



Universidade de Brasília

Marco Paolo Maniero

Fatores relacionados à redução da mortalidade por câncer de boca

BRASÍLIA/DF

2022

Universidade de Brasília
Faculdade de Ciências da Saúde
Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva – PPGSC

Marco Paolo Maniero

Fatores relacionados à redução da mortalidade por câncer de boca

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do título Mestre em Saúde Coletiva. Área de concentração: Epidemiologia, Ambiente e Trabalho.

Orientador: Prof. Dr. Walter Massa Ramalho

BRASÍLIA/DF

2022

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

MM278f MANIERO, MARCO
Fatores relacionados à redução da mortalidade por câncer de boca / MARCO MANIERO; orientador Walter Ramalho. -- Brasília, 2022.
47 p.

Dissertação (Mestrado Acadêmico em Saúde Coletiva) -- Universidade de Brasília, 2022.

1. Epidemiologia . 2. Câncer de Boca. 3. Saúde Coletiva. 4. Atenção Primária em Saúde. I. Ramalho, Walter , orient. II. Título.

Fatores relacionados à redução da mortalidade por câncer de boca

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do título Mestre em Saúde Coletiva.

Área de concentração: Epidemiologia, Ambiente e Trabalho.

Orientador: Prof. Dr. Walter Massa Ramalho

Aprovada em: 05/10/2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Walter Massa Ramalho - Presidente
Universidade de Brasília

Prof.^a Dra. Helena Eri Shimizu
Universidade de Brasília

Prof.^a Dra. Livia Teixeira de Souza Maia
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Wildo Navegantes de Araújo - Suplente
Universidade de Brasília

AGRADECIMENTOS

Este trabalho não é resultado apenas de um esforço individual. Ele nasce de significativas contribuições que recolhi durante minha trajetória profissional e acadêmica.

Agradeço a Deus por seu amor incondicional e eterno e por todas as bênçãos concedidas.

Agradeço ao Prof. Dr. Walter, meu orientador, que confiou a mim esse trabalho com o qual pude amadurecer tanto. Agradeço a dedicação, a paciência, por toda sua competência, e por generosamente compartilhar tanto conhecimento. Ao senhor toda minha admiração e gratidão.

Aos membros da banca, por aceitarem meu convite, e por me darem uma última oportunidade de aprender mais um pouco sobre esse trabalho desafiador.

Aos meus pais, Iris e Sandro, por todo o amor, carinho e inúmeros esforços visando meu crescimento e evolução.

À minha irmã, Hellen, que tanto me ajudou, incentivou e torceu por mim. Obrigado por todo o amor, apoio e cuidado.

Ao Junio Freitas, por me incentivar e sempre me fazer pensar positivo. Obrigado por todo o amor e por compreender minha ausência em determinados momentos.

À Vanessa, que sempre torceu tanto por mim e sempre se alegrou com minhas conquistas. Obrigado por todo apoio e carinho em todos esses anos. Conte sempre comigo.

À Maria Luiza, que sempre compartilhou desse sonho comigo. Obrigado por ter sido minha dupla na especialização e ter me apoiado em momentos que estive ausente para a construção desse trabalho.

Por fim, o meu muito obrigado àqueles que direta ou indiretamente participaram desta etapa em minha vida.

Dedico este trabalho aos meus avós, Antônio e Aparecida Parreiras, que faleceram por COVID-19 em 2021. Amo vocês.

"You must always have faith in people. And, most importantly, you must always have faith in yourself."

- Elle Woods

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1- Variáveis explanatórias selecionadas. Pesquisa Nacional de Saúde e Atlas Brasil, anos de 2013 e 2019.

Figura 1 - Taxa de mortalidade por neoplasia maligna do lábio, cavidade oral e faringe, no Brasil e regiões, nos anos de 2013 e 2019.

Figura 2 - Distribuição espacial das proporções de cobertura da Atenção Básica no Brasil, no período de 2013 e 2019.

Figura 3 - Matriz de correlação de variáveis sociais e econômicas. Brasil, 2013.

Figura 4 - Matriz de correlação de variáveis sociais e econômicas. Brasil, 2019.

Tabela 1 - Resultado da regressão múltipla OLS Regression. Brasil, 2013.

Tabela 2 - Resultado da regressão múltipla OLS Regression. Brasil, 2019.

Tabela 3 - Valor VIF da regressão múltipla OLS Regression. Brasil, 2013.

Tabela 4 - Valor VIF da regressão múltipla OLS Regression. Brasil, 2019 (*Variável não testada).

Tabela 5 - Resultado da regressão GWR. Brasil, 2013.

Tabela 6 - Resultado da regressão GWR. Brasil, 2019.

Tabela 7 - Output da regressão GWR para 2013.

Tabela 8 - Output da regressão GWR para 2019.

Figura 5 - Mapas gerados pela regressão GWR.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AB - Atenção Básica

UBS - Unidade Básica de Saúde

HPV - Papilomavírus Humano

EBV - Vírus Epstein-Barr

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

DDT - Dicloro-Difenil-Tricloroetano

PNAD - Pesquisas Nacionais por Amostra de Domicílio

PNS - Pesquisa Nacional de Saúde

ACS - Agentes Comunitários de Saúde

OLS - Ordinary Least Squares

GWR - Geographically weighted regression

VIF - Fator de Inflação da Variância

EQM - Erro Quadrático Médio

EMA - Erro Médio Absoluto

AIC – Akaike

AICc – Akaike Corrigido

IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

ESF - Estratégia Saúde da Família

RESUMO

Identificar os fatores de risco associados a taxa de mortalidade por neoplasia maligna do lábio, cavidade oral e faringe (câncer de boca) no Brasil no período de 2013 e 2019.

Bem como, avaliar a contribuição das visitas do Agente Comunitário em Saúde para a redução da mortalidade por câncer de boca. Estudo ecológico com dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) dos anos de 2013 e 2019. Como preditores foram explorados os aspectos sociodemográficos e a contribuição dos Agentes Comunitários em Saúde (ACS). Foram utilizados os modelos de regressão: Ordinary Least Squares (OLS) e Geographically weighted regression (GWR). Ao comparar os dois períodos analisados, nota-se redução da mortalidade por câncer de boca na região Sul e aumento nas demais regiões do Brasil, sendo no Norte e Nordeste mais expressivo. A regressão GWR mostrou-se ideal, explicando a relação espacial não estacionária das variáveis independentes com a variável dependente. Houve aumento da mortalidade, principalmente nas regiões Norte e Nordeste. A atuação do agente comunitário de saúde parece não contribuir de forma direta para a redução da mortalidade por câncer oral. Ações visando o diagnóstico precoce são necessárias.

Palavras-chave: Neoplasia bucal; Mortalidade; Agente comunitário de saúde; Vigilância epidemiológica; Regressão Espacial.

ABSTRACT

Identify the sociodemographic risk factors that contributed to malignant neoplasm of lips, oral cavity and pharynx (mouth cancer) mortality in Brazil during 2013 and 2019

using spatial regression. It is an Ecological study using data from the National Health Survey from the years 2013 and 2019. Sociodemographic predictors of oral cancer mortality were explored using the regression models: Ordinary Least Squares (OLS) and Geographically weighted regression (GWR). By the time analyzed there were an increase in mouth cancer mortality in Brazil except for South region, the North and Northeast were more expressive. The GWR regression proved to be an excellent model by explaining the non-stationary spatial relationship of the independent variables with the dependent variable. There was an increase in mortality mainly in the North and Northeast regions. The performance of the community health agent does not seem to contribute directly to the reduction of mortality from oral cancer. Preventive actions and early diagnosis are required.

Keywords: Mouth Neoplasms; Mortality; Community health workers; Health Surveys; Spatial Regression.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. ARCABOUÇO TEÓRICO.....	13

2.1 câncer de boca.....	13
2.2 fatores de risco.....	13
2.3 fatores socioeconômicos.....	14
2.4 atenção básica.....	15
2.5 agente comunitário de saúde.....	15
2.6 cirurgião-dentista.....	16
2.7 métodos estatísticos.....	16
3. OBJETIVOS.....	17
3.1 objetivo geral.....	17
3.2 objetivos específicos.....	17
4. ASPECTOS ÉTICOS.....	17
5. MÉTODOS.....	18
6. RESULTADOS.....	23
7. DISCUSSÃO.....	37
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
9. REFERÊNCIAS DA DISERTAÇÃO.....	42

1. INTRODUÇÃO

A neoplasia maligna da cavidade oral, lábio e faringe, ou, câncer de boca, como é comumente divulgado, é o tipo de câncer mais comum afetando a região da cabeça e pescoço, com exceção do câncer de pele. A incidência do câncer de boca no Brasil,

é uma das mais altas do mundo, afetando principalmente o sexo masculino, é o quarto tumor mais frequente na região Sudeste. O termo câncer de boca, faz referência a um conjunto de neoplasias da cavidade oral de diferentes etiologias. 1

O câncer de boca possui uma etiologia complexa devido a sua multifatorialidade. É um câncer amplamente evitável pois alguns dos diferentes fatores de risco identificados, como tabagismo, consumo de álcool e exposição solar sem proteção, são comportamentos que aumentam a probabilidade da doença, mas que podem ser evitados. 2

As taxas de morbidade e mortalidade para pacientes com câncer de boca são altas em diversos locais do mundo, principalmente devido ao diagnóstico tardio, quando o tratamento é menos eficiente e mais agressivo. O câncer de boca foi considerado o tipo de câncer mais caro para tratar nos Estados Unidos. 3

Para cada ano do triênio de 2020 a 2022, no Brasil, estima-se 15.190 novos casos de câncer de boca, sendo 11.180 homens e 4.010 mulheres. Já o número de mortes 6.605 sendo 5.120 homens e 1.485 mulheres. 4

Em hospitais espalhados por todas as regiões do Brasil, de janeiro de 2012 a outubro de 2017, ocorreram 151.573 internações (8.916 pacientes/ano \pm 2.390,011) por câncer oral. A taxa de mortalidade no Brasil para esta doença foi de 11,58% (\pm 0,5%) e, após o primeiro ano de vida, ela aumentou gradativamente, chegando a 18,96% nos pacientes acima de 80 anos. 5,6

