

GRAZIELA BEATRIZ CASEIRO COSTA

EPIDEMIOLOGIA DO CÂNCER DE PELE NO ESTADO DE SÃO PAULO:
UMA ANÁLISE SOCIOECONÔMICA

GRAZIELA BEATRIZ CASEIRO COSTA

**EPIDEMIOLOGIA DO CÂNCER DE PELE NO ESTADO DE SÃO PAULO: UMA
ANÁLISE SOCIOECONÔMICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional da Universidade do Oeste Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre. – Área de Concentração: Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional.

Orientador(a):
Profa. Dra. Renata Calciolari Rossi

Coorientador:
Profa. Dra. Ana Paula Marques Ramos

Colaborador(a):
Giulia de Paula Alves Silva

GRAZIELA BEATRIZ CASEIRO COSTA

**EPIDEMIOLOGIA DO CÂNCER DE PELE NO ESTADO DE SÃO PAULO: UMA
ANÁLISE SOCIOECONÔMICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional da Universidade do Oeste Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre. – Área de Concentração: Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional.

Presidente Prudente, 27 de março de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Orientador(a): Profa. Dra. Renata Calciolari Rossi
Universidade do Oeste Paulista UNOESTE
Presidente Prudente - SP

Examinador(a): Profa.Dra. Ana Paula Alves Favareto
Universidade do Oeste Paulista UNOESTE
Presidente Prudente - SP

Examinador(a): Debora Tavares de Resende e Silva
Universidade Federal da Fronteira Sul
Chapecó - SC

362.19
C837e

Costa, Graziela Beatriz Caseiro.
Epidemiologia do câncer de pele no estado de São Paulo: uma análise socioeconômica / Graziela Beatriz Caseiro Costa. –Presidente Prudente, 2024.
70 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional) - Universidade do Oeste Paulista – Unoeste, Presidente Prudente, SP, 2024.
Bibliografia.
Orientador: Dra. Renata Calciolari Rossi

1. câncer de pele. 2. epidemiologia. 3. objetivo de desenvolvimento sustentável. 4. georreferenciamento. 5. análise espacial. I. Título.

Catalogação na Fonte: Maria Letícia Silva Vila Real – CRB 8/10699

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha orientadora, Dra. Renata Calciolari Rossi, pela paciência, compreensão, confiança, respeito e amizade em todos os momentos dessa trajetória. A sua competência, postura ética são admiráveis e a tornam uma pesquisadora exemplar.

Meu reconhecimento e gratidão a minha coorientadora, Dra. Ana Paula Marques Ramos, com sua essencial contribuição e todas as informações discutidas no trabalho.

Agradeço a futura médica Giulia de Paula Alves Silva que colaborou com o levantamento de dados, com muita disponibilidade e atenção.

Agradeço a todos os professores e colegas do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional.

A gratidão se estende a todos que de forma direta e indireta participaram desta conquista.

Muito Obrigada!

*“Pois o Senhor dá sabedoria;
de sua boca vem o conhecimento e a compreensão.”*
Provérbios 2, 6

RESUMO

Epidemiologia do câncer de pele no estado de São Paulo: uma análise socioeconômica

O Câncer de pele ocupa o primeiro lugar entre as doenças oncológicas no Brasil, sendo o tipo mais comum o câncer de pele não melanoma (tipo carcinoma basocelular e carcinoma de células escamosas). O mais raro, porém, mais agressivo e letal, é o melanoma. Embora subdiagnosticados por múltiplas razões – incluindo desconhecimento, imprecisão diagnóstica e carência de políticas públicas efetivas – estima-se que o câncer de pele representa quase um terço de todas as neoplasias malignas. Entre os determinantes para o desenvolvimento de cânceres de pele, a exposição à radiação ultravioleta se destaca como um importante fator de risco, sensível a estratégias de saúde coletiva que priorizem a prevenção, o diagnóstico e o tratamento precoces. O presente trabalho se propõe a estudar a relação entre os dados de incidência de câncer de pele relacionado como caráter da representatividade para o aumento do número de casos desse tipo de neoplasia no estado de São Paulo com o foco na epidemiologia dos cânceres de pele, analisamos a interconexão com o Objetivo de desenvolvimento sustentável (ODS) 3 – Saúde e bem-estar, assim como examinamos os indicadores socioeconômicos, como o Produto Interno Bruto (PIB) per capita e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e taxa de alfabetização. Após a análise dos dados do dataSUS de distribuição espacial dos casos de neoplasia malignas cutâneas no estado de São Paulo entre 2013 e 2022, os dados foram replicados em forma de mapas e relacionados com as áreas com maior IDH, PIB per capita e Taxa de alfabetização. A metodologia do estudo foi baseada em dados do IBGE de limitação geográfica do estado de São Paulo e subdivisão em 15 mesorregiões, assim como os dados socioeconômicos com objetivo de gerar um estudo epidemiológico, descritivo seccional, utilizando como ferramentas métodos geoespaciais em conjunto com fatores epidemiológicos. Com o resultado obtido não se comprova a relação entre a incidência dessas patologias com os fatores socioeconômicos analisados. Dessa forma, ainda se busca medidas para fornecer subsídios à elaboração de políticas públicas de interesse local, incluindo, sobretudo, medidas protetivas ao câncer de pele.

Palavras-chave: câncer de pele; epidemiologia; objetivo de desenvolvimento sustentável; georreferenciamento; análise espacial.

ABSTRACT

Epidemiology of skin cancer in the state of São Paulo: a socioeconomic analysis

Skin cancer occupies the first place among oncological diseases in Brazil, with the most common type being non-melanoma skin cancer (basal cell carcinoma and squamous cell carcinoma). The rarest, but most aggressive and lethal, is melanoma. Although underdiagnosed for multiple reasons – including lack of knowledge, diagnostic inaccuracy, and lack of effective public policies – it is estimated that skin cancer accounts for almost one-third of all malignancies. Among the determinants for the development of skin cancers, exposure to ultraviolet radiation stands out as an important risk factor, sensitive to public health strategies that prioritize prevention, early diagnosis and treatment. The present work aims to study the relationship between the data on the incidence of skin cancer related to the character of the representativeness for the increase in the number of cases of this type of neoplasm in the state of São Paulo with a focus on the epidemiology of skin cancers, we analyze the interconnection with the Sustainable Development Goal (SDG) 3 – Health and well-being, as well as examining socioeconomic indicators, such as the Gross Domestic Product (GDP) per capita and the Human Development Index (HDI) and literacy rate. After analyzing dataSUS data on the spatial distribution of cases of cutaneous malignant neoplasms in the state of São Paulo between 2013 and 2022, the data were replicated in the form of maps and related to the areas with the highest HDI, GDP per capita, and literacy rate. The methodology of the study was based on IBGE data on the geographical limitation of the state of São Paulo and subdivision into 15 mesoregions, as well as socioeconomic data with the objective of generating an epidemiological, descriptive sectional study, using geospatial methods together with epidemiological factors as tools. The results obtained do not prove the relationship between the incidence of these pathologies and the socioeconomic factors analyzed. Thus, measures are still being sought to provide subsidies for the development of public policies of local interest, including, above all, protective measures against skin cancer.

