

Estado da publicação: O preprint não foi publicado em outro meio.

Tendência e Georreferenciamento das Taxas de Hospitalização e de Mortalidade por Câncer de Boca no Estado de Goiás, 2010-2020

Ana Laura de Sene Amâncio Zara, Filipe Biokion, Andrezza Santos, Nara Siqueira, Rejane Ribeiro-Rotta

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18424>

Submetido em: 2026-10-22

Postado em: 2026-10-26 (versão 1)
(AAAA-MM-DD)

A moderação deste preprint recebeu o(s) endosso(s) de:

- Max Moura de Oliveira (ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0804-5145>)

Oncologia / Epidemiologia do Câncer

Artigo Original

Tendência e Georreferenciamento das Taxas de Hospitalização e de Mortalidade por Câncer de Boca no Estado de Goiás, 2010-2020

Trend and Georeferencing of Hospitalization and Mortality Rates for Oral Cancer in the State of Goiás, Brazil, 2010-2020

Tendencia y Georreferenciación de las Tasas de Hospitalización y Mortalidad por Cáncer de Boca en el Estado de Goiás, Brasil, 2010-2020

Título abreviado: Câncer de boca em Goiás: tendência e georreferenciamento

Ana Laura de Sene Amâncio Zara¹; Filipe Moreira Biokino²; Andrezza do Carmo Santos³; Nara Rúbia Pereira de Siqueira⁴; Rejane Faria Ribeiro-Rotta⁵

¹ Universidade Federal de Goiás (UFG), Instituto de Inovação em Gestão. Cidade Ocidental (GO), Brasil. E-mail: anaurazara@ufg.br. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0001-7012-9078>

² Universidade Federal de Goiás (UFG), Faculdade de Odontologia. Goiânia (GO), Brasil. E-mail: filipemoreirab@discente.ufg.br. Orcid iD: <https://orcid.org/0009-0008-1539-5101>

³ Universidade Federal de Goiás (UFG), Faculdade de Odontologia. Goiânia (GO), Brasil. E-mail: docarmoandrezza@gmail.com. Orcid iD: <https://orcid.org/0009-0005-6785-6123>

⁴ Universidade Federal de Goiás (UFG), Faculdade de Odontologia. Goiânia (GO), Brasil. E-mail: nararubia@discente.ufg.br. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0001-8171-7158>

⁵ Universidade Federal de Goiás (UFG), Faculdade de Odontologia. Goiânia (GO), Brasil. E-mail: rejanefrr@ufg.br. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-3267-5745>

Autor correspondente

Rejane Faria Ribeiro-Rotta. Rua C-235, n. 1323, apt. 1501, Nova Suíça. Goiânia (GO), Brasil. CEP 74280-130. Telefone celular: +55 62 99971-9187. E-mail: rejanefrr@ufg.br

Contribuição dos autores

Concepção e/ou delineamento do estudo: A.L.S.A.Z. e R.F.R.-R. Todos os autores contribuíram substancialmente na concepção ou no delineamento do estudo; na aquisição, análise ou interpretação dos dados; na elaboração e revisão crítica do conteúdo intelectual; e aprovaram a versão final a ser publicada, sendo responsáveis por todos os aspectos do trabalho.

Declaração de conflito de interesses

Nada a declarar.

Fontes de financiamento

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Programa de Iniciação Científica.

Declaração de disponibilidade de dados

Os dados que subsidiam os resultados deste estudo são de acesso público e foram obtidos do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DataSUS) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), conforme descrito na seção Método.

Declaração de uso de Inteligência Artificial

Os autores declaram o uso de ferramenta de Inteligência Artificial (Claude, da Anthropic) exclusivamente para auxílio na redação e no aprimoramento da linguagem do manuscrito. A ferramenta não foi utilizada para analisar, interpretar ou concluir sobre qualquer aspecto da pesquisa. Os autores revisaram e editaram todo o conteúdo gerado e se responsabilizam integralmente pela originalidade, pela acurácia e pela integridade do trabalho.

RESUMO

Introdução: A ocorrência do câncer de boca no Brasil está entre as mais altas do mundo e sua etiologia pode ser fortemente influenciada por diferenças geoespaciais. O acesso ao diagnóstico e ao tratamento concentra-se nas grandes cidades, comprometendo a distribuição equânime de recursos, e o georreferenciamento de óbitos e hospitalizações auxilia na formulação de políticas públicas. **Objetivo:** Investigar a tendência e a distribuição espacial das taxas de hospitalização e de mortalidade por câncer de boca no Estado de Goiás. **Método:** Estudo ecológico de série temporal e análise espacial, com dados do Sistema de Informações Hospitalares (SIH-SUS) e do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), obtidos pelo DataSUS, referentes a 2010-2020. As taxas foram calculadas por 100 mil habitantes. Aplicou-se a regressão de Prais-Winsten ($p < 0,05$), no programa STATA 14, e análise espacial com Índice de Moran Global, Índice de Moran Local (LISA) e Taxas Bayesianas Empíricas, no programa TerraView 4.2.2. **Resultados:** A taxa de hospitalização variou de 0,3 (2010) a 10,3 (2012) por 100 mil habitantes; a tendência foi estacionária em 59 municípios, crescente em dez e decrescente em dois, com clusters em três regiões (Central, Norte e Oeste). A taxa de mortalidade variou de 1,8 (2010) a 2,8 (2018), com tendência estacionária em 32 municípios e crescente em três; a dependência espacial da mortalidade, ausente em 2010, emergiu em 2020. **Conclusão:** O Estado de Goiás apresentou descentralização gradativa das hospitalizações para o tratamento do câncer de boca e tendência crescente da mortalidade pela doença entre 2010 e 2020.

Palavras-chave: Neoplasias Bucais; Análise Espacial; Hospitalização; Mortalidade; Mapeamento Geográfico.

ABSTRACT

Introduction: The occurrence of oral cancer in Brazil is among the highest in the world, and its etiology can be strongly influenced by geospatial differences. Access to diagnosis and treatment is concentrated in large cities, compromising the equitable distribution of resources, and georeferencing of deaths and hospitalizations supports public policy formulation. **Objective:** To investigate the trend and spatial distribution of hospitalization and mortality rates for oral cancer in the State of Goiás, Brazil. **Method:** Ecological time-series and spatial analysis study, with data from the Hospital Information System (SIH-SUS) and the Mortality Information System (SIM), obtained through DataSUS, for 2010-2020. Rates were calculated per 100,000 inhabitants. Prais-Winsten regression was applied ($p < 0.05$) in STATA 14, and spatial analysis used the Global Moran Index, Local Moran Index (LISA), and Empirical Bayesian Rates in TerraView 4.2.2. **Results:** The hospitalization rate ranged from 0.3 (2010) to 10.3 (2012) per 100,000 inhabitants; the trend was stationary in 59 municipalities, increasing in 10, and decreasing in two, with clusters in three regions (Central, North, and West). The mortality rate ranged from 1.8 (2010) to 2.8 (2018), with a stationary trend in 32 municipalities and an increasing trend in three; spatial dependence of mortality, absent in 2010, emerged in 2020. **Conclusion:** The State of Goiás showed a gradual decentralization of hospitalizations for oral cancer treatment and an increasing trend in the disease's mortality rate from 2010 to 2020.