As manifestações clínicas do câncer da cavidade oral e os efeitos do tratamento podem ter um impacto negativo na qualidade de vida do paciente. As funções fisiológicas, a aparência estética e o bem-estar psicológico podem ser comprometidos durante o diagnóstico, tratamento e sobrevivência de pacientes com câncer bucal. 7

2. ARCABOUÇO TEÓRICO

2.1 CÂNCER DE BOCA

O câncer de boca prevalece em indivíduos do sexo masculino, de pele clara e faixa etária superior a 40 anos. Na maioria dos casos as lesões estão localizadas em assoalho de boca e na língua e em cerca de 90% a 95% dos casos o tipo histológico é o carcinoma de células escamosas. 5

Para essa doença a taxa de sobrevida varia em cerca de 50% em cinco anos. O prognóstico muitas vezes não é favorável, isso se deve ao fato do diagnóstico ser alcançado tardiamente e conseqüentemente interferir no prognóstico e na sobrevida dos pacientes. Por isso, é necessária propagação de informações para que os profissionais da saúde possam identificar precocemente e tomar as medidas necessárias de contribuição de recomendações terapêuticas viáveis, para haja melhora na taxa de sobrevida. 8

Os custos referentes a internação por neoplasia maligna do lábio, cavidade oral e orofaringe foram de R\$ 55.215.603,05 apenas no ano de 2018 em todo o Brasil. Entre os anos de 2008 a 2018 os valores gastos com internação por essas neoplasias foram de R\$ 485.871.764,54. 4

2.2 FATORES DE RISCO

Os fatores de risco são diversos, o tabagismo e etilismo são fatores de risco importantes já que os indivíduos tabagistas apresentam um risco vinte vezes maior de desenvolver câncer de boca, em comparação com aqueles que nunca fumaram. O álcool, muitas vezes consumido em associação com o tabaco, é apontado como potencializador na gênese de vários cânceres. 9

A exposição solar excessiva sem proteção é um risco para o câncer na região labial, atingindo principalmente o lábio inferior. Fatores nutricionais também parecem estar envolvidos negativamente com o risco de desenvolver o câncer de boca, onde uma alimentação pobre em vitaminas, nutrientes e sais minerais e com excesso de alimentos gordurosos, predispõem o paciente. 10 Há indícios que os lipídios provenientes de alimentos gordurosos, podem alterar a composição da membrana celular, afetando sua integridade, facilitando assim, a absorção de agentes carcinógenos por meio de mecanismos de endocitose e permeabilidade da célula. 11

Estudos mostram uma forte associação entre o Papilomavírus Humano (HPV) e o câncer de boca, principalmente o genótipo HPV16, havendo uma forte preponderância de pacientes do sexo masculino naqueles com câncer de boca associado ao HPV. 12 Ainda, a má higienização da cavidade bucal, sexo oral sem preservativo e infecção causada por alguns tipos de vírus, como o vírus Epstein-Barr (EBV) pode estar associada ao desenvolvimento do câncer de boca. 13, 14

Outra relação associada ao incremento do câncer de boca são os carcinógenos ambientais. No tabaco e na fumaça gerada pelo seu fumo, podem ser identificadas cerca de 60 substâncias tóxicas com potencial ação carcinogênica conhecida, destacando-se os hidrocarbonetos policíclicos e as nitrosaminas específicas do tabaco, além da N-nitrosornicotina, presentes no alcatrão. Outras substâncias carcinogênicas como o níquel e cádmio, elementos radioativos como o carbono 14 e polônio 210, e resíduos de agrotóxicos utilizados na lavoura do tabaco, como o Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT), também podem ser detectados. 15

2.3 FATORES SOCIOECONÔMICOS

Estudos anteriores já demonstraram a influência entre fatores socioeconômicos e morbimortalidade por câncer de boca. Isso se deve principalmente ao fato de indivíduos de camadas sociais menos favorecidas, apresentarem dificuldade em obter atendimento regular de saúde e, frequentemente, mostram baixos níveis de compreensão do seu papel no gerenciamento de sua saúde. 16-18

As regiões que apresentam Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) mais alto, estão condicionadas a maior expectativa de vida da população. 19 Um recente estudo evidenciou que o IDH possui uma relação positiva com o câncer de boca, sendo que em regiões com menor IDH os números de internações e mortalidade são menos significativos. As taxas mais altas acompanham as regiões com o IDH mais alto, localizados em populações de maior aquisitivo socioeconômico como é o caso das regiões Sul e Sudeste, que também apresentam maior susceptibilidade aos fatores de risco já que possuem uma maior expectativa de vida. 19

2.4 ATENÇÃO BÁSICA

Considerando que todos os níveis de atenção do SUS devem estar envolvidos nas ações de promoção, prevenção e recuperação da saúde das pessoas acometidas por estes agravos, a Atenção Básica (AB), constitui-se em um espaço privilegiado para detecção precoce e desenvolvimento das ações de controle dos fatores de risco. 20

A Política Nacional de Saúde Bucal preconiza a prevenção e controle do câncer de boca na AB, visando que a prevenção assumira um papel significativo na redução da morbimortalidade associada ao câncer bucal. 18

A Atenção Básica possui um importante papel pois é formada por um conjunto de ações individuais, familiares e coletivas que buscam promoção, prevenção, proteção, diagnóstico, tratamento, reabilitação, redução de danos, cuidados paliativos e vigilância em saúde, desenvolvida por meio de práticas de cuidado integrado e gestão qualificada. 20

2.5 AGENTE COMUNITÁRIO EM SAÚDE (ACS)

Dentre todos os profissionais envolvidos nas ações de atenção à saúde, o ACS é o primeiro profissional a criar uma ponte entre a equipe de saúde e a comunidade assistida. Por ser o profissional que atua muito próximo à comunidade, tem mais possibilidades de que sua ação se traduza em transformações que efetivem a prevenção e a promoção da saúde. 21

Quase 90% das Unidades Básicas em Saúde (UBS) contam com Agentes Comunitários de Saúde (ACS), e mais de 70% dispõem de equipes com atendimento em cinco ou mais dias na semana, em dois turnos ou mais. 22

A atuação do ACS pode contribuir para aumentar as habilidades no controle de determinantes de saúde, ajudar a equipe multidisciplinar da AB na identificação das famílias mais vulneráveis e melhorar o acesso e a utilização de serviços básicos de saúde. Por isso, é extremamente necessário garantir a cobertura da população aos serviços de saúde de forma ampla e eficaz garantindo assim, acesso adequado aos serviços de saúde pela população. O auxílio do ACS no combate às doenças torna-se crucial quando se almeja não somente tratar, mas também educar a população. 21-24

2.6 CIRURGIÃO - DENTISTA

O cirurgião-dentista é um profissional detentor de conhecimento sobre o sistema estomatognático, possuindo um papel fundamental no diagnóstico do câncer de boca. Apesar da cavidade oral ser uma região de fácil acesso visual, o autoexame não é muito eficiente. O cirurgião-dentista deve estar sempre preparado para detectar lesões cancerizáveis por meio do exame clínico e por meio de exames complementares como a biópsia. A identificação dos fatores de risco é fundamental para que se estabeleçam medidas preventivas, modificando os hábitos da comunidade, de forma a reduzir a incidência dessas lesões. 25, 26

O cirurgião-dentista atuante na atenção básica, deve estar preparado para diagnosticar precocemente, informar e tratar os pacientes evitando a progressão da doença. Essas ações diminuem as taxas de morbidade e mortalidade, bem como a redução dos gastos públicos referentes à internações, cirurgias e tratamentos de radioterapia e quimioterapia. 19, 25, 26, 27

2.7 MÉTODOS ESTATÍSTICOS

A regressão geograficamente ponderada (GWR), do inglês, Geographically weighted regression (GWR) é um modelo de regressão indicada para avaliar esta problemática em saúde, pois este modelo explica a relação espacial não estacionária das variáveis independentes com a variável dependente. 28

Para estimar os parâmetros preditores no modelo, pode ser utilizada uma regressão linear múltipla de mínimos quadrados, a Ordinary Least squares (OLS). Os modelos OLS não têm em consideração os dados espaciais, diferentemente da GWR. 29

A partir da construção do modelo linear é conduzida uma análise com o modelo de regressão geograficamente ponderada. Esta é uma regressão espacial local com o pressuposto de que o espaço é heterogêneo ou não-estacionário e a relação entre as variáveis dependentes e independentes assume padrões mais ou menos regionalizados. 29

3. OBJETIVOS

3.1 Geral

Analisar os fatores de risco associados a taxa de mortalidade por neoplasia maligna do lábio, cavidade oral e faringe (câncer de boca) no Brasil no período de 2013 e 2019.

3.2 Específicos

- Avaliar a distribuição espacial e temporal da taxa de mortalidade por câncer de boca, no Brasil, nos anos de 2013 e 2019;

- Avaliar a contribuição das visitas do Agente Comunitário em Saúde para a redução da mortalidade por câncer de boca;
- Descrever a distribuição espacial e temporal da Atenção Básica, no Brasil, durante o período de estudo;
- Identificar as variáveis que expressam os determinantes sociais da saúde relacionados aos óbitos por câncer de boca;
- Explorar os preditores sociodemográficos da mortalidade por câncer de boca.

4. ASPECTOS ÉTICOS

Foram utilizados dados secundários provenientes do Sistema de Informações Hospitalares - DATASUS, Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) e Atlas Brasil. Estes dados estão disponíveis para acesso público e não possuem informações confidenciais. Portanto, este estudo não necessitou de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos, uma vez que não constam dados de identificação pessoal.

5. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo ecológico com dados secundários de bancos públicos. Foi utilizado os dados de mortalidade por neoplasia maligna da cavidade oral, língua e faringe (variável dependente), no período de 2013 e 2019 nas unidades federativas do Brasil. A taxa abrangeu todas as faixas etárias, como também, ambos os sexos. A taxa de mortalidade foi calculada de acordo com os números de óbitos fornecidos pelo Sistema de Informações Hospitalares - DATASUS. O cálculo da taxa de mortalidade foi realizado de acordo com a seguinte fórmula indicada pelo Tabnet DATASUS:

$$\text{Taxa de mortalidade} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de \u00f3bitos pela causa espec\u00edfica em determinado local e per\u00edodo}}{\text{Popula\u00e7\u00e3o total do mesmo local e per\u00edodo}} \times 100.000$$

A base de dados utilizada foi a Pesquisa Nacional de Sa\u00fade (PNS) dos anos de 2013 e 2019, Sistema de Informa\u00e7\u00f5es Hospitalares - DATASUS e Atlas Brasil. Foram selecionadas as vari\u00e1veis que se comportam como fator de risco para neoplasia maligna da cavidade oral, l\u00e1bio e faringe. Para a obten\u00e7\u00e3o dos dados foi utilizado o programa Rstudio (vers\u00e3o 1.4.1717) com os pacotes *PNSIBGE* e *survey*.