Keywords: skin cancer; epidemiology; sustainable development goal; georeferencing; spatial analysis.

LISTA DE SIGLAS

CBC	- Carcinoma Baso Celular
CEC	- Carcinoma escamocelular
CID 10	- Classificação internacional de doenças- décima versão
C43	- Melanoma maligno de pele
C44	- Outras neoplasias malignas de pele
D04	- Carcinoma <i>in situ</i> de pele
DNTs	- Doenças Não transmissíveis
INCA	- Instituto Nacional do Câncer
MS	- Ministério da Saúde
RRAS 11	- Rede Regional de Atenção à Saúde
SEADE	- Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SINAN	- Sistema Nacional de Agravos de Notificação
SIG	- Sistemas de Informações Geográficas
SR	- Sensoriamento Remoto Orbital
SUS	- Sistema Único de Saúde
UNOESTE	- Universidade do Oeste Paulista
WHO	- <i>World Health Organization</i>

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1-	CRITÉRIOS ABCDE PARA DETECÇÃO DE CÂNCER DE PELE ..	19
FIGURA 2-	CÂNCER DE PELE DO TIPO MELANOMA.....	21
FIGURA 3-	APRESENTAÇÃO CLÍNICA DO CARCINOMA DE CÉLULAS ESCAMOSAS COM RECIDIVAS LOCAIS E ABORDAGENS PRÉVIAS	22
FIGURA 4-	APRESENTAÇÃO CLÍNICA DO CARCINOMA <i>IN SITU</i> (DOENÇA DE BOWEN). A – LESÃO EM TRONCO E B – DOENÇA EM REGIÃO MALAR.....	23
FIGURA 5-	APRESENTAÇÃO CLÍNICA DO CARCINOMA BASOCELULAR. A: CBC SUPERFICIAL EM PAVILHÃO AURICULAR; B: CBC SUPERFICIAL EM DORSO.....	24
FIGURA 6-	DISTRIBUIÇÃO DOS CASOS DE MELANOMA MALIGNO DA PELE (C43) AO LONGO DOS ANOS NO ESTADO DE SÃO PAULO.	34
FIGURA 7-	DISTRIBUIÇÃO DOS CASOS DE MELANOMA MALIGNO DA PELE (C43) ACIMA DE 60 ANOS AO LONGO DOS ANOS NO ESTADO DE SÃO PAULO.	34
FIGURA 8-	DISTRIBUIÇÃO DOS CASOS DE OUTRAS NEOPLASIAS MALIGNAS DA PELE (C44) AO LONGO DOS ANOS NO ESTADO DE SÃO PAULO.	35
FIGURA 9-	DISTRIBUIÇÃO DOS CASOS DE OUTRAS NEOPLASIAS MALIGNAS DA PELE (C44) A PARTIR DE 60 ANOS DE IDADE NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 2013 E 2022.	36
FIGURA 10-	DISTRIBUIÇÃO DOS CASOS DE CARCINOMA <i>IN SITU</i> DA PELE (D04) AO LONGO DOS ANOS NO ESTADO DE SÃO PAULO.	37
FIGURA 11-	DISTRIBUIÇÃO DOS CASOS DE CARCINOMA <i>IN SITU</i> DA PELE (D04) ACIMA DE 60 ANOS AO LONGO DOS ANOS NO ESTADO DE SÃO PAULO.	37
FIGURA 12-	TAXA MÉDIA DE CASOS DE MELANOMA MALIGNO DA PELE (C43) E DE MELANOMA MALIGNO DA PELE (C43) A PARTIR DE 60 ANOS DE IDADE ENTRE 2013 E 2022 POR MESORREGIÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO.	38

FIGURA 13-	TAXA MÉDIA DE CASOS OUTRAS NEOPLASIAS MALIGNAS DA PELE (C44) E DE OUTRAS NEOPLASIAS MALIGNAS DA PELE A PARTIR DE 60 ANOS DE IDADE NO PERÍODO DE 2013 A 2022 POR MESORREGIÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO.....	39
FIGURA 14-	TAXA MÉDIA DE CASOS DE CARCINOMA <i>IN SITU</i> DA PELE (D04) E DE CARCINOMA <i>IN SITU</i> DA PELE A PARTIR DE 60 ANOS DE IDADE DE 2018 A 2022 POR MESORREGIÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO.	39
FIGURA 15-	FUNÇÃO K PARA A DETEÇÃO DE AGRUPAMENTO ESPACIAL QUANTO AOS CASOS DE MELANOMA DE PELE (C43) REGISTRADOS NO PERÍODO DE 2013 A 2022. EM (A), FUNÇÃO K SEM PADRONIZAÇÃO, E, EM (B), FUNÇÃO K PADRONIZADA PELO NÚMERO DE CASOS NOS 645 MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO.	43
FIGURA 16-	ESTIMADOR DE DENSIDADE DE KERNEL PARA A TAXA DE MELANOMA MALIGNO DE PELE (C43) ENTRE 2013 E 2022 NO ESTADO DE SÃO PAULO.....	44
FIGURA 17-	ESTIMADOR DE DENSIDADE DE KERNEL PARA A TAXA DE MELANOMA MALIGNO DE PELE (C43) PARA INDIVÍDUOS ACIMA DE 60 ANOS DE IDADE ENTRE 2013 E 2022 NO ESTADO DE SÃO PAULO.	45
FIGURA 18-	ESTIMADOR DE DENSIDADE DE KERNEL PARA A TAXA DE OUTRAS NEOPLASIAS MALIGNAS DA PELE (C44) ENTRE 2013 E 2022 NO ESTADO DE SÃO PAULO.	46
FIGURA 19-	ESTIMADOR DE DENSIDADE DE KERNEL PARA A TAXA DE OUTRAS NEOPLASIAS MALIGNAS DA PELE (C44) PARA INDIVÍDUOS ACIMA DE 60 ANOS DE IDADE ENTRE 2013 E 2022 NO ESTADO DE SÃO PAULO.	47
FIGURA 20-	ESTIMADOR DE DENSIDADE DE KERNEL PARA A TAXA DE CARCINOMA <i>IN SITU</i> DA PELE (D04) ENTRE 2018 E 2022 NO ESTADO DE SÃO PAULO.....	48
FIGURA 21-	ESTIMADOR DE DENSIDADE DE KERNEL PARA A TAXA DE CARCINOMA <i>IN SITU</i> DA PELE (D04) PARA INDIVÍDUOS ACIMA	