Key words: *Mouth Neoplasms; Spatial Analysis; Hospitalization; Mortality; Geographic Mapping.*

RESUMEN

Introducción: La incidencia del cáncer de boca en Brasil está entre las más altas del mundo y su etiología puede verse fuertemente influida por diferencias geoespaciales. El acceso al diagnóstico y al tratamiento se concentra en las grandes ciudades, lo que compromete la distribución equitativa de los recursos, y la georreferenciación de muertes y hospitalizaciones apoya la formulación de políticas públicas. **Objetivo:** Investigar la tendencia y la distribución espacial de las tasas de hospitalización y mortalidad por cáncer de boca en el Estado de Goiás, Brasil. **Método:** Estudio ecológico de serie temporal y análisis espacial, con datos del Sistema de Información Hospitalaria (SIH-SUS) y del Sistema de Información sobre Mortalidad (SIM), obtenidos del DataSUS, referentes a 2010-2020. Las tasas se calcularon por 100.000 habitantes. Se aplicó la regresión de Prais-Winsten ($p < 0,05$) en STATA 14 y análisis espacial con el Índice de Moran Global, el Índice de Moran Local (LISA) y las Tasas Bayesianas Empíricas en TerraView 4.2.2. **Resultados:** La tasa de hospitalización varió de 0,3 (2010) a 10,3 (2012) por 100.000 habitantes; la tendencia fue estacionaria en 59 municipios, creciente en 10 y decreciente en dos, con conglomerados en tres regiones (Central, Norte y Oeste). La tasa de mortalidad varió de 1,8 (2010) a 2,8 (2018), con tendencia estacionaria en 32 municipios y creciente en tres; no se identificaron clústeres de mortalidad en 2010, con la aparición de dependencia espacial y clústeres de mortalidad en 2020. **Conclusión:** El Estado de Goiás mostró una descentralización gradual de las hospitalizaciones para el tratamiento del cáncer de boca y una tendencia creciente en la mortalidad entre 2010 y 2020.

Palabras clave: *Neoplasias de la Boca; Análisis Espacial; Hospitalización; Mortalidad; Mapeo Geográfico.*

INTRODUÇÃO

O câncer de boca (CB) encerra um paradoxo da saúde pública brasileira: é uma das poucas neoplasias acessíveis ao exame clínico direto e com altas chances de cura quando detectada precocemente,¹ mas persiste entre as dez mais incidentes do país e ostenta uma das maiores taxas de mortalidade do mundo.^{2,3} Esse contraste explica-se, em grande parte, pelo diagnóstico tardio: no Brasil, cerca de 80% dos tumores de cabeça e pescoço chegam ao diagnóstico já em estádios avançados,⁴ o que permite a invasão profunda das estruturas locais e a disseminação metastática, resultando em tratamentos mutilantes, de alto custo e de forte impacto psicológico, funcional e econômico, tanto para o indivíduo quanto para o sistema de saúde.⁵⁻⁸ Soma-se a isso a transição demográfica, que amplia a carga das doenças não transmissíveis, como o CB, e pressiona o planejamento orçamentário da saúde,⁹ reforçando a necessidade de mensurar os recursos assistenciais utilizados e seus custos.¹⁰

A magnitude do problema é expressiva: para o triênio 2026-2028, o Instituto Nacional de Câncer (INCA) estima cerca de 17.190 novos casos de câncer de cavidade oral por ano no Brasil, estando entre os cinco tumores mais incidentes em homens.¹¹ Contudo, o desfecho depende menos da biologia do tumor do que da oportunidade de acesso: entre 49% e 60% dos brasileiros em tratamento oncológico pelo Sistema Único de Saúde (SUS) precisam deixar o município de residência para receber assistência especializada,¹² concentrada em poucos centros urbanos de maior densidade tecnológica e financeira.¹³ Em outras palavras, o território em que o indivíduo vive influencia diretamente quando e como ele será diagnosticado e tratado.

Essa dimensão espacial não é accidental. Os principais fatores de risco do CB (tabaco, álcool, exposição solar crônica)^{14,15,16} distribuem-se de forma desigual no espaço, moldados por padrões culturais e hábitos de consumo que interferem nas taxas de tabagismo, na ingestão de bebidas alcoólicas e nos hábitos alimentares.^{2,3,17} A esses somam-se as condições socioeconômicas e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), cujos valores baixos têm-se mostrado significativamente associados à doença.^{2,3,18,19} Onde esses determinantes se concentram e o acesso aos serviços é mais frágil, tende a crescer a proporção de casos que chegam tardiamente ao diagnóstico, o que faz do território uma unidade de análise privilegiada para o planejamento em saúde.

Nesse cenário, o geoprocessamento e a análise de tendência convertem dados de hospitalização e de mortalidade em informação acionável: permitem identificar regiões de alta ocorrência, detectar aglomerados (*clusters*), monitorar a evolução temporal dos indicadores e orientar a alocação de recursos para as áreas mais vulneráveis.^{3,20-22} Mais do que descrever o problema, essas ferramentas oferecem aos gestores uma base objetiva para decidir onde priorizar ações de prevenção, diagnóstico precoce, tratamento e reabilitação,^{2,3,14,17,20,21} favorecendo intervenções territorialmente direcionadas e a avaliação de sua efetividade.

Embora a distribuição espacial das taxas de hospitalização (TH) e de mortalidade (TM) por CB já tenha sido descrita em alguns contextos brasileiros,^{19,23,24} persiste uma lacuna quanto ao seu georreferenciamento nos municípios do Estado de Goiás. Preencher essa lacuna tem valor prático imediato, pois a identificação das regiões prioritárias constitui o alicerce para o desenho de intervenções territorialmente orientadas de controle da doença.^{2,3,17,20,21}

O objetivo deste estudo foi investigar a tendência e a distribuição espacial das TH e das TM por CB no Estado de Goiás, de modo a fornecer subsídios para a priorização territorial de ações e para a formulação de políticas públicas efetivas de controle da doença.

MÉTODO

Delineamento, período e local do estudo

Trata-se de estudo ecológico, com análise de tendência e geoespacial das TH e TM por CB no Estado de Goiás, Brasil. O estudo integra as etapas subsidiárias de um dos objetivos do projeto original (“Programa de prevenção do câncer de lábio, de cavidade oral e de orofaringe: processo de intervenção e custo-efetividade”), contribuindo para a implantação e a implementação da sistematização do monitoramento da população de risco para o CB em Goiás. Foram consideradas as hospitalizações e os óbitos por CB nos municípios goianos no período de 2010 a 2020.

Fonte, coleta e manejo dos dados

Os dados foram obtidos do Sistema de Informações Hospitalares (SIH-SUS), a partir da Autorização de Internação Hospitalar (AIH), do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), cuja base é a Declaração de Óbito, disponíveis no *site* do

Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DataSUS) (<https://datasus.saude.gov.br/acesso-a-informacao/>). Os casos foram selecionados segundo a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde, 10ª revisão (CID-10), pelos códigos: C00 (neoplasia maligna do lábio); C01 (base da língua); C02 (outras partes e partes não especificadas da língua); C03 (gengiva); C04 (assoalho da boca); C05 (palato); C06 (outras partes e partes não especificadas da boca); C09 (amígdala); e C10 (orofaringe). Os dados populacionais de cada município foram obtidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), por meio do DataSUS, e as malhas territoriais digitais, diretamente do IBGE.