Utilizando o *software* Rstudio, foram criadas as vari\u00e1veis dos indicadores com base nos microdados da PNS dos anos de 2013 e 2019 e criado o plano amostral complexo. Para isso, foram utilizados os seguintes pacotes: *survey*, *ggplot2*, *dplyr*, *foreign*, *forcats* e *tidyverse*.

As vari\u00e1veis explanat\u00f3rias selecionadas conforme revis\u00e3o da literatura e disponibilidade no question\u00e1rio da Pesquisa Nacional de Sa\u00fade e Atlas Brasil s\u00e3o apresentadas no quadro abaixo.

Quadro 1 - Vari\u00e1veis explanat\u00f3rias selecionadas. Pesquisa Nacional de Sa\u00fade e Atlas Brasil, anos de 2013 e 2019:

C\u00f3digo da vari\u00e1vel 2013	C\u00f3digo da vari\u00e1vel 2019	Descri\u00e7\u00e3o da vari\u00e1vel
diap	diap	M\u00e9dia dos dias de perman\u00eancia no hospital por internat\u00e3o devido a neoplasia maligna da cavidade oral.

		<i>Dado disponível no Sistema de Informações Hospitalares – DATASUS.</i>
P021P	P021P_S	Porcentagem de ex-fumantes de tabaco. <i>Dado proveniente dos microdados da PNS.</i>
P02P	P02P_S	Porcentagem de indivíduos de 18 anos ou mais, com consumo adequado de frutas, legumes e verduras. <i>Dado proveniente dos microdados da PNS.</i>
P010P	P010P	Porcentagem de indivíduos com consumo de bebida alcoólica uma vez ou mais por semana. <i>Dado proveniente dos microdados da PNS.</i>
B003 <ul style="list-style-type: none"> ➤ B003_2A4: 2 a 4 x ao ano. ➤ B003_M: Mensalment e. ➤ B003_N: Nunca. ➤ B003_1X: 1 x ao ano. ➤ B003_2M: A cada 2 meses. 	B003 <ul style="list-style-type: none"> ➤ B003_2A4: 2 a 4 x ao ano. ➤ B003_M: Mensalment e. ➤ B003_N: Nunca. ➤ B003_1X: 1 x ao ano. ➤ B003_2M: A cada 2 meses. 	Nos últimos doze meses, com que frequência o seu domicílio recebeu uma visita de algum Agente Comunitário ou algum membro da Equipe de Saúde da Família? Dado disponível em porcentagem da população. <i>Dado proveniente dos microdados da PNS.</i>
P020_S	P020P_S	Porcentagem da população que é fumante atual de tabaco.

		<i>Dado proveniente dos microdados da PNS.</i>
V001	V001	Unidades Federativas do Brasil. <i>Dado proveniente dos microdados da PNS.</i>
IDHM censo 2010	IDHM censo 2010	IDHM <i>disponível no Atlas Brasil</i>
vuln	vuln	Porcentagem de pessoas em domicílios vulneráveis a pobreza e que gastam mais de 1 hora até o trabalho. <i>disponível no Atlas Brasil</i>

Previamente a construção do modelo de regressão, foi criada uma matriz de correlação para a avaliação das variáveis, utilizando o pacote corrplot do *software* Rstudio. A correlação no sentido mais amplo é uma medida de associação entre as variáveis para avaliar a força e a direção da relação entre dois itens ou variáveis. Valores de correlação altos e positivos indicam que os itens medem a mesma habilidade ou característica. Foi considerada uma forte correlação um valor > 0.7 de magnitude do coeficiente de correlação. Variáveis colineares foram retiradas. 29,30

O modelo ideal dessa regressão linear deve seguir os seguintes critérios: se os coeficientes gerados pela regressão linear apresentaram o sinal esperado (positivo e negativo), baixa redundância entre as variáveis explanatórias, significância estatística dos coeficientes e o valor de R^2 – ajustado maior que 0.5. 29

Foram avaliados o Erro Quadrático Médio, Erro Médio Absoluto, Erro Médio Relativo e R^2 . O Erro Quadrático Médio (EQM) é útil para avaliação de valores inesperados que precisam de atenção. O Erro Médio Absoluto (EMA) também foi avaliado já que não é sensível aos valores atípicos como o EQM. O R^2 mostra o quanto os pontos se ajustam a regressão linear. O R^2 ajustado é utilizado uma vez que este não sofre influência do número de variáveis do modelo. 29

O Índice de Moran Global foi utilizado para verificar se os dados amostrais apresentam autocorrelação espacial. O *score* de correlação deste teste varia entre -1 e 1 . O valor 1 determina uma autocorrelação espacial positiva perfeita (existe um *cluster* dos dados), 0 identifica que os dados são distribuídos aleatoriamente. E -1

representa uma autocorrelação espacial negativa (valores diferentes estão próximos um dos outros). 29

Considerando a dimensão continental do Brasil, a possibilidade de identificar qualquer dependência espacial na área de estudo oferece vantagens para a análise global do câncer de boca, uma vez que é possível analisar a variabilidade espacial de cada um dos coeficientes em vez de simplesmente atribuir significância a cada coeficiente do modelo. Por isso, a análise com a GWR tem potencial para melhor modelagem em comparação ao modelo linear. 29

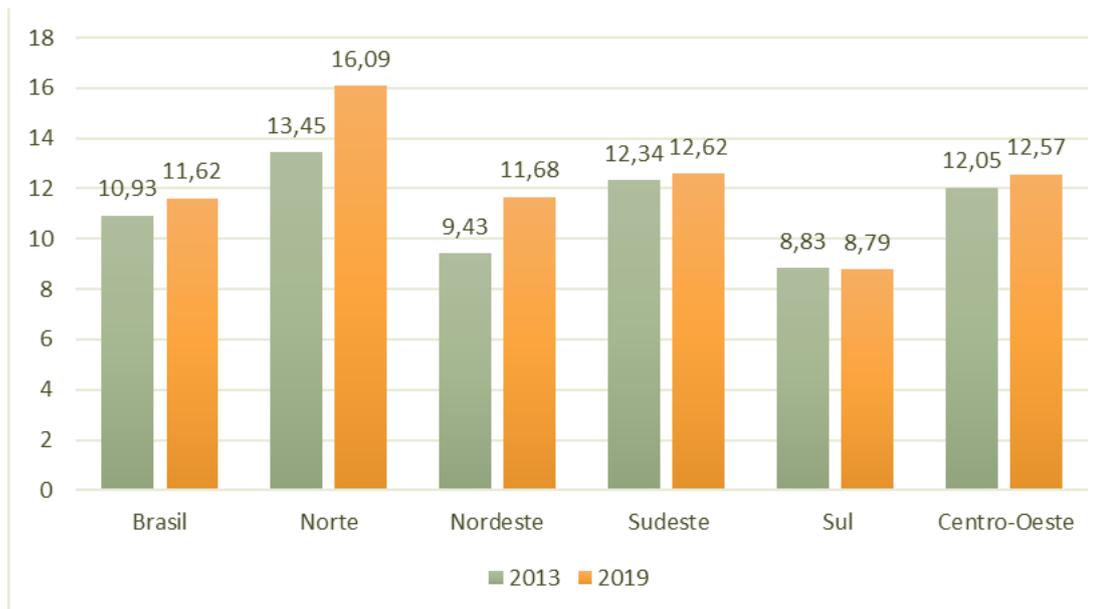
Para comparação entre os dois modelos de avaliação foi utilizado o Akaike corrigido (AICc). O critério de informação de Akaike (AIC) é uma teoria que demonstra a relação entre a verossimilhança e a quantidade de informação que se perde quando aproximamos os dados com o modelo. Esta medida de desempenho do modelo leva em consideração a complexidade do modelo. Desse modo, o modelo com menor valor de AICc fornece um melhor ajuste aos dados observados. AICc não é uma medida absoluta de qualidade de ajuste, mas é útil para comparar modelos com diferentes variáveis explicativas desde que se apliquem à mesma variável dependente. Comparar o valor de AICc das regressões Geographically weighted regression (GWR) e Ordinary Least squares (OLS), é o modo de avaliar a adequação dos modelos. 28, 29

Os resultados dos modelos GWR foram especializados. Para todas as estatísticas, foram consideradas uma significância de 5%. As estatísticas foram calculadas através do *software* R e RStudio, e os mapas foram construídos utilizando o *software* QGIS.