DE 60 ANOS DE IDADE ENTRE 2018 E 2022 NO ESTADO DE SÃO PAULO.....	49
FIGURA 22- AGLOMERADOS DE ALTA E BAIXA TAXA DE MELANOMA MALIGNO DE PELE (C43) ENTRE 2013 E 2022 NO ESTADO DE SÃO PAULO.....	50
FIGURA 23- AGLOMERADOS DE ALTA E BAIXA TAXA DE MELANOMA MALIGNO DE PELE (C43) PARA INDIVÍDUOS ACIMA DE 60 ANOS DE IDADE ENTRE 2013 E 2022 NO ESTADO DE SÃO PAULO....	51
FIGURA 24- AGLOMERADOS DE ALTA E BAIXA TAXA DE OUTRAS NEOPLASIAS MALIGNAS DA PELE (C44) ENTRE 2013 E 2022 NO ESTADO DE SÃO PAULO.....	52
FIGURA 25- AGLOMERADOS DE ALTA E BAIXA TAXA DE OUTRAS NEOPLASIAS MALIGNAS DA PELE (C44) PARA INDIVÍDUOS ACIMA DE 60 ANOS DE IDADE ENTRE 2013 E 2022 NO ESTADO DE SÃO PAULO.....	53
FIGURA 26- AGLOMERADOS DE ALTA E BAIXA TAXA DE CARCINOMA <i>IN SITU</i> DA PELE (D04) ENTRE 2018 E 2022 NO ESTADO DE SÃO PAULO.....	54
FIGURA 27- AGLOMERADOS DE ALTA E BAIXA TAXA DE CARCINOMA <i>IN SITU</i> DA PELE (D04) PARA INDIVÍDUOS ACIMA DE 60 ANOS DE IDADE ENTRE 2018 E 2022 NO ESTADO DE SÃO PAULO.....	54
FIGURA 28- AGLOMERADOS DE ALTAS E BAIXA TAXA DE MELANOMA MALIGNO DE PELE (C43), E <i>OUTLIERS</i> ESPACIAIS, DE 2013 A 2022 NO ESTADO DE SÃO PAULO.....	55
FIGURA 29- AGLOMERADOS DE ALTAS E BAIXA TAXA DE MELANOMA MALIGNO DE PELE (C43) EM INDIVÍDUOS ACIMA DE 60 ANOS DE IDADE, E <i>OUTLIERS</i> ESPACIAIS, DE 2013 A 2022 NO ESTADO DE SÃO PAULO.....	56
FIGURA 30- AGLOMERADOS DE ALTAS E BAIXA TAXA DE OUTRAS NEOPLASIAS MALIGNAS DA PELE (C44), E <i>OUTLIERS</i> ESPACIAIS, DE 2013 A 2022 NO ESTADO DE SÃO PAULO.....	57
FIGURA 31- AGLOMERADOS DE ALTAS E BAIXA TAXA DE OUTRAS NEOPLASIAS MALIGNAS DA PELE (C44) EM INDIVÍDUOS ACIMA	

DE 60 ANOS DE IDADE, E <i>OUTLIERS</i> ESPACIAIS, DE 2013 A 2022 NO ESTADO DE SÃO PAULO.....	58
FIGURA 32- AGLOMERADOS DE ALTAS E BAIXA TAXA DE CARCINOMA <i>IN SITU</i> DA PELE (D04), E <i>OUTLIERS</i> ESPACIAIS, DE 2018 A 2022 NO ESTADO DE SÃO PAULO.....	59
FIGURA 33- AGLOMERADOS DE ALTAS E BAIXA TAXA DE CARCINOMA <i>IN SITU</i> DA PELE (D04) EM INDIVÍDUOS ACIMA DE 60 ANOS DE IDADE, E <i>OUTLIERS</i> ESPACIAIS, DE 2018 A 2022 NO ESTADO DE SÃO PAULO.....	59
FIGURA 34- ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO (IDH).....	61
FIGURA 35- PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB) PER CAPITA.....	61
FIGURA 36- TAXA DE ALFABETIZAÇÃO	62
FIGURA 37- MAPA DA INCIDÊNCIA SOLAR GLOBAL – MÉDIA ANUAL POR MUNICÍPIO DO ESTADO DE SÃO PAULO.....	63

LISTA DE TABELAS

TABELA 1-	ANÁLISE DE AUTOCORRELAÇÃO ESPACIAL ENTRE OS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO PARA A TAXA DE C43, C44 E D04 REGISTRADA DE 2008 A 2021, USANDO A ESTATÍSTICA DE MORAN GLOBAL	41
------------------	---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
2.1	CÂNCER DE PELE DO TIPO MELANOMA	19
2.2	CARCINOMA DE PELE TIPO NÃO MELANOMA.....	21
2.3	CARCINOMA DE CÉLULAS ESCAMOSAS (CEC).....	22
2.4	CARCINOMA <i>IN SITU</i> (DOENÇA DE BOWEN)	22
2.5	CARCINOMA BASOCELULAR (CBC).....	23
3	JUSTIFICATIVA.....	25
4	OBJETIVOS	27
4.1	OBJETIVO GERAL	27
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	27
5	METODOLOGIA.....	28
5.1	DELINEAMENTO DO ESTUDO.....	28
5.2	CASOS DE CÂNCER DE PELE	28
5.3	DADOS SOCIOECONÔMICOS	28
5.4	GEOPROCESSAMENTO.....	29
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
7	CONCLUSÃO.....	64
	REFERÊNCIAS	65
	ANEXO A- TABELA DE DADOS SOCIOECONÔMICOS, 2010.....	70

APRESENTAÇÃO

Sou natural de Presidente Prudente, atuo na área da saúde como médica desde 2010. Fiz os seis anos de graduação em medicina na cidade de Santos pelo Centro Universitário Lusíada – UNILUS. Após o término da faculdade, retornei a minha cidade natal e ingressei no curso de pós-graduação em Clínica Médica pela Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE. Após os dois anos de clínica médica busquei uma sub-especialização e em São José do Rio Preto permaneci por mais três anos para me aprofundar na especialidade de Oncologia Clínica pela Fundação Faculdade Regional de Medicina de São José do Rio Preto, no Hospital de Base.

Dentro da oncologia clínica fui apresentada a uma área de atuação médica pela qual me apaixonei, iniciei meus atendimentos na pesquisa clínica desde meu primeiro ano na especialidade. Participei como médica sub investigadora de vários estudos randomizados em diferentes patologias oncológicas, com grande satisfação.

No meu retorno a Presidente Prudente, em 2018, comecei a atuar em vários hospitais da cidade e no meu consultório. Mas cultivei um sonho de estruturar um centro de pesquisa na minha cidade.

Iniciei o mestrado e isso me deu a oportunidade de continuar os meus estudos e me aprimorar na minha área de atuação. A minha opção pelo mestrado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional se deu pela busca da multidisciplinaridade que o programa oferece.

Em 2023, um ano de grandes realizações, tanto no lado pessoal, pois constitui minha família, me casei e tive uma linda filha, quanto na parte profissional, pois finalmente meu projeto saiu do papel e ganhou vida e hoje a cidade de Presidente Prudente possui um centro de Pesquisa Clínica.

Continuo a buscar conhecimento e a me desafiar. O meu trabalho, me vez estudar para poder navegar em outras áreas de formação. Essa interdisciplinaridade ganhou uma riqueza de dados que tenho orgulho de apresentar aqui.

1 INTRODUÇÃO

Câncer ou neoplasia, um conjunto de doenças malignas caracterizado por células com crescimento desordenado e anormal ocorrendo através de um processo chamado de carcinogênese, que se inicia com um dano no DNA e pode atingir diferentes tecidos e órgãos, sua falta de diagnóstico ou diagnóstico tardio não permite que o tratamento seja realizado precocemente e isso pode levar a metástases e a morte (INCA, 2011).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) nas estatísticas mundiais de saúde, na edição 2022, as doenças não transmissíveis (DNTs) são as principais causas de morte no mundo, totalizando aproximadamente 70%. Com tempo de latência grande e inúmeros fatores de risco tem manejo desafiador para saúde pública (WHO, 2022; Silva, 2022).