Análise dos dados

As TH e TM por CB em Goiás, incluindo a capital Goiânia, foram calculadas pela razão entre o número de eventos (internações ou óbitos) e a população residente sob risco, multiplicada por 100 mil habitantes, para cada ano, utilizando o programa Microsoft Excel 2016. Adicionalmente, calculou-se o coeficiente de variação percentual entre 2010 e 2020 para ambas as taxas.

A análise de tendência foi realizada pelo método de regressão de Prais-Winsten, com nível de significância de 5%, no programa STATA versão 14, apenas para os municípios cujas séries históricas de hospitalização e de mortalidade por CB apresentaram registros suficientes para atender aos pressupostos do modelo. Municípios com ausência de notificações ou com baixo número de casos ao longo do período foram excluídos dessa etapa, pois geravam séries com excesso de zeros, o que compromete a estimação da tendência. Para interpretação da tendência, identificou-se curvas crescentes ($p < 0,05$ e beta positivo), estacionárias ($p > 0,05$) ou decrescentes ($p < 0,05$ e beta negativo). A taxa incremental média anual (TIMA) foi estimada, em porcentagem, considerando a média de aumento ou de redução da taxa a cada unidade de tempo (ano), e o intervalo de confiança de 95% (IC95%) foi calculado a partir do coeficiente beta, do valor de t de Student para 10 graus de liberdade e do erro-padrão da regressão.

Para o georreferenciamento das TH e TM e a identificação de autocorrelação espacial, calcularam-se, no programa TerraView versão 4.2.2: o Índice de Moran Global; o Índice de Moran Local (LISA); e as Taxas Bayesianas Empíricas (TBE). O Índice de Moran Global indica dependência espacial global no território ($p < 0,05$) e o Índice de Moran Local (LISA) indica dependência espacial em relação à vizinhança

contígua entre municípios ($p < 0,05$); para validação, utilizou-se o teste de 999 permutações aleatórias. A TBE é recomendada para minimizar a influência de municípios com populações muito numerosas, ponderando a estimativa pelas taxas dos municípios vizinhos e possibilitando melhor visualização e interpretação da distribuição das hospitalizações e dos óbitos.

Após a análise descritiva, mapas coropléticos foram produzidos para identificar possíveis *clusters* de TH e de TM por CB nos municípios de Goiás, em 2010 e 2020. O mapa de Moran classifica os municípios quanto à autocorrelação espacial em valores de 0 a 4: 0 para áreas sem autocorrelação espacial (não significativas; $p > 0,05$); e 1 a 4 para áreas com autocorrelação espacial ($p < 0,05$). A autocorrelação espacial estatisticamente significativa pode ser: alta-alta (município com alta taxa e vizinhança contígua também com altas taxas); baixa-baixa (baixa taxa e vizinhança com baixas taxas); alta-baixa (alta taxa e vizinhança com baixas taxas); e baixa-alta (baixa taxa e vizinhança com altas taxas).²⁵

Aspectos éticos

Conforme as Resoluções do Conselho Nacional de Saúde nº 510, de 7 de abril de 2016, e nº 674, de 6 de maio de 2022, o estudo está dispensado de apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa por se tratar de análise de dados secundários, de acesso aberto, sem identificação de dados sensíveis dos indivíduos.^{26,27}

RESULTADOS

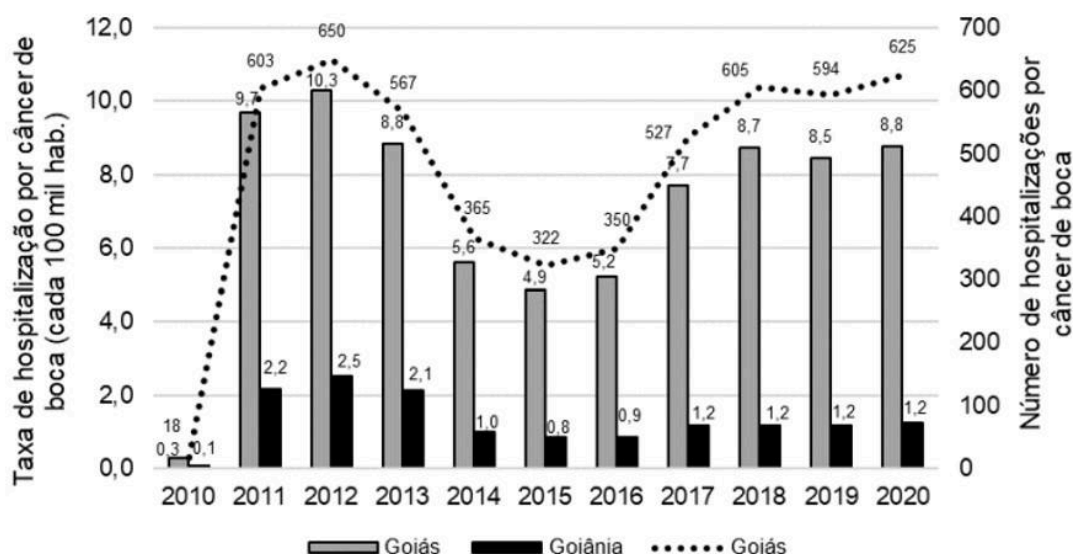
Hospitalizações por câncer de boca no Sistema Único de Saúde

No Estado de Goiás, entre 2010 e 2020, foram registradas 5.226 hospitalizações para tratar o CB, com a TH variando de 0,3 (2010) a 10,3 (2012) por 100 mil habitantes (Figura 1). Houve um aumento do número de hospitalizações, de 2010 para 2020, de 37,9%. Em 2010, apenas sete municípios registraram hospitalizações por CB; em 2020, esse número cresceu para 100, e, no período, 33 municípios não registraram hospitalização.

Em Goiânia, capital do Estado, foram registrados 2.044 casos de hospitalização (39,1%). A menor TH ocorreu em 2010 (0,1 por 100 mil habitantes) e a maior foi de 2,5 internações por 100 mil habitantes (2012). Na capital, a TH acompanhou o padrão de distribuição do Estado (Figura 1).

Figura 1. Taxa de hospitalização por câncer de boca para cada 100 mil habitantes.

