004.
17. Matos MD, Lago LPM, Bulgarelli AF, Mestriner SF. Percepção de idosos com sintomas depressivos sobre acesso e cuidado em saúde bucal na Estratégia de Saúde da Família. *Physis.* 2024;34:e34070.
18. Khanna D, Sharma P, Budukh A, Vishwakarma R, Sharma AN, Bagal S, et al. Rural-urban disparity in cancer burden and care: findings from an Indian cancer registry. *BMC Cancer.* 2024;24(1):6.

19. Fonseca BP, Albuquerque PC, Saldanha RF, Zicker AF. Geographic accessibility to cancer treatment in Brazil: a network analysis. *Lancet Reg Health Am*. 2022;7:100153.
20. Mseke EP, Jessup B, Barnett T. The impact of distance and/or travel time on access to health services in rural and remote areas: a scoping review. *J Transp Health*. 2024;37:101819.
21. Nogueira MC, Atty ATM, Tomazelli J, Jardim BC, Bustamante-Teixeira MT, Silva GA. Frequência e fatores associados ao atraso para o tratamento do câncer de mama no Brasil, segundo dados do PAINEL-Oncologia, 2019–2020. *Epidemiol Serv Saude*. 2023;32(1):e2022563.
22. Louredo BVR, Carvalho MP, Dantas MO, Araujo JAS, Mesquita DSA, Abraham CB, et al. Contribution of public oral pathology services to the diagnosis of oral and oropharyngeal cancer in Brazil. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2023;136(4):324-33.
23. Dobson AJ, Barnett AG. An introduction to generalized linear models. 4. ed. Boca Raton: CRC Press; 2018.
24. Rocha K, Sanna A, Monteiro AMV. River dataset as a potential fluvial transportation network in the Amazon biome. *Sci Data*. 2023;10:571.
25. Ribeiro R, Santos P, Oliveira F, Teixeira C, Lima A. Efeitos da Covid-19 na atenção ao câncer no Brasil: impactos na prevenção, diagnóstico e tratamento. *Rev Bras Cancerol*. 2025;71(1):e4848.
26. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. RHCNet – Registro Hospitalar de Câncer [Internet]. Rio de Janeiro: Inca; 2024 [cited 2024 Sept 10]. Available from: <https://irhc.inca.gov.br/RHCNet/>