No Brasil, 75% das causas de morte foram por DNTs - agrupadas com 4 patologias principais: doenças cardiovasculares (28%), câncer (18%), diabetes (5%), problemas respiratórios crônicos (7%) (WHO, 2022; Santos, 2022).

Assim sendo, o câncer ocupa o segundo lugar em causas de morte no Brasil, após as doenças cardiovasculares (WHO, 2022). Além da taxa de mortalidade, estimativas do Observatório Global do Câncer (Globocan) em 2020 demonstram 19.3 milhões de diagnósticos tornando uma doença de grande importância epidemiológica (Deo; Sharma; Kumar, 2022; Sung *et al.*, 2021).

Almejando alcançar um futuro sustentável, 17 metas adotadas pelas Nações Unidas em 2015, pertencentes da agenda 2030 compõem os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (Silva, 2018). Assim, o tema de saúde e bem-estar (ODS 3) engloba o propósito desse trabalho e será abordado em conjunto com os indicadores socioeconômicos,

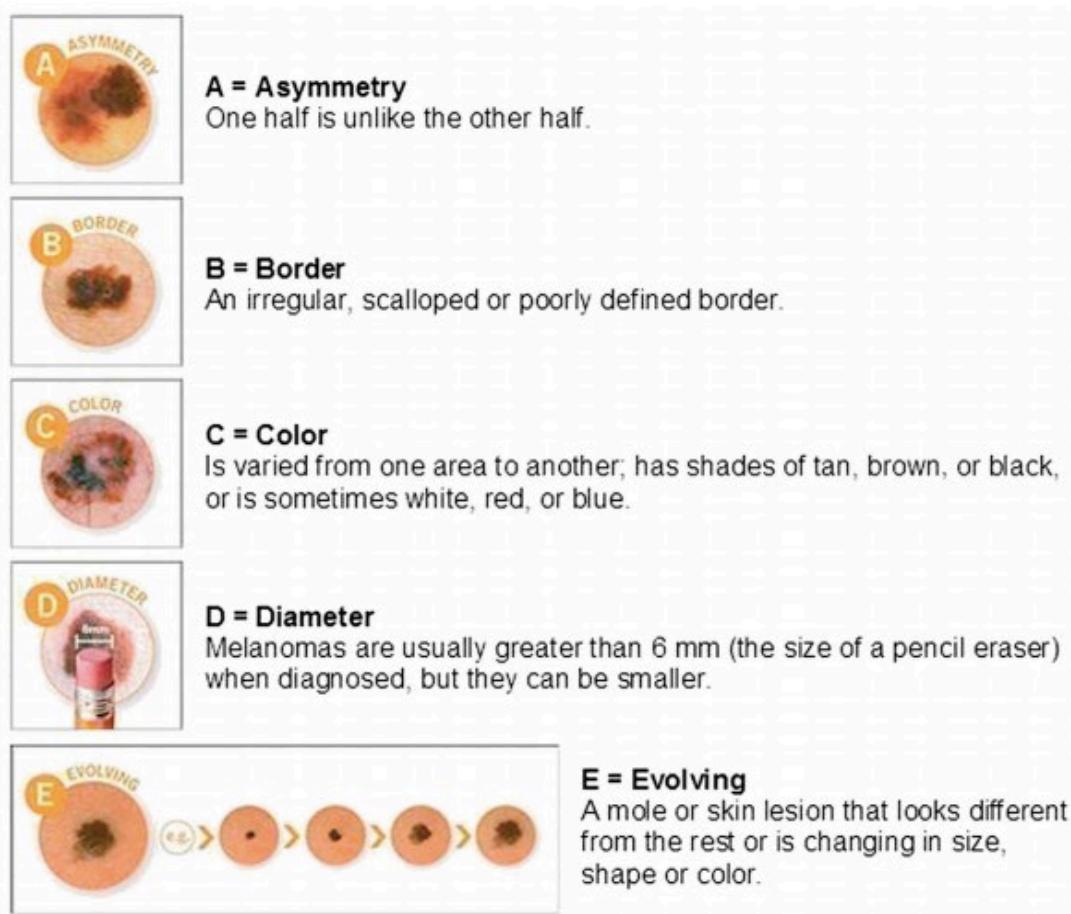
No Brasil e no mundo a neoplasia maligna de pele é o tipo mais comum de câncer, sendo classificada em, basicamente, duas categorias: cânceres do tipo melanoma (C43) e não melanoma (C44) que se divide em carcinoma basocelular (CBC) e carcinoma de células escamosas (CEC) (Armstrong; Krieger, 2001; Peris *et al.*, 2019).

2 EMBASAMENTO TEÓRICO

2.1 Câncer de pele do tipo melanoma

Câncer de pele do tipo Melanoma (Figura 2) é uma doença grave, que tem suas taxas de incidência e mortalidade dependentes da detecção e tratamento precoce, pois uma vez que se dissemina, rapidamente ameaça a vida culminando em altas taxas de mortalidade, mesmo com os avanços da medicina em tratamentos (Thiem *et al.*, 2023; O'Neill; Scoggins, 2019).

Figura 1- Critérios ABCDE para detecção de câncer de pele



Reprinted with permission of the American Academy of Dermatology © 2013⁶⁰

Fonte: Tsao *et al.* (2015).

O risco de desenvolvimento do melanoma depende de influência ambiental e genética (Eggermont; Spatz; Robert, 2014). Dos fatores de risco ambientais o mais

importante é a radiação ultravioleta (UV), com relação em aproximadamente 86% dos casos, associada a exposição solar intensa, intermitente, queimaduras solares durante a infância e aos bronzeamentos artificiais, principalmente antes dos 35 anos - é o único potencialmente modificável (Chinem; Miot, 2011; Okuno, 2005).

Como fatores constitucionais vale ressaltar a presença de nevos melanocíticos ou displásicos, fenótipo como cabelos, olhos e cor de pele claros, sardas. Existe associação com aumento de casos devido a história familiar e pessoal (1 a 11%) de melanoma cutâneo, idade avançada, sexo masculino, imunossupressão e o alto padrão socioeconômico (O'neill; Scoggins, 2019; Ingraffea, 2013; Schadendorf *et al.*, 2018; Eggermont; Spatz; Robert, 2014; Peris *et al.*, 2019; Gruber; Zito, 2023; Wu *et al.*, 2014; Napoli; Matos, 2021; Poeys; Parente, 2023).

O diagnóstico precoce exige uma avaliação minuciosa, com exame visual de toda a pele do corpo, observando as características do melanoma pela regra do ABCDE - (A-assimetria, B-bordas, C-cor, D-diametro, E-evolução) (Figura 1) - capaz de realizar 70% dos diagnósticos. A porcentagem de diagnóstico aumenta para 90% quando existe o uso de um dermatoscópio (Schadendorf *et al.*, 2018; Eggermont; Spatz; Robert, 2014; Ingraffea, 2013).