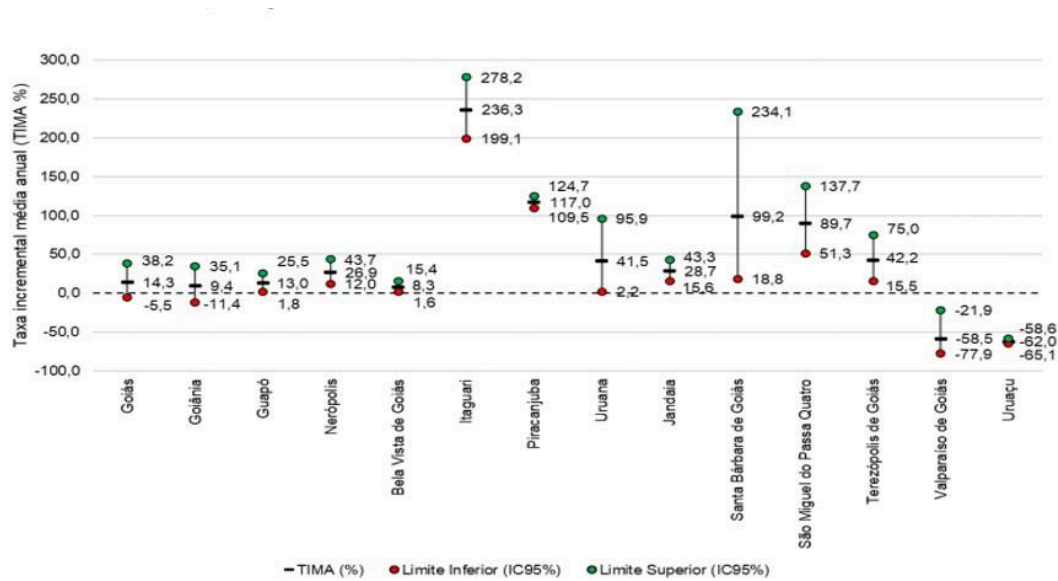
Goiânia e Goiás, 2010-2020



Fonte: autoria própria, a partir de dados do SIH-SUS.

A TH do Estado apresentou-se estacionária ($p=0,151$), padrão também observado na capital (TIMA=9,4%; IC95% -11,4% a 35,1%; $p>0,05$). Dos 71 municípios em que se analisou a TH, dez apresentaram tendência crescente: Guapó (TIMA=13,0%; IC95% 1,8% a 25,5%; $p=0,029$), Nerópolis (TIMA=26,9%; IC95% 12,0% a 43,7%; $p=0,002$), Bela Vista de Goiás (TIMA=8,3%; IC95% 1,6% a 15,4%; $p=0,021$), Itaguari (TIMA=236,3%; IC95% 199,1% a 278,2%; $p=0,047$), Piracanjuba (TIMA=117,0%; IC95% 109,5% a 124,7%; $p=0,001$), Uruana (TIMA=41,5%; IC95% 2,2% a 95,9%; $p=0,039$), Jandaia (TIMA=28,7%; IC95% 15,6% a 43,3%; $p<0,001$), Santa Bárbara de Goiás (TIMA=28,7%; IC95% 18,8% a 234,1%; $p=0,014$), São Miguel do Passa Quatro (TIMA=89,7%; IC95% 51,3% a 137,7%; $p<0,001$) e Terezópolis de Goiás (TIMA=42,2%; IC95% 15,5% a 75,0%; $p=0,004$). Dois municípios apresentaram tendência decrescente: Valparaíso de Goiás (TIMA=-58,5%; IC95% -77,9% a -21,9%; $p=0,011$) e Uruaçu (TIMA=-62,0%; IC95% -65,1% a -58,6%; $p=0,032$) (Figura 2). Os demais 59 municípios apresentaram tendência estacionária ($p>0,05$).

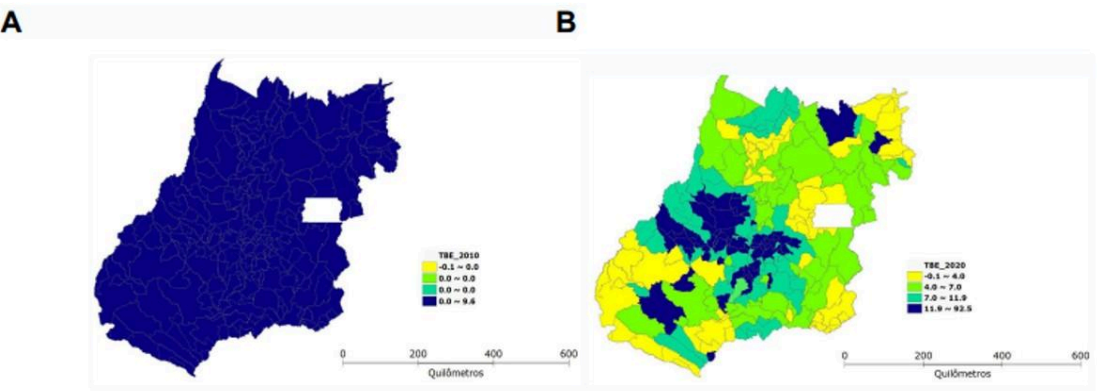
Figura 2. Taxa incremental média anual (TIMA%) de hospitalização por câncer de boca a cada 100 mil habitantes, em Goiás e em municípios goianos, 2010-2020



Fonte: autoria própria, a partir de dados do SIH-SUS.

Em 2010, as maiores TH por CB ocorreram em Turvelândia (22,3 por 100 mil habitantes) e Itaberaí (2,8 por 100 mil habitantes) (Figura 3A). Em 2020, destacaram-se Cachoeira de Goiás (149,0 por 100 mil habitantes) e Moiporá (133,2 por 100 mil habitantes) (Figura 3B).

Figura 3. Taxa bayesiana empírica de hospitalização por 100 mil habitantes nos municípios goianos em 2010 (A) e em 2020 (B).

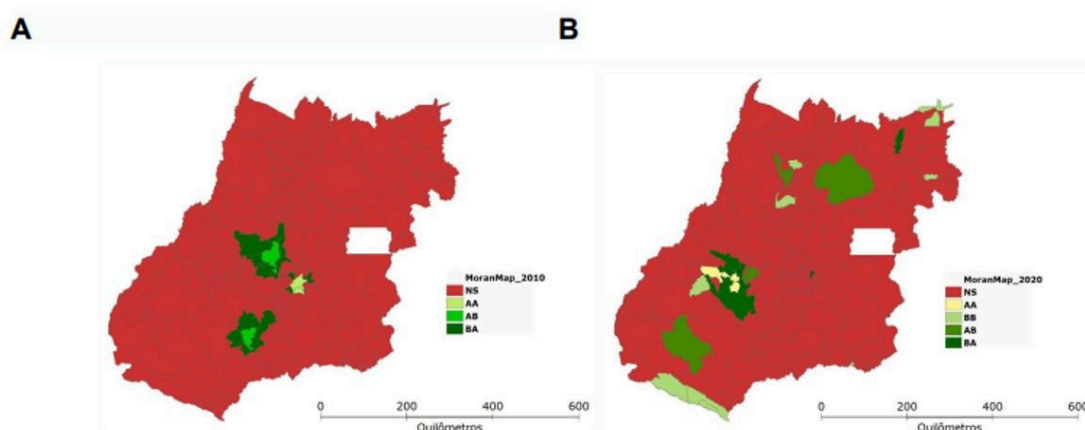


Fonte: autoria própria, a partir de dados do SIH-SUS.

Segundo o Índice de Moran Global, não houve dependência espacial das TH em 2010 (p=0,400). Em 2020, o índice foi significativo (p=0,050), indicando dependência

espacial das TH no Estado. Pelo Índice de Moran Local, em 2010, os clusters de TH concentraram-se na Região Metropolitana, com padrão alta-alta em Goiânia e Aparecida de Goiânia e alta-baixa em Turvelândia e Itaberaí; nos demais municípios, não houve dependência espacial (Figura 4A). Em 2020, os clusters apresentaram-se mais dispersos, com padrão baixa-baixa principalmente em municípios da divisa com outros Estados, alta-baixa em municípios como Jataí e alta-alta em municípios como Iporá e Moiporá (Figura 4B).