6. RESULTADOS

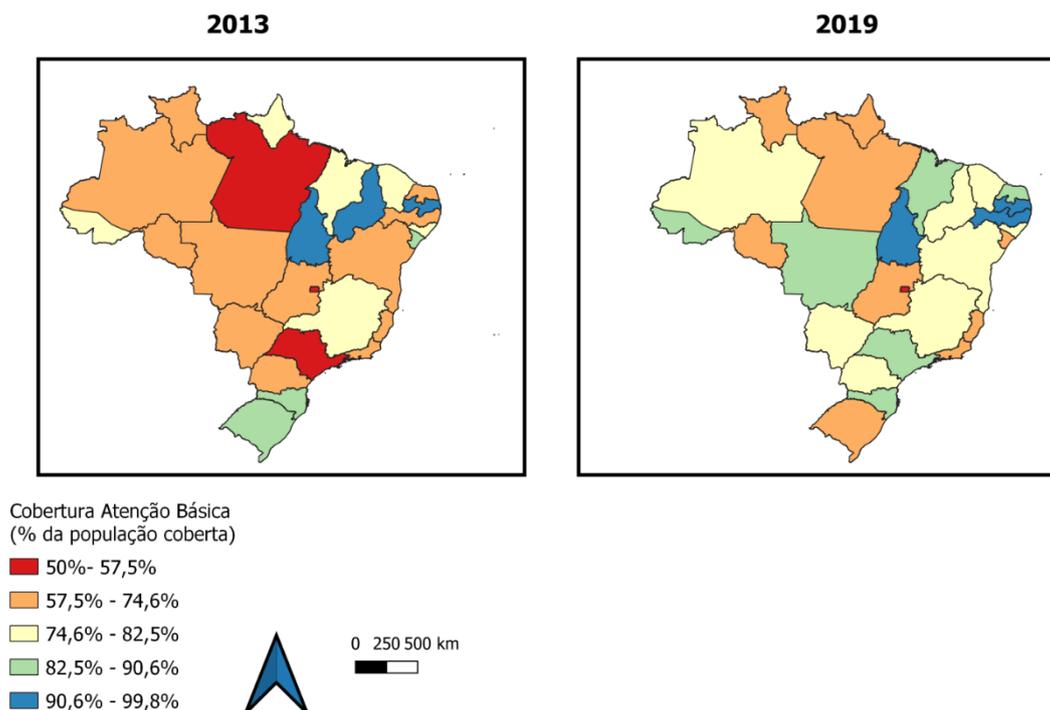
Em comparação entre os anos de 2013 e 2019, para o Brasil e regiões, observa-se aumento na taxa de mortalidade por câncer de boca. As regiões Norte e Nordeste apresentaram um aumento expressivo em relação a 2013. Já nas regiões Sudeste e Centro-Oeste houve um crescimento menos expressivo. A região Sul foi a única região em 2019 a apresentar uma discreta queda na taxa de mortalidade por câncer de boca (Figura 01).

Figura 01 - Taxa de mortalidade por neoplasia maligna do lábio, cavidade oral e faringe, no Brasil e regiões, nos anos de 2013 e 2019:



Fonte: próprio autor

Figura 02 - Distribuição espacial das proporções de cobertura da Atenção Básica no Brasil, no período de 2013 e 2019:



Fonte: próprio autor

O Brasil possui uma extensão territorial de 8.510.345,538 km², sendo o 4.^o maior país do mundo. Avaliando a cobertura da atenção básica nas Unidades Federativas do país, é válido ressaltar que no ano de 2013 todos os estados já possuíam pelo menos 50% de cobertura pela AB, sendo os estados do Pará, São Paulo e o Distrito Federal os mais críticos.

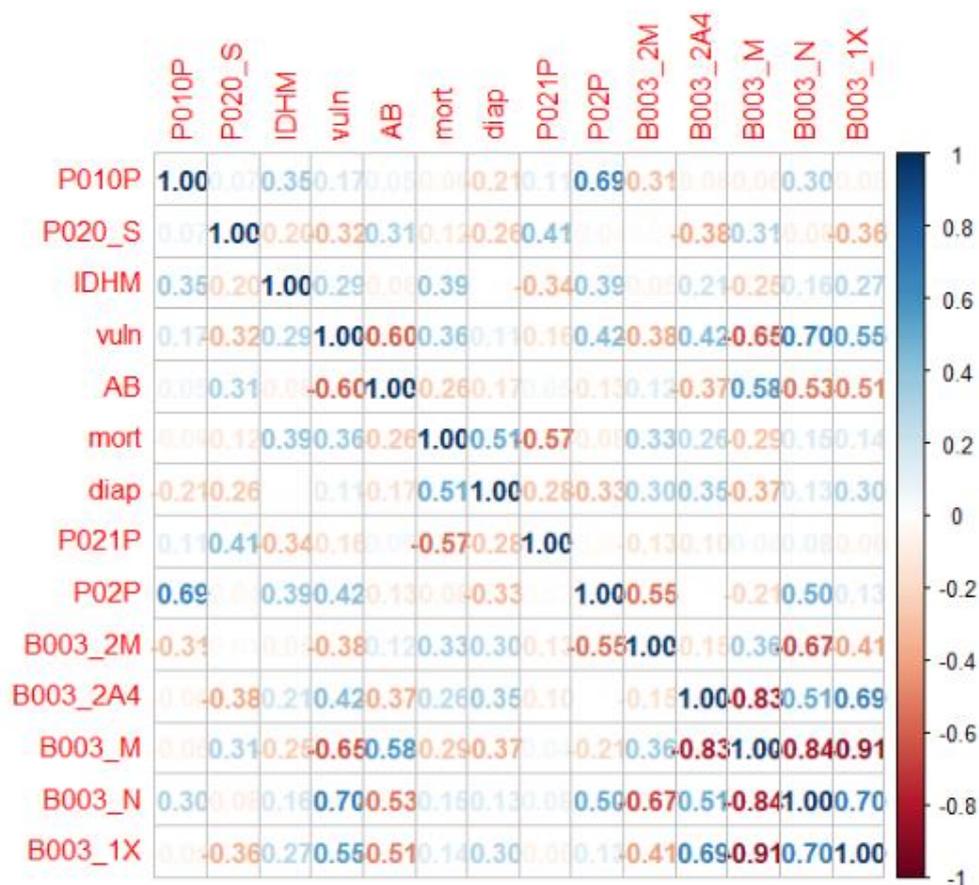
Alguns estados brasileiros apresentaram avanço na cobertura da AB no ano de 2019 como o Acre, Amazonas, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Maranhão, Rio Grande do Norte, Paraíba, Bahia, São Paulo e Paraná. Porém, houve queda na cobertura nos estados do Amapá, Piauí, Sergipe e Rio Grande do Sul.

Os estados de Roraima, Santa Catarina, Minas Gerais, Tocantins, Pernambuco, Alagoas, Ceará, Rio de Janeiro e Espírito Santo não obtiveram variação considerável. Já o Distrito Federal além de não possuir uma evolução, é o único em 2019 com cobertura da Atenção Básica na faixa de 50% - 57,5%.

A figura 03 apresenta a matriz de correlação das variáveis previamente selecionadas para 2013. De modo geral a correlação entre as variáveis foi baixa, com exceção das variáveis **P02P**: Porcentagem de indivíduos de 18 anos ou mais, com

consumo adequado de frutas, legumes e verduras e **P010P**: Porcentagem de indivíduos com consumo de bebida alcoólica uma vez ou mais por semana, que apesar disso não ultrapassou o limite estabelecido de 0.70. Além disso, houve também uma forte correlação positiva entre a variável **vuln**: Porcentagem de pessoas em domicílios vulneráveis a pobreza e que gastam mais de 1 hora até o trabalho, e **B003_N**: Nunca recebeu a visita de algum agente comunitário ou membro da Estratégia Saúde da Família (ESF), demonstrando que possivelmente nas áreas de maior vulnerabilidade a frequência de visitas da ESF é maior. A forte correlação negativa entre as variáveis do grupo **B003** não foi considerada já que cada variável desse grupo foi empregada uma de cada vez.

Figura 03 - Matriz de correlação de variáveis sociais e econômicas. Brasil, 2013:



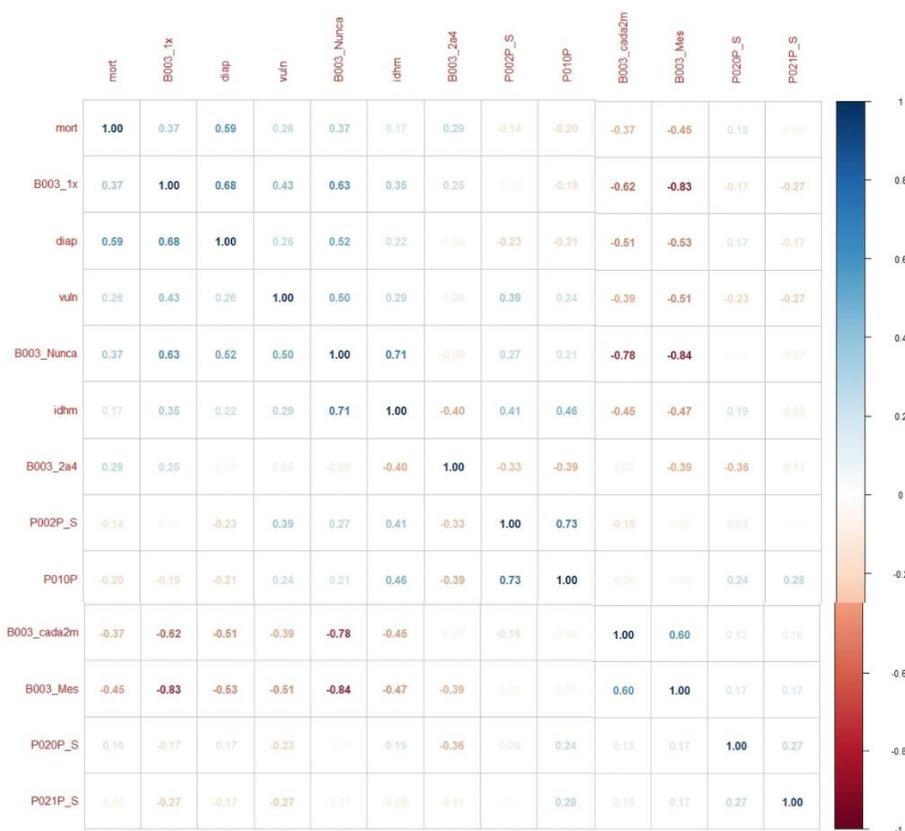
Fonte: próprio autor

Legenda: **P010P:** Consumo de bebida alcoólica uma vez ou mais por semana; **P020_S:** Fumo atual do tabaco; **IDHM:** Índice de desenvolvimento humano municipal; **vuln:** Porcentagem de pessoas em domicílios vulneráveis a pobreza e que gastam mais de 1 hora até o trabalho; **mort:** taxa de mortalidade por neoplasia (oral), por 100.000 habitantes; **diap:** média de permanência na internação; **P021P:** Ex-fumantes de tabaco (%); **P02P:** Indivíduos de 18 anos ou mais com consumo adequado de frutas, legumes e verduras; **B003_2A4:** Nos últimos 12 meses recebeu de duas a quatro visitas de um agente da ESF; **B003_M:** recebe mensalmente visita de agente da ESF; **B003_N:** Nunca recebeu visita de uma agente da ESF nos últimos 12 meses; **B003_1X:** Nos últimos 12 meses recebeu apenas 1 visita de agente comunitário da ESF.