Estimativas do número de casos de Melanoma para 2023 no estado de São Paulo para 100 mil habitantes foi de 3.120, sendo 1.550 em homens (taxa ajustada: 4,91 e bruta: 6,73) e 1.570 em mulheres (taxa ajustada: 3,69 e bruta: 6,48) (INCA, 2011).

Figura 2 - Câncer de pele do tipo melanoma



Fonte: Arquivo Pessoal.

2.2 Carcinoma de pele tipo não melanoma

São classificados em Carcinoma de células escamosas ou carcinoma escamocelular (CEC) e Carcinoma basocelular (CBC), correspondendo a 25% e 75% dos casos respectivamente dos cânceres de pele não melanoma.

Derivam de mutação de keratinócitos epidermais e têm como um dos fatores de risco a exposição à radiação ultravioleta (UV) de forma cumulativa ao longo da vida (Lomas; Leonardi-Bee; Bath-Hextall, 2012). As radiações UV-A, principalmente, e a UV-B, com menor importância, causam lesões celulares que culminam em apoptose, impedindo o mecanismo de reparo do DNA e levando à sua mutação. Assim, medidas que impedem a exposição à radiação – como proteção da pele com roupas e bloqueadores solares – configuram-se como as melhores formas de prevenção (Whiteman; Green; Olsen, 2019).

Estimativas do número de casos de pele não Melanoma para 2023 no estado de São Paulo para 100 mil habitantes de foi de 56.140, sendo 26.790 em homens (taxa ajustada: ausência de dados, dose bruta: 116,00) e 29.350 em mulheres (taxa ajustada: ausência de dados e da bruta: 121,08) (INCA, 2011).

2.3 Carcinoma de células escamosas (CEC)

O CEC (Figura 3) se dá através da proliferação de caráter invasivo das células espinhosas e é a segunda neoplasia de pele mais comum, principalmente em idosos e no sexo masculino. Identificado como possível lesão precursora a ceratose actínica e o carcinoma *in situ* – Doença de Bowen. Além dos fatores de risco considerados previamente como fenótipos de pele do tipo I e II da classificação de Fitzpatrick, olhos claros, sardas, presença de nevos, exposição solar e ocupacional, história familiar, podemos acrescentar como carcinogênicos o alcatrão, o arsênio e exposição à radioterapia prévia (Nunes *et al.*, 2009; Ferreira; Nascimento; Rotta, 2011).

Figura 3- Apresentação clínica do Carcinoma de células escamosas com recidivas locais e abordagens prévias



Fonte: Arquivo pessoal.

2.4 Carcinoma *in situ* (doença de Bowen)

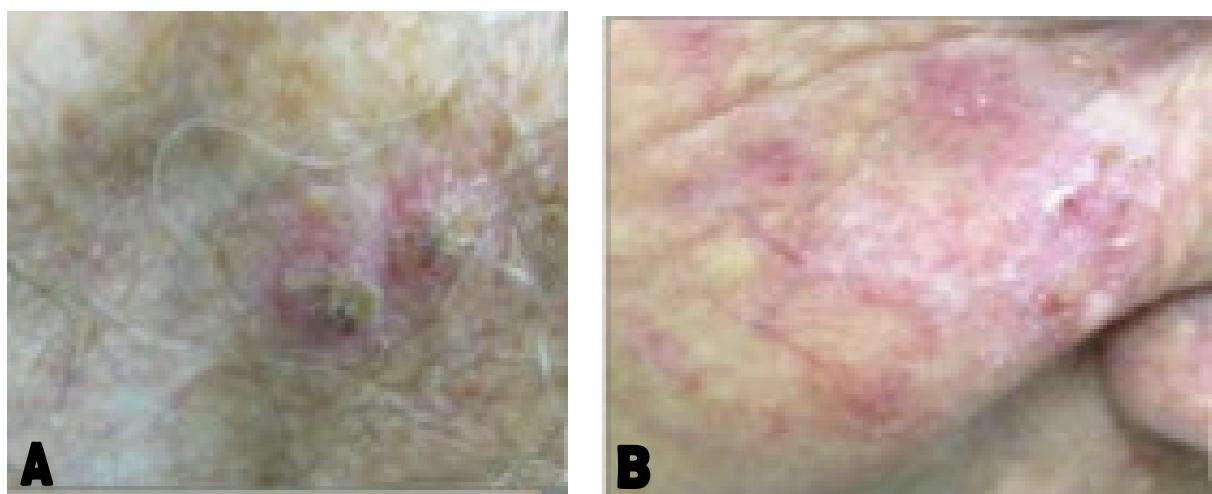
Com descrição da patologia de 1912, é uma doença mais frequente em indivíduos com idade igual ou superior aos 60 anos, mais prevalente no sexo feminino, que pode progredir para um carcinoma de células escamosas invasivo em 8% dos casos, sendo muitas vezes difícil de distinguir as duas patologias. É uma neoplasia maligna mais prevalente em mulheres, nas regiões com exposição solar.

A doença de Bowen (Figura 4) compromete a epiderme e não ultrapassa a camada dérmica, existe maior risco de desenvolver outros tipos de câncer de pele (Cassarino; Derienzo; Barr, 2006; Gomes, 2002; Kossard; Rosen, 1992; Thestrup-Pedersen; Reymann, 1988; Peterka; Lynch; Goltz, 1961).

Dentre os fatores de risco estão a radiação UV, exposição ao arsênico e ao Papilomavírus Humano (HPV) e imunossupressão (Togsverd-Bo *et al.*, 2015).

O carcinoma *in situ* tem um prognóstico excelente, apenas 3-10% evoluem com lesão invasiva e apenas 2,1% de chance de mortalidade. Geralmente tem uma evolução lenta e respondem bem ao tratamento (Neagu *et al.*, 2017; Kovacs *et al.*, 1996; Schmults; Karia; Carter, 2013).

Figura 4 – Apresentação clínica do carcinoma *in situ* (Doença de Bowen). A – lesão em tronco e B – doença em região malar



Fonte: Martins (2017).