Figura 4. Mapa de Moran da taxa de hospitalização por 100 mil habitantes nos municípios goianos em 2010 (A) e em 2020 (B)



Nota: NS = sem autocorrelação espacial; AA = alta-alta; BB = baixa-baixa; AB = alta-baixa; BA = baixa-alta. Fonte: autoria própria, a partir de dados do SIH-SUS.

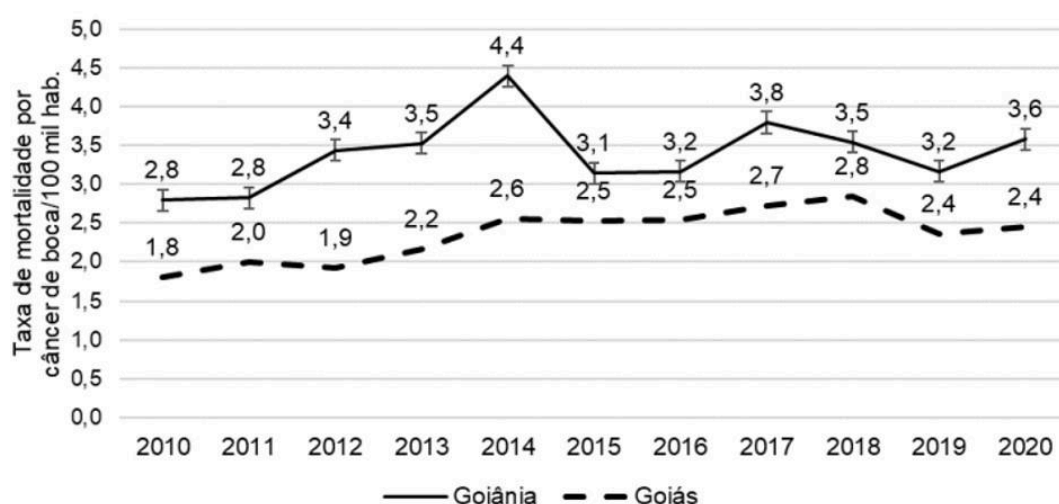
Mortalidade por câncer de boca

Entre 2010 e 2020, foram registrados 1.721 óbitos por CB em Goiás. A TM variou de 1,8 por 100 mil habitantes, em 2010, a 2,8 por 100 mil habitantes, em 2018 (Figura 5), com aumento de 33,3% entre 2010 e 2020. No mesmo período, a proporção de municípios goianos com ao menos um óbito por CB passou de 19,1% (47/246) para 27,6% (68/246).

Goiânia concentrou 536 óbitos por CB, o que corresponde a 31,1% do total registrado no Estado, com uma TM acima da estadual em todo o período, variando de 2,8 por 100 mil habitantes, em 2010 e 2011, a 4,4 por 100 mil habitantes, em 2014, ano de maior TM. Após o pico, a TM caiu para 3,1, em 2015, e oscilou entre 3,2 e 3,8 nos

anos seguintes, chegando a 3,6 por 100 mil habitantes, em 2020, o que representa aumento de 28,6% em relação a 2010 (Figura 5).

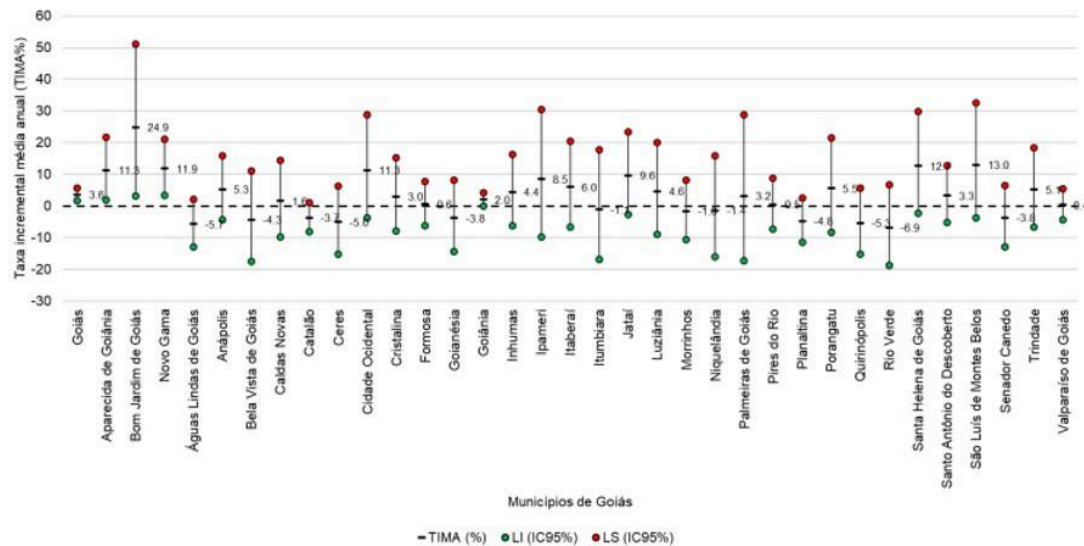
Figura 5. Taxa de mortalidade por câncer de boca para cada 100 mil habitantes. Goiânia e Goiás, 2010-2020.



Fonte: autoria própria, a partir de dados do SIM/DataSUS.

Dos 35 municípios em que se analisou a TM, três apresentaram tendência crescente: Bom Jardim de Goiás (TIMA=24,9%; IC95% 3,2% a 51,1%; $p=0,029$), Novo Gama (TIMA=11,9%; IC95% 3,3% a 21,1%; $p=0,012$) e Aparecida de Goiânia (TIMA=11,3%; IC95% 1,8% a 21,6%; $p=0,025$). Os demais 32 municípios apresentaram tendência estacionária ($p>0,05$). No Estado de Goiás, a TM por CB apresentou tendência crescente no período (TIMA=3,6%; IC95% 1,6% a 5,7%; $p=0,003$), ao passo que, em Goiânia, foi estacionária (TIMA=2,0%; IC95% -0,1% a 4,2%; $p=0,059$) (Figura 6).

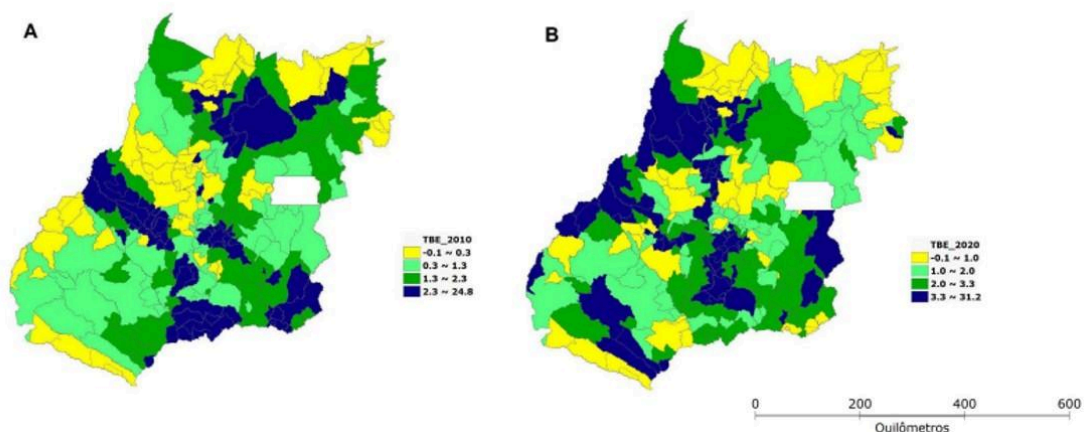
Figura 6. Taxa incremental média anual (TIMA%) de mortalidade por câncer de boca por 100 mil habitantes, em 35 municípios goianos, 2010-2020.