Seguindo o mesmo critério de seleção das variáveis, foi realizado a matriz de correlação para o ano de 2019. Constata-se baixa correlação entre as variáveis, com exceção das **idhm:** Índice de desenvolvimento humano municipal e **P02P_S:** Porcentagem de indivíduos de 18 anos ou mais, com consumo adequado de frutas, legumes e verduras, que foram suprimidas devido à alta colinearidade. O grupo **B003:** Visita de algum agente comunitário ou algum membro da Equipe de Saúde da Família,

não foi considerado já que cada variável desse grupo foi empregada uma de cada vez (figura 04).

Figura 04 - Matriz de correlação de variáveis sociais e econômicas. Brasil, 2019:



Fonte: próprio autor

Legenda: **P010P:** Consumo de bebida alcoólica uma vez ou mais por semana; **P020_S:** Fumo atual do tabaco; **IDHM:** índice de desenvolvimento humano; **vuln:** Porcentagem de pessoas em domicílios vulneráveis a pobreza e que gastam mais de 1 hora até o trabalho ; **mort:** taxa de mortalidade por neoplasia (oral), por 100.000 habitantes ; **diap:** média de permanência na i na internação ; **P021P:** Ex-fumantes de tabaco (%) ; **P02P_S:** Indivíduos de 18 anos ou mais com consumo adequado de frutas, legumes e verduras ; **B003_2A4:** Nos últimos 12 meses recebeu de duas a quatro visitas de um agente da ESF ; **B003_M:** recebe mensalmente visita de agente da ESF ; **B003_N:** Nunca recebeu visita de uma agente da ESF nos últimos 12 meses ; **B003_1X:** Nos últimos 12 meses recebeu apenas 1 visita de agente comunitário da ESF; **B003_2M:** Nos últimos 12 meses recebeu de duas a quatro visitas de um agente da ESF.

A tabela 1 apresenta os resultados gerados pela regressão linear (OLS), para cada variável do grupo **B003** em 2013. Nesta regressão foram incluídas as variáveis

idhm: Índice de desenvolvimento humano municipal, **mort:** Taxa de mortalidade por neoplasia maligna da cavidade oral, **P020_S:** Porcentagem da população que é fumante atual de tabaco, **vuln:** Porcentagem de pessoas em domicílios vulneráveis a pobreza e que gastam mais de 1 hora até o trabalho, **P021P:** Porcentagem de ex-fumantes de tabaco, **diap:** Média dos dias de permanência no hospital por internação devido a neoplasia maligna da cavidade oral e **P010P:** Porcentagem de indivíduos com consumo de bebida alcoólica uma vez ou mais por semana. Para 2013 foi selecionada a variável **B003_2M:** visita do Agente Comunitário ou algum membro da ESF a cada 2 meses, sendo está a de maior valor do R² ajustado, menor AICc e maior significância.

Tabela 1- Resultado da regressão múltipla OLS Regression. Brasil, 2013:

Tipo de intervenção ESF	β	Approach	R ²	R ² ajustado	AICc	MSE	MAE	Sig.
<i>Nos últimos 12 meses, com que frequência o seu domicílio recebeu uma visita de algum Agente Comunitário ou algum membro da Equipe de Saúde da Família?</i>								
Mensalmente		OLS	0,66	0,52	158,06	8,77	1,84	0,0037
A cada 2 meses	54.0754	OLS	0,73	0,62	151,80	6,95	1,53	6e-04*
De 2 a 4 vezes		OLS	0,66	0,51	158,13	8,79	1,84	0,0038
Uma vez		OLS	0,69	0,55	155,86	8,08	1,82	0,0020
Nunca recebeu		OLS	0,67	0,52	157,90	8,72	1,84	0,0036

A tabela 2 apresenta os resultados gerados pela regressão linear (OLS), para cada variável do grupo = em 2019. Diferente do ano de 2013 o valor de R² ajustado foi menor, e a variável que mostrou maior significância e menor valor de AICc, foi a **B003_2a4:** Visita do Agente Comunitário ou algum membro da ESF entre 2 a 4 vezes no ano.

Tabela 2 - Resultado da regressão múltipla OLS Regression. Brasil, 2019:

Tipo de intervenção ESF	β	Approach	R ²	R ² ajustado	AICc	MSE	MAE	Sig.
<i>Nos últimos 12 meses, com que frequência o seu domicílio recebeu uma visita de algum Agente Comunitário ou algum membro da Equipe de Saúde da Família?</i>								
Mensalmente		OLS	0,43	0,26	172,18	19,11	3,15	0,05
A cada 2 meses		OLS	0,42	0,24	172,80	19,55	3,21	0,06
De 2 a 4 vezes	45.4929	OLS	0,51	0,36	168,07*	16,41	2,81	0,01*
Uma vez		OLS	0,41	0,23	173,14	19,80	3,20	0,06
Nunca recebeu		OLS	0,41	0,24	172,96	19,67	3,21	0,06

A tabela 3 representa os fatores de inflação de variância (VIF), garantindo que não há redundância entre as variáveis, ou seja, cada uma das variáveis selecionadas se relaciona de forma distinta com o desfecho (mortalidade) da equação. O ideal é um valor de VIF menor que 5. Todos os valores de VIF obtidos foram menores do que 4.

Tabela 3 - Valor VIF da regressão múltipla OLS Regression. Brasil, 2013:

	Mensalmente	A cada 2 meses	De 2 a 4 vezes	Uma vez	Nunca recebeu
<i>P010P</i>	2,16	2,15	2,15	2,25	2,14
<i>IDHM</i>	1,48	1,48	1,49	1,55	1,45
<i>vuln</i>	2,15	1,61	1,65	1,83	2,46
<i>P021P</i>	1,59	1,46	1,50	1,58	1,53
<i>P02P</i>	2,75	3,15	2,72	2,74	3,09
<i>P020S</i>	1,37	1,35	1,44	1,42	1,38
<i>diap</i>	1,67	1,40	1,47	1,49	1,56
<i>B003_M</i>	2,27	-	-	-	-
<i>B003_2M</i>	-	1,694	-	-	-
<i>B003_2A4</i>	-	-	1,53	-	-
<i>B003_IX</i>	-	-	-	1,83	-
<i>B003_N</i>	-	-	-	-	2,71

Seguindo o mesmo critério, foi realizado para 2019, a tabela de fatores de inflação de variância (VIF), garantindo que não há redundância entre as variáveis. **P002P_S**: Porcentagem de indivíduos de 18 anos ou mais, com consumo adequado de frutas, legumes e verduras, e **idhm**: Índice de desenvolvimento humano municipal,

foram supridas devido à alta colinearidade na matriz de correlação. Todos os valores de VIF para 2019 foram abaixo de 3.

Tabela 4 - Valor VIF da regressão múltipla OLS Regression. Brasil, 2019 (*Variável não testada):

	Mensalmente	A cada 2 meses	De 2 a 4 vezes	Uma vez	Nunca recebeu
<i>P010P</i>	1,57	1,57	1,81	1,52	1,65
<i>IDHM</i>	*	*	*	*	*
<i>vuln</i>	1,58	1,58	1,61	1,61	1,70
<i>P021P</i>	1,27	1,27	1,28	1,26	1,27
<i>P002P_S</i>	*	*	*	*	*
<i>P020S</i>	1,47	1,47	1,43	1,48	1,40
<i>diap</i>	1,86	1,86	1,40	2,34	1,89
<i>B003_M</i>	1,37	-	-	-	-
<i>B003_2M</i>	-	1,61	-	-	-
<i>B003_2A4</i>	-	-	1,37	-	-
<i>B003_1X</i>	-	-	-	2,35	-
<i>B003_N</i>	-	-	-	-	1,8

A análise do teste do Índice de Moran Global para o desfecho (taxa de mortalidade) não houve significância estatística para os anos de 2013 e 2019. Portanto, não é possível rejeitar a hipótese nula, isto é, é bem possível que a distribuição da taxa de mortalidade seja resultado de processos espaciais aleatórios.

A tabela 5 refere-se a análise com o modelo de regressão geograficamente ponderada (GWR). Esta é uma regressão espacial local, mostrando a influência da geolocalização em relação as variáveis. Sendo assim o valor de Quasi-Global R² ajustado se mostra maior que o valor de R² ajustado da regressão linear. Evidenciando que a GWR possui um melhor *fit* em comparação com a OLS. Podemos também observar os valores de AICc, que determinam a verossimilhança e a quantidade de informação que se perde quando aproximamos os dados com o modelo. Ou seja, quanto menor o valor de AICc menor é a quantidade de informação perdida. Sendo o cenário da variável **B003_2M**: Visita do Agente Comunitário ou algum membro da ESF

a cada 2 meses, o mais adequado, tanto pelo valor de Quasi-Global R² ajustado mais alto, como também, o menor valor de AICc.

Tabela 5 – Resultado da regressão GWR. Brasil, 2013:

Tipo de intervenção ESF	Approach	Quasi-Global R²	Quasi-Global R² ajustado	AIC	AICc
<i>Nos últimos 12 meses, com que frequência o seu domicílio recebeu uma visita de algum Agente Comunitário ou algum membro da Equipe de Saúde da Família?</i>					
Mensalmente	GWR	0,755	0,646	127,235	163,817
A cada 2 meses	GWR	0,819	0,738	119,588	159,624*
De 2 a 4 vezes	GWR	0,766	0,662	126,712	167,770
Uma vez	GWR	0,770	0,667	125,401	161,167
Nunca recebeu	GWR	0,787	0,692	124,150	165,030

A tabela 6 refere-se a análise com o modelo de regressão geograficamente ponderada (GWR) para 2019. Os valores do Quasi-global R² ajustado foram mais expressivos quando em comparação com a regressão linear (OLS) de 2019, porém, ainda assim são inferiores aos valores obtidos na equação GWR em 2013. O Quasi-global R² ajustado em 2019 apresentou valores inferiores em comparação com 2013. Sendo a variável **B003_2A4**: Visita do Agente Comunitário ou algum membro da ESF entre 2 a 4 vezes no ano, a mais adequada já que possui o menor AICc, assim dizendo, menor é a quantidade de informação perdida.

Tabela 6 - Resultado da regressão GWR. Brasil, 2019:

Tipo de intervenção ESF	Regressão	Quasi-Global R²	Quasi-global R² ajustado	AIC	AICc
--------------------------------	------------------	-----------------------------------	--	------------	-------------

Nos últimos 12 meses, com que frequência o seu domicílio recebeu uma visita de algum Agente Comunitário ou algum membro da Equipe de Saúde da Família?