2.5 Carcinoma basocelular (CBC)

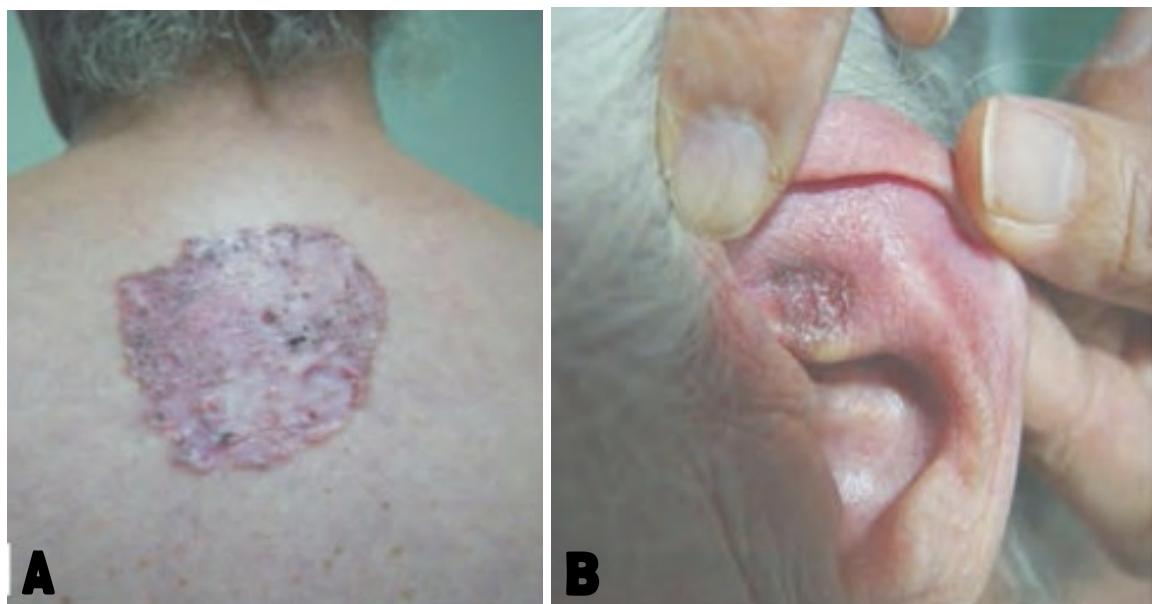
Esse tipo de neoplasia não tem lesões precursoras descritas e se desenvolve na camada mais baixa da epiderme, as de células basaloides, resultado da interação de fatores ambientais com alterações genéticas (Roewert-Huber; Lange-Asschenfeldt; Kerl, 2007).

O carcinoma basocelular (Figura 5) foi inicialmente descrito em 1827 e é o tipo de câncer de pele mais comum (70-80% das neoplasias malignas de pele), apesar da sua subnotificação - uma vez que tratamentos realizados com técnicas

não excisionais não geram notificações nos setores de anatomia patológica (Mantese *et al.*, 2006; Costa, 2012).

Tem seu desenvolvimento principalmente em áreas de fotoexposição como face, cabeça e pescoço, devido à exposição cumulativa a radiação UV, risco atribuível em até 90% dos casos. Acomete mais o sexo masculino (1,5-2:1) possivelmente devido à ocupação profissional e tem o aumento de incidência relacionado com a idade e com a reincidência (Roewert-Huber; Lange-Asschenfeldt; Kerl, 2007). Não é comum encontrar metástases e geralmente o seu crescimento é lento com comprometimento invasivo local (Nigro *et al.*, 2015).

Figura 5- Apresentação clínica do carcinoma basocelular. A: CBC superficial em pavilhão auricular; B: CBC superficial em dorso.



Fonte: Gameiro *et al.* (2016).

3 JUSTIFICATIVA

A neoplasia maligna de pele foi escolhida devido a sua importância epidemiológica. É o tipo de câncer mais comum tanto no Brasil quanto no mundo. Ela está classificada basicamente em 02 grupos: melanoma (C43) - com estimativa de 5% dos casos - e não melanoma (C44). Esse último se divide entre carcinoma basocelular (CBC), com aproximadamente 75% de casos e carcinoma de células escamosas (CEC) com 20% dos casos de câncer de pele (Armstrong; Krieger, 2001).

O CBC e o CEC, os tipos mais prevalentes e com melhores potenciais curativos, carecem de profissionais especialistas que nem sempre estão disponíveis em tempo oportuno. E mesmo o melanoma, o mais letal entre os cânceres de pele, também pode apresentar boa chance de cura se precocemente diagnosticado e tratado (Frasson *et al.*, 2017; Poeys; Parente, 2023).

E mesmo o melanoma, o mais letal entre os cânceres de pele, também pode apresentar boa chance de cura se precocemente diagnosticado e tratado.

Diante do contexto apresentado, existe a necessidade de se conhecer como os casos de melanoma maligno da pele (C43), de outras neoplasias malignas da pele (C44), e de carcinoma *in situ* da pele (D04) acometem a população dos municípios brasileiros, inclusive considerando indivíduos acima de 60 anos de idade.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) compostos por 17 metas adotadas pelas Nações Unidas em 2015, pertencentes da agenda 2030 evidencia à importância de esforços colaborativos para alcançar um futuro sustentável (Silva, 2018).

Ao examinar os 17 ODS, foi selecionado o tema de saúde e bem-estar (ODS 3). Que será abordado em conjunto com os indicadores socioeconômicos, como Produto Interno Bruto (PIB) per capita, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e Taxa de alfabetização tendo como evidência o intuito de mudar a realidade de pouco esforço adotado pelos órgãos públicos municipais, estaduais e federais para estimar a real incidência dos casos de cânceres de pele assim como de propor estratégias de prevenção e controle.

Ao examinar os 17 ODS, foi selecionado o tema de saúde e bem-estar (ODS 3). Que será abordado em conjunto com os indicadores socioeconômicos, como Produto Interno Bruto (PIB) per capita, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e

Taxa de alfabetização tendo como evidência o intuito de mudar a realidade de pouco esforço adotado pelos órgãos públicos municipais, estaduais e federais para estimar a real incidência dos casos de cânceres de pele assim como de propor estratégias de prevenção e controle.

Ainda é importante realçar que não se tem um estudo nessa temática que considere variáveis socioeconômicas (ex: IDH e PIB) e a taxa de melanoma e carcinomas cutâneos no estado de São Paulo. Por isso a importância de estudar a relação entre os diagnósticos de câncer de pele e o índice de desenvolvimento humano (IDH), Produto Interno Bruto (PIB) per capita e taxa de alfabetização, podendo gerar dados fundamentais à implementação de estratégias de saúde coletivas socialmente relevantes para medidas de prevenção e diagnósticos.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

Estudar os fatores socioeconômicos - como Produto Interno Bruto (PIB) per capita, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e Taxa de alfabetização que possam estar relacionados com os casos de melanoma e carcinomas cutâneos no Estado de São Paulo.

4.2 Objetivos específicos

- Verificar a distribuição espacial dos casos de neoplasias cutâneas no Estado de São Paulo de 2013 a 2022;
- Analisar, por meio de métodos de geoprocessamento, a distribuição espacial dos casos de melanoma e outros carcinomas de pele;
- Relacionar os casos de neoplasias cutâneas com o índice de desenvolvimento humano (IDH), Produto Interno Bruto (PIB) per capita e taxa de alfabetização no Estado de São Paulo, usando os dados do censo de 2010.

5 METODOLOGIA

5.1 Delineamento do estudo

O presente estudo teve como delimitação demográfica o estado de São Paulo que segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) possui uma área territorial de 248.219,485 Km² e fica localizado na região Sudeste do Brasil. Foi optado por realizar avaliação dos municípios após o agrupamento em mesorregiões.

Com finalidade de planejamento e organização financeira temos a divisão dos municípios com características geográficas, econômicas e sociais em 15 mesorregiões: Região Metropolitana de São Paulo (39 municípios incluindo a capital São Paulo), Região de Araçatuba (43), Região de Bauru (68), Região de Campinas (42), Região de Franca (25), Região de Marília (35), Região de Piracicaba (25), Região de Presidente Prudente (54), Região de Ribeirão Preto (26), Região de Santos (9), Região de São José do Rio Preto (100), Região de São José dos Campos (39), Região de Sorocaba (48), Região de Taubaté (39), Região de Registro (27).