Fonte: autoria própria, a partir de dados do SIM/DataSUS.

Em 2010, as maiores TM por CB foram observadas em Anhanguera (24,7 por 100 mil habitantes) e Itaguaru (23,1 por 100 mil habitantes) (Figura 7A). Em 2020, Moiporá (31,1 por 100 mil habitantes) e Cachoeira de Goiás (30,5 por 100 mil habitantes) apresentaram as maiores TM (Figura 7B), coincidindo com os municípios de maior TH no mesmo ano.

Figura 7. Taxa bayesiana empírica de mortalidade por 100 mil habitantes nos municípios goianos em 2010 (A) e 2020 (B).

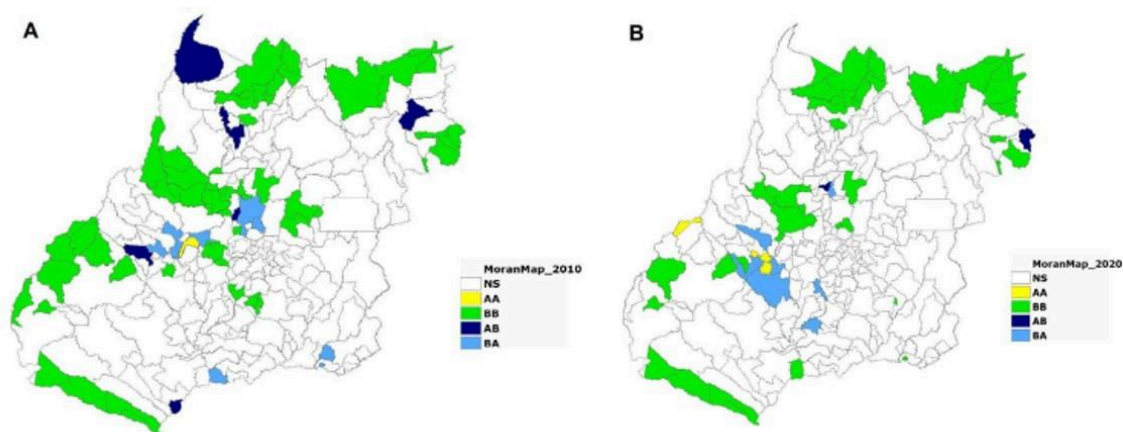


Fonte: autoria própria.

Segundo o Índice de Moran Global, não houve dependência espacial das TM em 2010 ($p=0,277$), mas o índice foi significativo em 2020 ($p=0,017$), indicando dependência espacial das TM no Estado.

Pelo Índice de Moran Local, em 2010, a autocorrelação espacial ocorreu em poucos municípios: alta-alta em Sanclerlândia; alta-baixa em seis municípios (São Miguel do Araguaia, Iaciara, Santa Terezinha de Goiás, Itaguaru, Iporá e São Simão); baixa-baixa em 56; e baixa-alta em dez. Nos demais 173 municípios, não houve dependência espacial (Figura 8A). Em 2020, a autocorrelação espacial foi observada em 51 municípios: alta-alta em três (Cachoeira de Goiás, Moiporá e Aragarças), alta-baixa em dois (Ceres e Mambaí), baixa-baixa em 39 e baixa-alta em sete municípios (Figura 8B).

Figura 8. Mapa de Moran da taxa de mortalidade por 100 mil habitantes, nos municípios goianos, em 2010 (A) e em 2020 (B).



Nota: NS = sem autocorrelação espacial; AA = alta-alta; BB = baixa-baixa; AB = alta-baixa; BA = baixa-alta. Fonte: autoria própria.

DISCUSSÃO

A principal contribuição deste estudo foi oferecer uma visão panorâmica da situação do CB no Estado de Goiás, no período de 2010 a 2020, por meio das TH e das TM, com a identificação da formação de clusters de hospitalização e da tendência crescente da mortalidade.

A Política Nacional de Prevenção e Controle do Câncer, em 2013, determinou que o tratamento do câncer fosse realizado em estabelecimentos de saúde habilitados, definindo as Unidades de Assistência de Alta Complexidade em Oncologia (Unacon) e os Centros de Assistência de Alta Complexidade em Oncologia (Cacon) como estabelecimentos específicos para a oferta de assistência especializada e integral ao paciente com câncer, de forma descentralizada, no âmbito do SUS.

Em Goiás, os estabelecimentos especializados para o tratamento do câncer localizam-se em Goiânia (um Cacon e duas Unacon) e em Anápolis (duas Unacon e uma unidade oncológica) (Tabela 1). O crescimento acentuado do número de municípios que registraram hospitalizações por CB em 2020 e a ausência de registro de hospitalizações em Anápolis em 2010 geram questionamentos, dado que apenas dois municípios dispõem de estabelecimentos especializados. Ressalta-se a necessidade de estudos mais aprofundados, com outras bases de dados, para compreender os motivos das hospitalizações em municípios sem atendimento oncológico especializado e possíveis subnotificações.

As TMs no Estado apresentaram tendência crescente no período, mas na capital a tendência foi estacionária. Destaca-se que, em 2021, dados do Instituto Nacional de Câncer revelaram redução no número de adultos fumantes em Goiás, de 15,7% para 9,1%, o que pode ter influenciado esses resultados.¹⁶ A redução do tabagismo tem sido descrita como importante fator na prevenção do CB²⁸ e é determinante para políticas públicas, como as estabelecidas pela Lei nº 12.546/2011, que proíbe o uso de produtos fumígenos em recintos coletivos fechados, e pelo Decreto nº 8.262/2014, que regulamenta essa proibição e a exposição de produtos de tabaco nos pontos de venda.

Entre as ações que possivelmente contribuíram para a tendência estacionária da TM em alguns municípios, incluem-se o controle do tabagismo e de outros fatores de risco no âmbito do Programa Nacional de Saúde Bucal²⁹ e o avanço da cobertura da Atenção Primária à Saúde e da Estratégia Saúde da Família por equipes de Saúde Bucal,

responsáveis por ações de educação em saúde fundamentais para a prevenção, o controle do tabagismo e a detecção precoce do CB.¹⁴ Um estudo que avaliou a política de combate ao tabaco no Brasil ao longo de 30 anos considera o país referência internacional no controle do uso do tabaco, resultado de políticas implementadas há mais de três décadas.²⁸ A avaliação do impacto da cessação do tabagismo na mortalidade deve contemplar o longo período de latência do desfecho; assim, o reflexo das tendências atuais do tabagismo em Goiás deverá ser monitorado nas próximas décadas.¹⁴

Tabela 1. Distribuição das unidades de tratamento para o câncer de boca, oferecidas pelo SUS, no Estado de Goiás, desde 2013

Unidade de saúde	CACON	UNACON	Quimioterapia	Radioterapia	QT + RT
Hospital Araújo Jorge, Associação de Combate ao Câncer em Goiás (ACCG) - Goiânia	Sim	Não	Possui	Possui	Possui
Hospital das Clínicas da UFG - Goiânia	Não	Sim	Possui	Não	Não
Santa Casa de Misericórdia de Goiânia	Não	Sim	Possui	Não	Não
Unidade Oncológica de Anápolis (ACCG)	Não	Não	Possui	Possui	Possui
Hospital Evangélico Goiano (Anápolis)	Não	Sim	Possui	Não	Não
Santa Casa de Misericórdia de Anápolis	Não	Sim	Possui	Não	Não

Fonte: Ministério Público do Estado de Goiás, Ofício Circular CAO SAÚDE nº 06/2013.