Mensalmente	GWR	0,58	0,45	149,52	178,54
A cada 2 meses	GWR	0,51	0,36	152,82	175,71
De 2 a 4 vezes	GWR	0,56	0,42	149,00	169,88*
Uma vez	GWR	0,52	0,37	152,20	175,58
Nunca recebeu	GWR	0,54	0,40	151,36	176,73

A tabela abaixo representa o Output da equação GWR para os dois períodos. Em 2013 as variáveis **B003_2m**: visita do Agente Comunitário ou algum membro da ESF a cada 2 meses; **P020_S**: Fumantes atuais de tabaco; **P010P**: Consumo de bebida alcoólica uma vez ou mais por semana; **diap**: Média de permanência da internação; **vuln**: Porcentagem de pessoas em domicílios vulneráveis a pobreza e que gastam mais de 1 hora até o trabalho; e **IDHM**: Índice de desenvolvimento humano Municipal, apresentaram relação positiva com a taxa de mortalidade. Já as variáveis **P021P**: Porcentagem de ex-fumantes de tabaco; e **P02P**: Indivíduos de 18 anos ou mais com consumo adequado de frutas, legumes e verduras, se comportam como fator de proteção, ou seja, quanto maior esses valores, menor é a taxa de mortalidade por câncer de boca.

Tabela 7 – Output da equação GWR para 2013:

Min.	1st Qu.	Median	3rd Qu	Max.	Global
------	---------	--------	--------	------	--------

X.Intercept.	-	-12,7996	-11,2427	-9,42447	-5,64852	-13,6273
	13,780					
	7					
B003_2M	13,359	34,37268	41,49369	48,60733	57,47497	54,0754
	56					
P021P	-	-76,3214	-69,6727	-64,2944	-62,6164	-69,3257
	78,598					
	4					
P020_S	38,812	52,59716	59,44816	70,9523	74,01649	68,5024
	3					
P010P	1,3495	8,7871	14,20734	17,48139	26,9572	5,8118
	7					
P02P	-	-13,167	-10,7602	-7,42978	-3,00907	-5,2314
	21,791					
	9					
diap	0,4839	0,55882	0,60458	0,64443	0,7064	0,5287
vuln	0,3499	0,36397	0,38957	0,40408	0,43796	0,4033
	4					
IDHM	16,479	16,96285	17,82511	18,45456	18,62571	18,3817
	1					

Para o ano de 2019 as variáveis **B003_2a4**: Visita do Agente Comunitário ou algum membro da ESF entre 2 a 4 vezes ao ano; **P021P_S**: Porcentagem de ex-fumantes de tabaco; **P020P_S**: Fumantes atuais de tabaco; **diap**: Média de permanência da internação; **vuln**: Porcentagem de pessoas em domicílios vulneráveis a pobreza e que gastam mais de 1 hora até o trabalho, apresentaram relação positiva com a taxa de mortalidade, logo, possuem interferência direta com o desfecho.

Tabela 8 - Output da equação GWR para 2019:

	Min.	1st Qu.	Median	3rd Qu.	Max.	Global
--	------	---------	--------	---------	------	--------

X.Intercept.	-	-16,2606	-15,5143	-15,0663	-14,4674	-15,0602
	16,7598					
B003_2a4	41,4199	42,78142	46,2135	48,21386	49,14497	45,4929
	9					
P021P_S	7,77975	10,71157	12,49149	13,09859	13,45191	10,7977
P020P_S	69,0965	71,42267	76,20505	82,17099	87,83046	80,277
	8					
P010P	-	-5,57212	-3,04536	-1,59794	-1,07447	-6,249
	9,60695					
diap	1,17279	1,30849	1,40213	1,42192	1,43412	1,3171
vuln	0,16576	0,16747	0,17723	0,19701	0,2239	0,1939

Foram testados os resíduos do modelo GWR conforme o Índice de Moran Global (2013 $I = -0.1808998$; $p = 0.056$; 2019 $I = -0.02833554$; $p = 0.896$) demonstrando não haver dependência espacial para os resíduos.

A seguir são apresentados os mapas gerados pela equação GWR. Diferentemente da regressão convencional OLS, que produz uma única equação para resumir as relações globais entre as variáveis independentes e dependentes, a GWR detecta a variação espacial das relações em um modelo e produz mapas para explorar a não estacionariedade espacial.

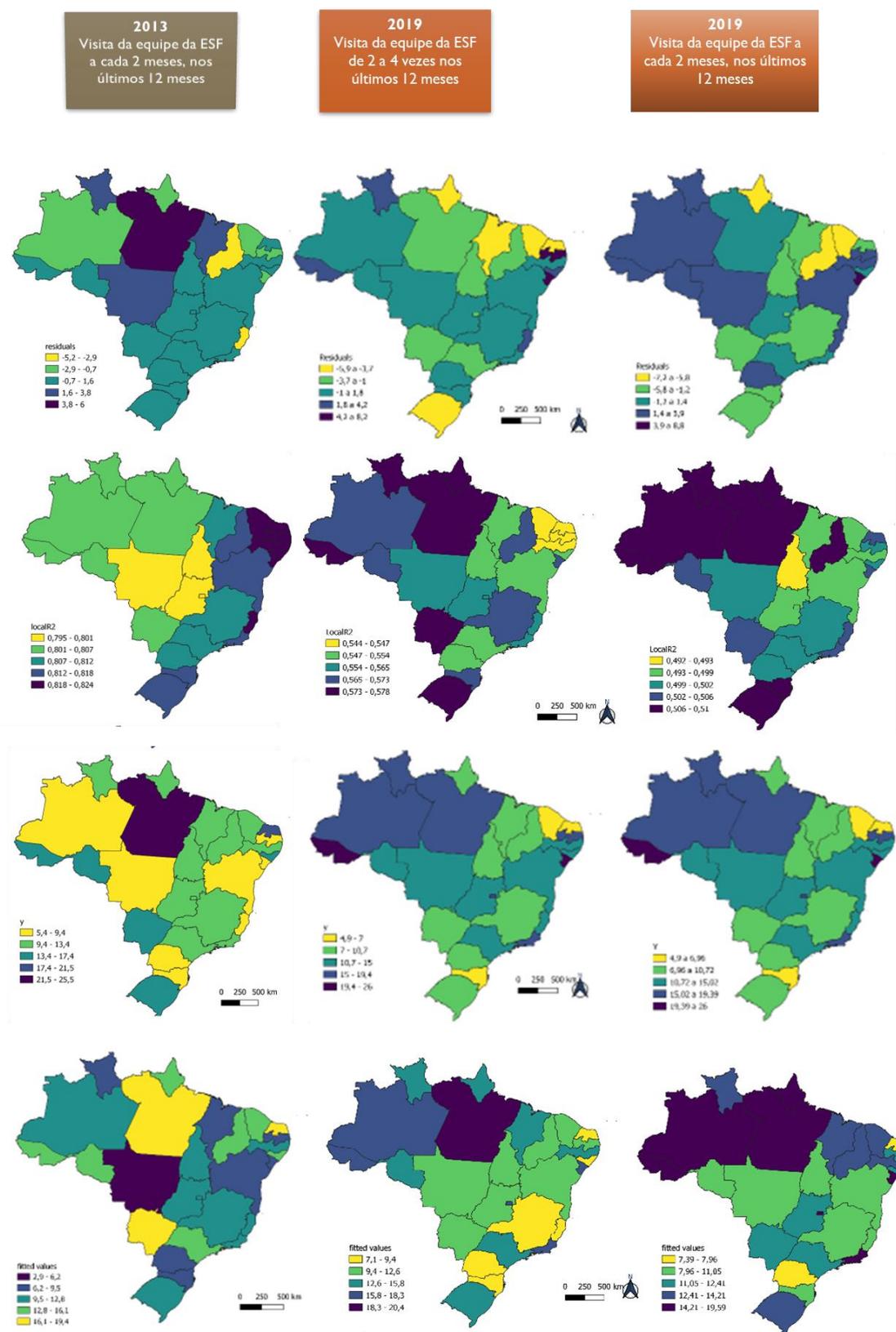
Como os períodos analisados obtiveram resultados distintos, foi ainda, realizado um gráfico para o ano de 2019 com o mesmo cenário de 2013 para fins comparativos. Primeiramente são apresentados os mapas referentes aos *residuals*. Os resíduos revelam o quanto as variações de dados espaciais não são explicadas pelas variáveis independentes. As Unidades Federativas que apresentam valores acima de 3 como é o caso do Pará, Mato Grosso, Roraima e Maranhão em 2013 e Acre, Roraima, Espírito Santo, Paraíba, Alagoas e Sergipe em 2019, são regiões que necessitam atenção pois devem haver outros fatores que influenciam a perda de informação, elevando os resíduos.

Na figura 05 os mapas apresentam o R^2 local, que a regressão GWR calcula para cada uma das Unidades Federativas. Em 2013 os valores ficaram acima 0.7. Em 2019 todos os valores ficaram acima de 0.5. Já o gráfico de 2019, da terceira coluna, que faz referência a variável B003_2M, todos os valores ficaram abaixo de 0.5.

Na figura 05, os mapas Y representam o desfecho do presente estudo, mortalidade por neoplasia do lábio, cavidade oral e faringe, para ambos os períodos analisados, nos estados do Brasil.

Por fim, na figura 5 são apresentados os mapas para os *fitted values*. Os valores ajustados auxiliam na avaliação da qualidade do modelo de regressão e identificam se os pressupostos de normalidade ou homocedasticidade são violados. Explica quão bem o modelo GWR replicou a taxa de mortalidade por câncer de boca local, em torno da população local e as demais variáveis.

Figura 5 - Mapas gerados pela GWR Regression, dos valores de R^2 local, Y e fitted values. Brasil, 2013 e 2019:



Fonte - próprio autor

7. DISCUSSÃO

Com os resultados obtidos, pode-se observar um padrão crescente de mortalidade por câncer de boca no Brasil, principalmente nas regiões Norte e Nordeste, comprovando tal problemática como uma questão ascendente em saúde pública.