5.2 Casos de câncer de pele

O estudo é do tipo analítico descritivo da distribuição da taxa de melanoma maligno da pele (C43), de outras neoplasias malignas da pele (C44), e de carcinoma *in situ* da pele (D04) na população geral dos municípios do Estado de São Paulo e para população com faixa etária de 60 anos ou mais. Os casos de C43 e C44 foram estudados no período de 2013 a 2022, enquanto os dados de D04 entre 2018 e 2022. Esses são os intervalos temporais disponíveis no banco de dados do Sistema Único de Saúde do Brasil, o DATASUS.

5.3 Dados socioeconômicos

Os dados socioeconômicos utilizados foram o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), o Produto Interno Bruto (PIB) per capita e a taxa de alfabetização. Esses dados foram retirados do IBGE (2017) Divisão Regional do Brasil.

5.4 Geoprocessamento

A unidade mínima de análise são os municípios do Estado de São Paulo. A base cartográfica do limite desses municípios (total de 645) e de suas mesorregiões (total de 15) foi obtida no IBGE na escala 1:250.000, e generalizada para a escala 1:4.000.000 em Sistema de Informação Geográfica, o ArcGIS Pro. Os casos considerados foram os notificados por local de residência, sendo de janeiro de 2013 a novembro de 2022 para a C43 e C44, e de janeiro de 2018 a novembro de 2022 para D04. Além disso, foram baixados do DATASUS os casos somente para pessoas com idade de 60 anos ou mais, visando analisar como tais doenças acometem os idosos. Utilizar dados registrados por local de residência permite analisar a ocorrência das doenças em função das regiões geográficas de interesse (municípios, no caso). A taxa (C43, C44 e D04) é calculada dividindo o número de casos no município pelo seu número de habitantes, multiplicado por 10.000. Lê-se a taxa como x casos a cada 10.000 habitantes. Para cada município, calculou-se a taxa anual usando os dados do censo demográfico de 2010 do IBGE. O valor da taxa anual de C43, C44 e D04, e, também, considerando a taxa somente na população idosa foi adicionada à base cartográfica de municípios. As análises espaciais e produção dos mapas temáticos foram realizadas em software de Sistema de Informação Geográfica, o ArcGIS Pro.

Para a detecção e análise do padrão de agrupamento espacial da taxa das doenças (C43, C44 e D04) entre os municípios paulistas nos períodos de interesse, empregou-se técnicas de análise espacial global, como função K e índice de Moran Global, e de análise espacial local, como densidade de kernel, índice de Moral Local e estatística de Getis-Ord Gi* (Delmelle, 2009). Os métodos de análise global fornecem um único valor como medida da associação espacial para todo o conjunto de dados (ex.: C43, C44 ou D04 nos 645 municípios). Enquanto os métodos de escala local permitem averiguar a localização dos agrupamentos espaciais (Delmelle, 2009).

A função K é uma técnica de análise espacial global que determina se o padrão de distribuição de pontos, ou os atributos (ex.: taxa de C43) associado a eles, é aleatório, regular ou agrupado (Delmelle, 2009) ao nível de confiança de 95%, e para até que distância este padrão de agrupamento ocorre. O padrão é agrupado quando o gráfico da função K está acima da linha do intervalo de

confiança de 95%; o padrão será regular se a função k estiver abaixo da linha do intervalo de confiança de 5%; e o padrão é aleatório se o gráfico da função k se posicionar entre essas linhas, superior (95%) e inferior (5%), do intervalo de confiança. A região formada pelas linhas (superior e inferior) do intervalo de confiança é denominada de envelope de confiança. Portanto, pela análise do gráfico da função k é possível visualizar para quais distâncias lineares o conjunto de amostras (ex.: sede de municípios), ou o atributo de interesse associado a essas amostras (ex.: taxa da doença), apresenta distribuição espacial regular, aleatória ou agrupada.

A construção de superfície para o estimador de densidade de Kernel é importante pois a função k , não permitem identificar a localização geográfica dos locais de agrupamento (dos *clusters*). Isto pode ser alcançado ao se construir a superfície de kernel, a qual irá indicar visualmente a densidade da taxa da variável de interesse e os agrupamentos gerados. Uma entrada importante desse algoritmo é indicar o raio de alcance para análise do agrupamento e, neste caso, os resultados da função k auxiliam a determinar este valor. O cálculo da superfície de densidade de kernel é realizado por uma função, a chamada função de kernel, e esta pode ser de vários tipos. Uma das mais utilizadas é a função quârtica, porque atribui mais peso para os locais mais próximos entre si que para os mais distantes, porém adotando um decrescimento gradual, o que visualmente resulta em uma superfície contínua e não discreta.

A análise usando o índice de Moran Global mensura a autocorrelação espacial baseada na localização das feições (ex.: municípios) e no valor dos seus atributos (ex.: taxa da doença), fornecendo um valor único como medida da associação espacial para todo o conjunto de dados. Com isto, é possível a caracterização da região de forma geral quanto à taxa de C43, C44 ou D04, isto é, se essas doenças ocorrem de modo agrupado, aleatório ou disperso na área em estudo. Todavia, para se avaliar se há na área em estudo (ex.: 645 municípios no Estado de São Paulo) regiões (ex.: municípios) que se aglomeraram (*clusters*) em função da variável em análise (ex.: taxa da doença) ou que sejam significativamente divergentes de seus vizinhos (*outliers*), utiliza-se do Indicador de Associação Espacial Local de Moran proposto por Anselin (1995). O princípio desta técnica consiste em dado um conjunto de feições ponderadas (ex: taxa de C43 por município), identificar regiões que se agrupam por valores altos (*hot*) (ex: altas taxas

de C43), baixos (*cold*) (ex.: baixas taxas de C43), ou que sejam *outliers* espaciais. Para tanto, para cada área (ex.: município), determina-se um valor índice de Moran local, um z-score, um valor de p e um código que representa o tipo de *cluster* que ocorre na área (ex.: município).

Os resultados do z-score e do p-valor são medidas de significância estatística dos valores de índice calculados ao nível de confiança de 95%, e usadas para se aceitar ou rejeitar a hipótese nula (o padrão é aleatório). Z-scores (escores z) são desvios-padrão da média. Se, por exemplo, um z-score for igual a +3,0 isto indica que o desvio-padrão é de 3,0. Tanto os escores z quanto os valores p estão associados à distribuição normal (Delmelle, 2009). A partir código que representa o tipo de *cluster* que ocorre na área, gera-se o denominado LISA Map que permite a identificação de agrupamentos espaciais de valores altos (*hot spot*) e baixos (*cold spots*), bem como valores *outliers* (Druck *et al.*, 2004). Um índice de Moran Local positivo indica que uma feição tem feições vizinhas com valores de atributo igualmente altos ou baixos, caracterizando que essa feição faz parte de um cluster. Um valor negativo para o índice de Moran Local indica que uma feição tem feições vizinhas com valores diferentes, caracterizando que essa feição (ex.: município) é um outlier (Delmelle, 2009).