Disponível em: <http://www.mpggo.mp.br/portal/conteudo/4-tratamento-do-cancer>.

Os dez municípios com tendência crescente das TH e os três com taxas crescentes de mortalidade apresentam padrão temporal em região geográfica específica, localizando-se, principalmente, no Centro e no Leste do Estado. A análise dessas regiões, separadamente, é importante para a criação de políticas públicas que atendam às necessidades regionais da população.

Em 2020, Moiporá e Cachoeira de Goiás apresentaram as maiores TH e TM do Estado, sendo cruciais investigações mais detalhadas para identificar possíveis fatores geográficos ou culturais responsáveis por essas taxas. Por serem municípios vizinhos, torna-se necessário avaliar a possível instalação de uma Unacon ou de um Cacon, evitando o deslocamento de longas distâncias na busca por assistência especializada, uma vez que mais da metade dos brasileiros em tratamento oncológico pelo SUS precisa realizar esse deslocamento.

A análise dos municípios com as maiores taxas revelou maior concentração das TM em cidades pequenas e centrais do Estado, com população inferior a 10 mil habitantes. Esse padrão decorre do uso da TBE para melhorar a precisão das taxas de mortalidade, que, de outra forma, seriam iguais a zero nessas regiões de pequena população ou com poucos eventos. Além disso, de 2010 para 2020, observou-se aumento significativo da distribuição dessas taxas entre os municípios.

A dependência espacial observada pelo Índice de Moran Global em 2020 indicou dependência espacial no Estado tanto para as TH quanto para as TM. Enquanto as TH formaram clusters próximos a Goiânia (região Central), nas regiões Norte e Oeste, as TM revelaram áreas com valores semelhantes distribuídos de forma não aleatória, de modo semelhante ao observado em outros contextos brasileiros, tanto em análises intraurbanas quanto entre municípios, que identificaram autocorrelação espacial na TM por CB.^{2,3,19}

Os índices de Moran Local (LISA) para as hospitalizações em 2010 permitiram observar a centralização dos clusters na Região Metropolitana, com índices alta-alta em Goiânia e Aparecida de Goiânia, provavelmente em razão da presença do Cacon e das Unacon. Os índices alta-baixa nas proximidades de Turvelândia e Itaberaí sugerem que esses municípios funcionam como polos de hospitalização, atraindo a vizinhança em busca de tratamento. Em 2020, a descentralização dos clusters, com índices baixa-baixa em municípios de fronteira (Pouso Alegre, com Tocantins, e Aporé, com Mato Grosso do Sul), sugere que essas populações necessitam deslocar-se por longas distâncias para tratamento nos estados vizinhos.

Os índices de Moran Local (LISA) para a mortalidade, entre 2010 e 2020, não evidenciaram padrão na autocorrelação espacial das taxas ao longo dos anos, o que aponta a necessidade de monitoramento mais detalhado dessa condição. A

descentralização das hospitalizações requer investigações adicionais, com outras bases de dados, para compreender a ocorrência de hospitalizações em municípios sem centros ou unidades especializadas. É importante analisar a possível relação com a regionalização da saúde, estratégia para corrigir desigualdades de acesso e a fragmentação dos serviços. Entre outras explicações, estão o possível aumento de hospitais ainda não credenciados nessas regiões e o aumento no número de casos, óbitos e complicações do tratamento oncológico.

Para além da caracterização epidemiológica, os achados deste estudo têm aplicação direta na formulação de políticas públicas territorializadas. A identificação de municípios com taxas crescentes de hospitalização e de mortalidade, a formação de *clusters* nas regiões Central, Norte e Oeste e o destaque de Moiporá e Cachoeira de Goiás como áreas de sobreposição de altas taxas convertem-se em critérios objetivos para a priorização de onde intervir primeiro. Sob essa lógica, os indicadores aqui analisados subsidiaram a definição do território inicial de implementação do Programa de Matriciamento e Rastreamento do Câncer de Boca em Goiás, atualmente em curso, cuja estratégia articula a definição da linha de cuidado, emprega tecnologia para o registro e o monitoramento da população de alto risco para a doença, qualifica a atenção primária para a detecção precoce e articula o apoio matricial às equipes de Saúde Bucal, permitindo o acompanhamento longitudinal dos indivíduos e a organização do cuidado para o diagnóstico precoce e o tratamento oportuno. Essa aplicação ilustra o valor translacional da análise espacial: mais do que descrever desigualdades, ela orienta a alocação de recursos escassos para as áreas de maior necessidade, alinhando-se à recomendação de que o planejamento em saúde seja guiado por evidências e sensível ao território.^{2,20,21} Estudos de avaliação subsequentes, comparando os indicadores antes e depois da intervenção, serão fundamentais para mensurar a efetividade do Programa e retroalimentar o seu redesenho.

Como limitação, um estudo ecológico tem o potencial de levantar hipóteses, mas não permite avaliar causalidade. Apesar dos avanços do Sistema de Informação de Mortalidade brasileiro,¹⁴ bancos de dados secundários (SIH-SUS e SIM) podem apresentar subnotificação, registros com CID incorretos ou inadequados, baixa qualidade de dados em algumas variáveis e possíveis oscilações de acesso aos serviços de saúde.²¹ Estudos futuros devem incorporar a associação com sexo e idade da

população de cada município, fatores importantes para a TM, e a investigação de procedimentos ambulatoriais, que incluem as principais modalidades de tratamento oncológico (radioterapia e quimioterapia), ampliando e aprofundando as investigações sobre o tema.

CONCLUSÃO

A tendência crescente da taxa de mortalidade por câncer de boca no Estado de Goiás, associada às altas taxas de hospitalização e de mortalidade nos municípios de Moiporá e Cachoeira de Goiás, indica a necessidade de novos estudos para direcionar políticas públicas. Observou-se descentralização gradual das hospitalizações por câncer de boca ao longo do tempo em Goiás, com formação de clusters e aumento significativo das taxas de hospitalização em alguns municípios, o que sugere possível ampliação da assistência hospitalar.

As taxas de mortalidade e de hospitalização por câncer de boca nos municípios goianos devem ser monitoradas com frequência, uma vez que não apresentam padrão espacial estável ao longo do tempo e são fortemente afetadas em municípios de pequeno porte, nos quais um único óbito ou hospitalização pode superestimar consideravelmente o indicador. Nos municípios com alta correlação espacial das taxas, devem ser investigados tanto os fatores de risco para o câncer de boca quanto a assistência odontológica preventiva. Já os municípios sem registro de óbitos ou de hospitalizações merecem atenção especial quanto à qualidade da notificação dos casos no SIM e no SIH-SUS.