O aumento observado na taxa da mortalidade por câncer de boca nas regiões Norte e Nordeste pode sugerir melhora dos sistemas de informação no período estudado, o que poderia gerar maior registro de óbitos para o cálculo, ou seja, pode existir uma redução da subnotificação. Porém, esse aumento também pode estar relacionado com aumento da expectativa de vida e com mudanças de estilos de vida, aumentando a exposição a fatores de risco.

O presente estudo, que avaliou especificamente o impacto da visita do Agente Comunitário em Saúde (ACS) na redução da mortalidade, mostra que possivelmente a atuação do agente comunitário não esteja focada na população onde a incidência por câncer de boca é mais elevada, uma vez que essa estratégia específica parece não contribuir de forma direta para a redução da mortalidade

O tabagismo em 2013 apresentou grande contribuição para o aumento da taxa de mortalidade, já indivíduos que utilizaram o tabaco no passado e cessaram o uso dessa substância, apresentaram menor risco óbitos por câncer. O tabagismo é uma doença crônica que contribui para o desenvolvimento de diferentes tipos de câncer. Ele também é considerado a maior causa evitável isolada de adoecimento e mortes precoces em todo o mundo. 31

Alguns autores descrevem como fatores de risco para câncer bucal o uso de tabaco, ingestão de álcool e outros fatores como infecção por HPV e dieta pouco saudável, com consumo de alimentos gordurosos e pobre em frutas e verduras. 32 Estudos anteriores já comprovaram os benefícios de uma alimentação balanceada com o consumo de frutas, verduras e vegetais crus, como fator de proteção contra o desenvolvimento do câncer de boca. Já o consumo de arroz e massas associou-se com aumento do risco. 33 Apesar desses achados em estudos anteriores, no presente estudo não houve significância estatística entre consumo adequado de frutas, legumes e verduras e redução da mortalidade por câncer de boca.

Os resultados encontrados que mostram um aumento expressivo nas regiões Norte e Nordeste e menor nas regiões Sudeste e Sul, divergem com as tendências de outros estudos sobre a distribuição assimétrica de óbitos por câncer de boca no Brasil. 34-36 Já um estudo realizado por Perea, LME et al. 2018, que avaliou a taxa de mortalidade por câncer de boca e faringe no período de 2002 a 2013 no Brasil, evidenciou que o câncer bucal apresentou tendência crescente na Região Nordeste e tendência decrescente nas Regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste. 37

Um estudo conduzido pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) concluiu que existe maior concentração de profissionais mais bem qualificados (instrução de nível superior) nas regiões mais desenvolvidas – Sul e Sudeste – em detrimento das regiões menos desenvolvidas – Norte e Nordeste –, sendo que a região Centro-Oeste possui índices mais próximos da média nacional. Nessa perspectiva, os óbitos nas regiões Norte e Nordeste podem ser mais elevados já que o acesso a saúde é dificultado, distintivamente das regiões Sul e Sudeste que são mais estruturadas e preparadas para atender as demandas da população. 38

O papel do ACS é de extrema importância, de acordo com a Portaria nº 2.436, de 21 de setembro de 2017, os Agentes Comunitários de Saúde favorecem a relação entre a população e a equipe de saúde, sendo um agente central no processo de rastreamento e prevenção de doenças, e ainda, educar a população e estimular o cuidado à saúde. 37 Em um estudo recente, observou-se que houve significativa redução no número de ACS em municípios das regiões Centro-Oeste (77,1%) e Sul (86,5%), que apresentam maior concentração de renda. Os Municípios com maior IDH e com porte populacional acima de 100 mil habitantes também apresentaram maior chance de reduzir o número de ACS por ESF do que municípios com menor IDH e porte populacional de até 30 mil habitantes. 39 Vale lembrar que a taxa de mortalidade por câncer de boca possui correlação positiva com o IDHM. Este achado pode ser justificado pelo fato da população de regiões com maior IDHM apresentar maior suscetibilidade aos fatores de risco para doenças crônicas não-transmissíveis como o câncer. 17, 33, 40 Além disso, alguns autores afirmam que a prevalência do câncer oral está associada ao desenvolvimento econômico, fator que colabora para o aumento da expectativa de vida, tornando a população idosa população-chave para o câncer de boca. 34

A vigilância das condições de saúde em um país tão extenso e rico culturalmente como o Brasil, não podem ser generalizadas, deve-se estar atento a características regionais e socioeconômicas, para garantir a base epidemiológica para um planejamento pró-equidade, essa necessidade se aplica ao monitoramento do câncer bucal no Brasil. O câncer de boca necessita de uma abordagem interdisciplinar, integral e ampliada, que incentive o diagnóstico precoce, possa reduzir as consequências dessa doença, aumentar a sobrevida do paciente e melhorar a qualidade de vida. 20

Um recente estudo realizado por Leal RVS *et al.* 2021, revelou que menos da metade dos serviços da região Norte e Nordeste possuíam protocolo clínico de encaminhamento para a especialidade de estomatologia, em contraste com as demais regiões. Apesar de ser um serviço realizado pela atenção secundária, a estomatologia é responsável por diagnosticar e tratar neoplasias da cavidade oral, sendo extremamente necessária para redução dos casos de mortalidade por câncer de boca. 41

Um estudo recente evidenciou que o Brasil apresenta alta taxa de morbimortalidade por câncer de boca, pois a maioria dos pacientes são hospitalizados em estágios avançados da doença, demandando de um maior tempo de internação devido a agressividade da doença. O estudo mostra que a média de permanência hospitalar foi de 6,4 dias em todo o país. A região com maior média de permanência hospitalar foi a região Norte (8,7 dias), destoando das regiões Nordeste (6,6 dias) e Sudeste (6,4) em que a média de permanência apresentou valores próximos ao encontrado para o Brasil. As regiões Centro-Oeste (5,9 dias) e Sul (5,8 dias) apresentaram a menor média de permanência hospitalar. 42

Por se tratar de um problema de saúde pública no Brasil, o Sistema Único de Saúde inclui campanhas e leis protetivas, tanto para prevenção, diagnóstico e tratamento. A lei n.º 12.732, de 22 de novembro de 2012, garante ao paciente início do tratamento contra neoplasia maligna, em no máximo, 60 dias corridos contados a partir do diagnóstico final. Ainda, há atividades preventivas realizadas pela Política Nacional de Controle do Tabaco. E leis protetivas que visam reduzir o consumo de álcool como a lei seca em relação ao beber e dirigir, como também, a lei n.º 13.106/2015, que tornou crime a oferta de bebidas alcólicas para menores de idade. 43-45

O presente estudo apresenta limitações relacionadas ao seu delineamento, já que estudos ecológicos têm o potencial de levantar hipóteses e não são capazes de afirmar e avaliar a causalidade. Os resultados apresentados neste estudo fornecem dados para compreender melhor a neoplasia maligna de lábio, cavidade oral e faringe, e ilustrar sobre o atual panorama dessa problemática em saúde no país. Ressalta-se por fim que o aumento das notificações de câncer também pode estar relacionado com a melhoria da qualidade e da quantidade dos serviços.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aumento da taxa de mortalidade por neoplasia maligna do lábio, cavidade oral e faringe indicam que essa patologia constitui um problema de saúde pública e a

possibilidade de redução está diretamente relacionada ao diagnóstico precoce e controle dos fatores de risco que levam ao desenvolvimento da neoplasia.

O presente estudo mostrou que a atuação do agente comunitário de saúde parece não contribuir de forma direta para a redução da mortalidade por câncer oral. Possivelmente, esta estratégia específica da atenção primária não esteja focada na população onde a incidência por câncer de boca é mais elevada, ou ainda o encaminhamento de pacientes para atenção especializada, onde o tratamento da afecção deve ser conduzido, não esteja ocorrendo de forma adequada.

O diagnóstico precoce é essencial para garantir tratamento adequado e efetivo, aumentar a taxa de sobrevivência dos indivíduos comprometidos, redução de complicações, bem como a redução dos gastos públicos referentes à internações, cirurgias e tratamentos de radioterapia e quimioterapia.

É necessário investigar quais barreiras no sistema de saúde permitem a tendência crescente dessa doença. A reformulação e implementação de novas medidas educativas, preventivas e de tratamento são necessárias para garantir redução da incidência por câncer de boca. É essencial que novas pesquisas epidemiológicas sejam feitas para avaliar o desenvolvimento dessa doença, e a eficácia das intervenções de saúde.

9. REFERÊNCIAS

- 1- Warnakulasuriya S, Fennell N, Diz P, Seoane J, Rapidis A; LDV Lifelong Learning Programme. An appraisal of oral cancer and pre-cancer screening programmes in Europe: a systematic review. J Oral Pathol Med. 2015 Sep;44(8):559-70.

- 2- Abati S, Bramati C, Bondi S, Lissoni A, Trimarchi M. Oral Cancer and Precancer: A Narrative Review on the Relevance of Early Diagnosis. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Dec 8;17(24):9160. doi: 10.3390/ijerph17249160. PMID: 33302498; PMCID: PMC7764090.
- 3- Wang R, Wang Y. Fourier Transform Infrared Spectroscopy in Oral Cancer Diagnosis. *Int J Mol Sci*. 2021 Jan 26;22(3):1206. doi: 10.3390/ijms22031206. PMID: 33530491; PMCID: PMC7865696.
- 4- Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Atlas On-line de Mortalidade Por Câncer. 2019.
- 5- Brasil. Ministério da saúde. Instituto nacional do câncer. Estimativa 2020: incidência de câncer no brasil. Rio de janeiro: INCA; 2020
- 6- Gomes VMS, Saraiva WB, Silva PFN, Leite, RA. Mortalidade brasileira por câncer de cavidade oral. *Rev Soc Bras Clin Med*. 2018; 16(3):164-6.
- 7- Valdez JA, Brennan MT. Impact of Oral Cancer on Quality of Life. *Dent Clin North Am*. 2018 Jan;62(1):143-154. doi: 10.1016/j.cden.2017.09.001. PMID: 29126491.
- 8- Moro, Juliana da Silva et al. Oral and oropharyngeal cancer: epidemiology and survival analysis. *Einstein (São Paulo)* [online]. 2018, v. 16, n. 2 [Acessado 17 Outubro 2022] , eAO4248. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1679-45082018AO4248>>. Epub 07 Jun 2018. ISSN 2317-6385. <https://doi.org/10.1590/S1679-45082018AO4248>.
- 9- Cariati P, Cabello-Serrano A, Perez-de Perceval-Tara M, Monsalve-Iglesias F, Martínez-Lara I. Oral and oropharyngeal squamous cell carcinoma in young adults: A retrospective study in Granada University Hospital. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2017 Nov 1;22(6):e679-e685.
- 10-Faldoni FLC. DIETA RICA EM GORDURA E SUA RELAÇÃO COM O PROCESSO CARCINOGENÉTICO. *REP [Internet]*. 19º de dezembro de 2017;1(1):45-57.
- 11- O'Sullivan B, Huang SH, Su J, Garden AS, Sturgis EM, Dahlstrom K, Lee N, Riaz N, Pei X, Koyfman SA, Adelstein D, Burkey BB, Friborg J, Kristensen CA, Gothelf AB, Hoebbers F, Kremer B, Speel EJ, Bowles DW, Raben D, Karam SD, Yu E, Xu W *Lancet Oncol*. 2016;17(4):440. Epub 2016 Feb 27.