REFERÊNCIAS

1. Warnakulasuriya S, Kerr AR. Oral cancer screening: past, present, and future. *J Dent Res*. 2021;100(12):1313-20. doi: [10.1177/00220345211014795](https://doi.org/10.1177/00220345211014795)
2. Moi GP, Silva AMC, Galvão ND, Meneghim MC, Pereira AC. Spatial analysis of the death associated factors due oral cancer in Brazil: an ecological study. *BMC Oral Health*. 2018;18(1):15. doi: <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0473-y>
3. Prado da Fonseca E, Cristina do Amaral R, Carlos Pereira A, Martins Rocha C, Tennant M. Geographical variation in oral and oropharynx cancer mortality in Brazil: a Bayesian approach. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(12):2641. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph15122641>
4. Carvalho FN, Cancela MC, Costa LM, Silva IF, Souza VB, Souza MC, et al. Disparities in stage at diagnosis of head and neck tumours in Brazil: a comprehensive analysis of hospital-based cancer registries. *Lancet Reg Health Am*. 2025;42:100986. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lana.2024.100986>
5. D'souza S, Addepalli V. Preventive measures in oral cancer: an overview. *Biomed Pharmacother*. 2018;107:72-80. doi: <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.07.114>
6. Wang B, Zhang S, Yue K, Wang XD. The recurrence and survival of oral squamous cell carcinoma: a report of 275 cases. *Chin J Cancer*. 2013;32(11):614-8. doi: <https://doi.org/10.5732/cjc.012.10219>
7. Polesel J, Furlan C, Birri S, Giacomarra V, Vaccher E, Grando G, et al. The impact of time to treatment initiation on survival from head and neck cancer in north-eastern Italy. *Oral Oncol*. 2017;67:175-82. doi: <https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2017.02.009>
8. Ribeiro-Rotta RF, Rosa EA, Milani V, Dias NR, Masterson D, Silva EN, et al. The cost of oral cancer: a systematic review. *PLoS One*. 2022;17(4):e0266346. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266346>
9. Vasconcelos AMN, Gomes MMF. Transição demográfica: a experiência brasileira. *Epidemiol Serv Saude*. 2012;21(4):539-48. doi: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742012000400003>

10. Nita ME, Secoli SR, Nobre M, Ono-Nita SK. Métodos de pesquisa em avaliação de tecnologia em saúde. *Arq Gastroenterol.* 2009;46(4):252-5. doi: <https://doi.org/10.1590/S0004-28032009000400002>
11. Instituto Nacional de Câncer. Estimativa 2026-2028: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA; 2026.
12. Fonseca BP, Albuquerque PC, Saldanha RF, Zicker F. Geographic accessibility to cancer treatment in Brazil: a network analysis. *Lancet Reg Health Am.* 2022;7:100153. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lana.2021.100153>
13. Singh A, Purohit BM. Addressing oral health disparities, inequity in access and workforce issues in a developing country. *Int Dent J.* 2013;63(5):225-9. doi: <https://doi.org/10.1111/idj.12042>
14. Cunha ARD, Prass TS, Hugo FN. Mortality from oral and oropharyngeal cancer in Brazil, between 2000 and 2013: trends by sociodemographic strata. *Cien Saude Colet.* 2020;25(8):3075-86. doi: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020258.31672018>
15. Andrade JOM, Santos CAST, Oliveira MC. Fatores associados ao câncer de boca: um estudo de caso-controle em uma população do Nordeste do Brasil. *Rev Bras Epidemiol.* 2015;18(4):894-905. doi: <https://doi.org/10.1590/1980-5497201500040017>
16. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Observatório da Política Nacional de Controle do Tabaco: dados e números da prevalência do tabagismo. Rio de Janeiro: INCA; 2022.
17. D'Onofrio A, Mazzetta C, Robertson C, Smans M, Boyle P, Boniol M. Maps and atlases of cancer mortality: a review of a useful tool to trigger new questions. *Ecancermedicalscience.* 2016;10:670. doi: <https://doi.org/10.3332/ecancer.2016.670>
18. Conway DI, Petticrew M, Marlborough H, Berthiller J, Hashibe M, Macpherson LMD. Socioeconomic inequalities and oral cancer risk: a systematic review and meta-analysis of case-control studies. *Int J Cancer.* 2008;122(12):2811-9. doi: [10.1002/ijc.23430](https://doi.org/10.1002/ijc.23430).
19. Ferreira MA, Gomes MNF, Michels FAS, Dantas AAG, Latorre MRDO. Desigualdade social no adoecimento e morte por câncer de boca e orofaríngeo no

- município de São Paulo, Brasil: 1997 a 2008. *Cad Saúde Pública*. 2012;28(9):1663-73. doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2012000900006>
20. Adeoye J, Choi SW, Thomson P. Bayesian disease mapping and the 'high-risk' oral cancer population in Hong Kong. *J Oral Pathol Med*. 2020;49(9):907-13. doi: <https://doi.org/10.1111/jop.13056>
21. Fonseca EP, Oliveira CDL, Chiaravalloti F Neto, Pereira AC, Vedovello SAS, Meneghim MC. Bayesian model and spatial analysis of oral and oropharynx cancer mortality in Minas Gerais, Brazil. *Cien Saude Colet*. 2018;23(1):153-60. doi: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018231.17022015>
22. Lima KP, Neves DC, Santos NM, Rocha SL, Valente ASO, Souza MCD. Uso de geotecnologias aplicadas em serviços de saúde: revisão integrativa. *Rev Eletron Acervo Saúde*. 2020;12(6):e3072. doi: <https://doi.org/10.25248/reas.e3072.2020>
23. Oliveira CE, Tomita NE, Bernini GF, Miyazaki LCY, Abreu MH. Características sociodemográficas da mortalidade por câncer de boca em Bauru, SP, no período de 1991 a 2001: uso de geoprocessamento. *Rev Bras Epidemiol*. 2008;11(2):185-95. doi: <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2008000200001>
24. Silva LBMT, Alexandra AW, Paula LRL, Ketrine LSB, Nascimento AS. Hospitalização para casos de câncer de boca e faringe no Brasil. *Arq Odontol*. 2020;56:e11. doi: <https://doi.org/10.7308/aodontol/2020.56.e11>
25. Câmara G, Carvalho MS, Cruz OG, Correa V. Análise espacial de áreas. In: Druck S, Carvalho MS, Câmara G, Monteiro AVM, organizadores. *Análise espacial de dados geográficos*. Brasília: Embrapa; 2004. p. 157-208.
26. Brasil. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. *Diário Oficial da União*. 2016 maio 24;Seção 1:44-6.
27. Brasil. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 674, de 6 de maio de 2022. *Diário Oficial da União*. 2022 out 24;Seção 1:65.
28. Portes LH, Machado CV, Turci SRB, Figueiredo VC, Cavalcante TM, Silva VLC. A política de controle do tabaco no Brasil: um balanço de 30 anos. *Cien Saude Colet*. 2018;23(6):1837-48. doi: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018236.05202018>

29. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Programa Nacional de Controle do Tabagismo e outros fatores de risco de câncer: modelo lógico e avaliação. 2. ed. Rio de Janeiro: INCA; 2003.

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.