- 12-Shyamsundar V, Thangaraj SV, Krishnamurthy A, Vimal S, Kesavan P, Babu A, Kmk M, Ramshankar V. Exome Sequencing with Validations and Expression of p16/CDKN2A Shows no Association with HPV in Oral Cancers. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2022 Jan 1;23(1):191-200. doi: 10.31557/APJCP.2022.23.1.191. PMID: 35092388; PMCID: PMC9258643.
- 13- Graber JM, Harris G, Black K, Lucchini RG, Giuliano AR, Dasaro CR, Shapiro M, Steinberg MB, Crane MA, Moline JM, Harrison DJ, Luft BJ, Todd AC, Udasin IG. Excess HPV-related head and neck cancer in the world trade center health program general responder cohort. *Int J Cancer*. 2019 Sep 15;145(6):1504-1509.
- 14- Kligerman MP, Sethi RKV, Kozin ED, Gray ST, Shrime MG. Morbidity and mortality among patients with head and neck cancer in the emergency department: A national perspective. *Head Neck*. 2019 Apr;41(4):1007-1015.
- 15- Nascimento Junior FR, Gomes ABS, Oliveira SG de, SILVA MRD. Câncer de Cavidade Oral: fisiologia e epidemiologia. *sempesq [Internet]*. 25º de novembro de 2020
- 16-Ramsey T, Hojjat H, Yuhan B, Svider PF, Eloy JA, Folbe AJ, Raza SN, Fribley AM. Disparities in impact of nasopharyngeal cancer: An analysis of global health burden. *Laryngoscope*. 2019 Nov;129(11):2482-2486.
- 17- Sakamoto AJ, Brizon VSC, Bulgareli JV, Ambrosano GMB, Hebling E. Influência dos índices socioeconômicos municipais nas taxas de mortalidade por câncer de boca e orofaringe em idosos no estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 22, 2019. E190013.
- 18- Borges DML, Sena MF, Ferreira MAF, Roncalli AG. Mortalidade por câncer de boca e condição socioeconômica no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública [online]*. 2009, v. 25, n. 2 pp. 321-327.
- 19-Silva DH da, Silva AL da, Orozco DLB, Gonçalves KG, Gonçalves MMR, Valente RL, Godoy IMM, Mendonça MHR de. Trend of mortality due to oral malignancy and risk factors predisposed to the brazilian population. *RSD [Internet]*. 2022Mar.8; 11(3):e55511326956

- 20-BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Sistema de Informações Hospitalares – SIH/SUS. 2017. Disponível em: < www.datasus.com.br > Acesso em: 22 mar 2022.
- 21-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - Acesso e Utilização dos Serviços de Saúde 1998. Rio de Janeiro: IBGE; 2000.
- 22- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - Um Panorama da Saúde no Brasil. Acesso e utilização dos serviços, condições de saúde e fatores de risco e proteção à saúde: 2003. Rio de Janeiro: IBGE; 2004.
- 23- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - Um panorama da saúde no Brasil: acesso e utilização dos serviços, condições de saúde e fatores de risco e proteção à saúde 2008. Rio de Janeiro: IBGE; 2010.
- 24-Poças KC, Freitas LRS, Duarte EC. Censo de estrutura da Atenção Primária à Saúde no Brasil (2012): estimativas de coberturas potenciais. *Epidemiologia e Serviços de Saúde* [online]. 2017, v. 26, n. 2 [Acessado 22 maio 2022], pp. 275-284. Disponível em: <<https://doi.org/10.5123/S1679-49742017000200005>>. ISSN 2237-9622
- 25-Pivovar A, Gonçalves Dos Santos ZFD, Torres-Pereira CC. Oral cancer screening for high-risk individuals in the primary healthcare setting using an active approach. *J Oral Pathol Med.* 2017 Oct;46(9):786-791. doi: 10.1111/jop.12552. Epub 2017 Feb 17. PMID: 28122153.
- 26- Spalthoff S, Holtmann H, Krüskemper G, Zimmerer R, Handschel J, Gellrich NC, Jehn P. Regular Dental Visits: Influence on Health-Related Quality of Life in 1,607 Patients with Oral Squamous Cell Carcinoma. *Int J Dent.* 2017; 2017:9638345. doi: 10.1155/2017/9638345. Epub 2017 May 30. PMID: 28638411; PMCID: PMC5468556.
- 27-Silva HECD, Gottens LBD. Interface entre a Atenção Primária e a Secundária em odontologia no Sistema Único de Saúde: uma revisão sistemática integrativa. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 22, p. 2645-2657, 2017.

- 28-Fotheringham AS, Brunsdon C, Charlton M. Quantitative Geography: Perspectives on Spatial Data Analysis; Sage: Newbury Park, CA, USA, 2000.
- 29- Grekousis, G. (2020). Spatial Analysis Methods and Practice: Describe – Explore – Explain through GIS. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/9781108614528
- 30- Wong DWS, Lee J. Statistical Analysis of Geographic Information with ArcView GIS And ArcGIS; John Wiley and Sons: Hoboken, NJ, USA, 2005.
- 31-Drope J, Schluger NW, editors. The Tobacco Atlas. 6th edition. Atlanta (GA): American Cancer Society, Vital Strategies; 2018.
- 32-Castro-silva II, Coutinho ACR, Silva-júnior JA, Pires ARC, Bastos OMP. Percepção da vulnerabilidade ao HPV e câncer de cabeça e pescoço: comportamentos sexuais e de risco em jovens de Niterói, RJ. DST - Jornal brasileiro de doenças sexualmente transmissíveis, vol 24, n. 2, p. 85-92, 2012.
- 33-Marchioni DML, Fisberg RM, Góis Filho JF de, Kowalski LP, Carvalho MB de, Abrahão M, Oliveira MRD de, Latorre JEN, Wünsch-Filho V. Fatores dietéticos e câncer oral: estudo caso-controle na Região Metropolitana de São Paulo, Brasil. Cadernos de Saúde Pública [online]. 2007, v. 23, n. 3 [Acessado 25 junho 2022], pp. 553-564. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-311X2007000300014>>. Epub 22 Feb 2007. ISSN 1678-4464.<https://doi.org/10.1590/S0102-311X2007000300014>.
- 34-Freire AR, Freire DEWG, Pucca Júnior GA, Carrer FCA, Sousa SA, Lucena EHG, Cavalcanti YW. Diagnosis of mucosal changes and hospitalized oral cancer patients in Brazil: influence of socioeconomic factors. Braz Oral Res. 2021 Apr 26;35:e042. doi: 10.1590/1807-3107bor-2021.vol35.0042. PMID: 33909864.
- 35- Moi GP, Silva AMC, Galvão ND, de Castro Meneghim M, Pereira AC. Spatial analysis of the death associated factors due oral cancer in Brazil: an ecological study. BMC Oral Health. 2018 Jan 23;18(1):14. doi: 10.1186/s12903-018-0473-y. PMID: 29361933; PMCID: PMC5781345.
- 36- Cunha AR, Prass TS, Hugo FN. Mortality from oral and oropharyngeal cancer in Brazil: impact of the National Oral Health Policy. Cadernos de Saúde Pública, vol. 35, n. 12, p. e00014319, 2019. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00014319>.

- 37-Perea LME, Peres MA, Boing AF, et al. Trend of oral and pharyngeal cancer mortality in Brazil in the period of 2002 to 2013. Rev Saúde Pública. 2018; 52:10. doi: <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2018052000251>
- 38-IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Brasil em desenvolvimento: Estado, planejamento e políticas públicas. Brasília: Ipea, 2010.
- 39-Ferreira MAF, Gomes MN, Michels FA, Dantas AA, Lotorre 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, Rio de Janeiro, v. 28, n. 9, p. 663-73, set. 2012.
- 40-Fonseca LAM, Eluf-neto J, Wünsch filho, V. “Tendências da Mortalidade por Câncer nas Capitais dos Estados do Brasil, 1980-2004”, in Revista da Associação Médica Brasileira, 56, 2010, pp. 309-12.
- 41-Leal RVS, Emmi DTA, Marizeli VA. Acesso e qualidade da atenção secundária e da assistência em estomatologia no Brasil. Physis: Revista de Saúde Coletiva [online]. 2021, v. 31, n. 02, e310205. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-73312021310205>>. Epub 16 Jul 2021. ISSN 1809-4481. 1809-4481. <https://doi.org/10.1590/S0103-73312021310205>
- 42-Silva TLBM da, Alves WA, Rosado LPL, Souza BKL, Aquino, SN de. Hospitalização para casos de câncer de boca e faringe no Brasil e Mundo - Hospitalization for cases of oral and pharyngeal cancer in Brazil and World - Arq. odontol;56: 1-11, jan.-dez. 2020.
- 43-Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva [Internet]. Rio de Janeiro: INCA; [data desconhecida]. Programa Nacional de Controle do Tabagismo; [modificado 2022 mar 11; acesso 2020 ago 06]. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/programa-nacional-de-controle-do-tabagismo11>.
- 44- Brasil. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Lei n.º 12.732. Dispõe sobre o primeiro tratamento de paciente com neoplasia maligna comprovada e estabelece prazo para seu início.
- 45- Brasil. Presidência da República. LEI Nº 13.106, DE 17 DE MARÇO DE 2015. Diário Oficial da União - Seção 1 - 18/3/2015, Página 1.