Para se identificar agrupamentos de valores altos, ou baixos, em diferentes níveis de confiança (a 90%, 95% e 99%), utiliza-se da estatística de Getis-Ord Gi* (Getis; Ord, 1992). Neste método, para cada feição (ex.: município), calcula-se um z-score, um valor de p, e um nível de confiança (90%, 95% e 99%). Para escores z positivos e significativos (valor de $p < 0,05$), mais intenso é o agrupamento de valores altos (*hot spot*) quanto maior for o escore z. Para escores z negativos e significativos ($p < 0,05$), quanto menor o escore z, mais intenso é o agrupamento de valores baixos (*cold spot*) (Getis; Ord, 1992). Com isto é possível apontar os municípios com problemas quanto à C43, C44 ou D04 para diferentes níveis de confiança. Estudos podem ser direcionados as essas áreas com uma dinâmica espacial própria em função do nível de confiança do agrupamento gerado e ações públicas de saúde executadas. Testes de estatística paramétrica ou não paramétrica (Volpato; Barreto, 2016) foram aplicados de acordo com a distribuição de probabilidade apresentada pelos conjuntos de dados analisados.

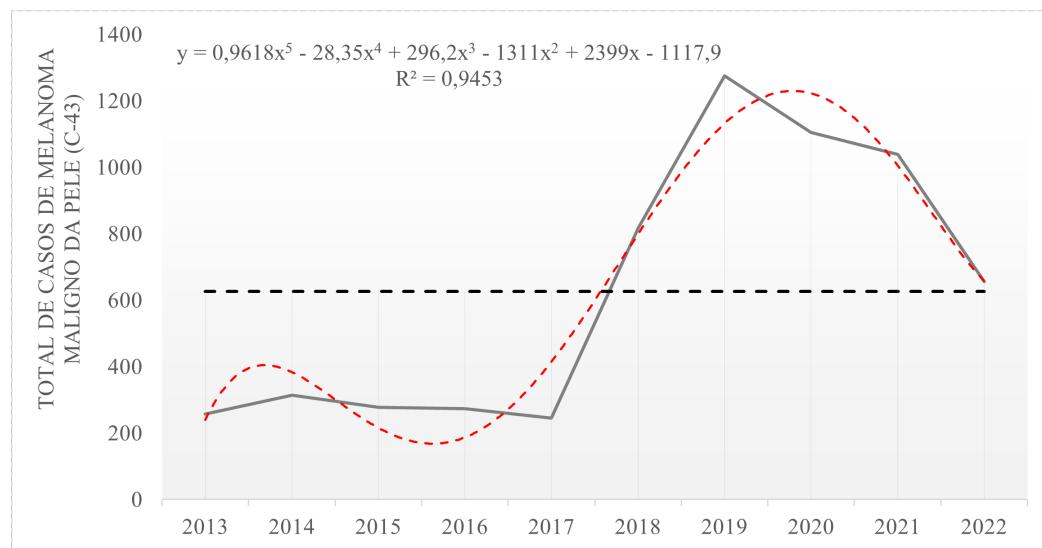
Os resultados de IDH, PIB percapita e taxa de alfabetização foram submetidos à análise de variância ANOVA e os valores foram considerados significativos quando p foi menor que 5%.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de janeiro de 2013 a novembro de 2022, o DATASUS contabilizou um total de 6.252 casos para melanoma maligno da pele (C43) e 3.750 casos de melanoma maligno da pele em indivíduos a partir de 60 anos de idade nos municípios do Estado de São Paulo. A tendência de distribuição destes casos (Figuras 6 e 7) pode ser descrita por um polinômio de 5º ordem ($R^2 = 94,53\%$) para os casos C43, e de 4ª ordem ($R^2 = 92,01\%$) para os casos de C43 a partir de 60 anos (Figura 7). Observa-se que ambos os conjuntos de dados (Figura 6 e Figura 7) têm comportamento semelhante na distribuição de casos no período de 2013 a 2022. Entre 2013 e 2017, os totais anuais de casos são abaixo da média (2013 a 2022), sendo essa distribuição crescente e acima da média de 2018 a 2019, voltando a cair anualmente de 2020 a novembro de 2022 e indo em direção à média de casos (Figuras 6 e 7).

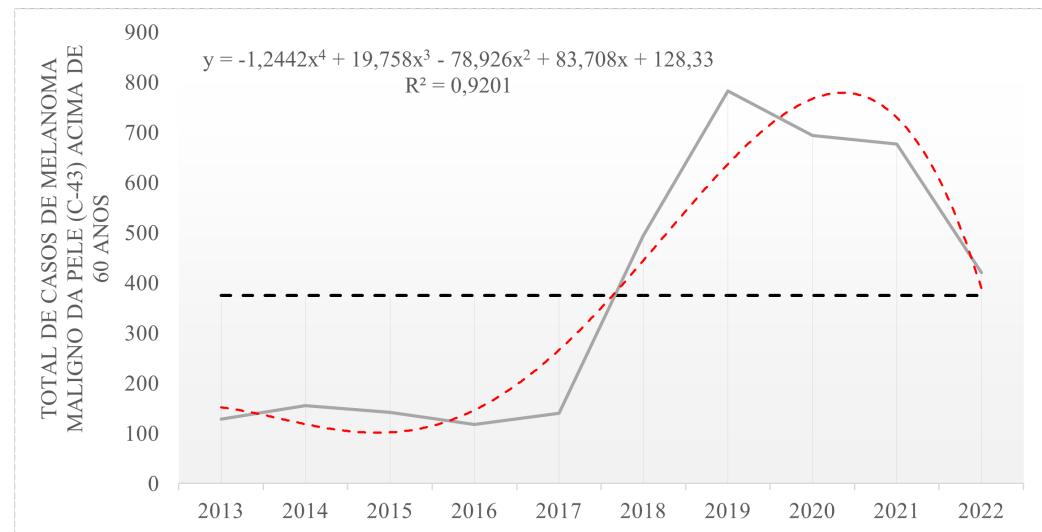
O teste de Kolmogorov-Smirnov confirma que os dados (taxa de C43 e C43 a partir de 60 anos de idade) não seguem uma distribuição de probabilidade normal ao nível de confiança de 95% ($p < 0,001$). Portanto, aplicou-se o teste de Friedman para checar se há efeito do fator tempo sobre a taxa anual de C43 e C43 acima de 60 anos de idade nos municípios do Estado de SP. Ao nível de confiança de 95%, tem que que a taxa anual tanto considerando os casos de C43 ($\chi^2 (9) = 186,844$; p-valor $< 0,0001$), quanto para os casos de C43 em indivíduos acima de 60 anos de idade $\chi^2 (9) = 194,724$; p-valor $< 0,0001$] são diferentes entre si. Pelo teste de comparações múltiplas, evidencia-se que as taxas (de 2013 a 2022) são diferentes entre si em vários anos, o que corrobora a distribuição flutuante deste fenômeno no Estado de São Paulo como mostrado nas Figuras 6 e 7.

Figura 6- Distribuição dos casos de melanoma maligno da pele (C43) ao longo dos anos no Estado de São Paulo.



Fonte: Autor

Figura 7- Distribuição dos casos de melanoma maligno da pele (C43) acima de 60 anos ao longo dos anos no Estado de São Paulo.

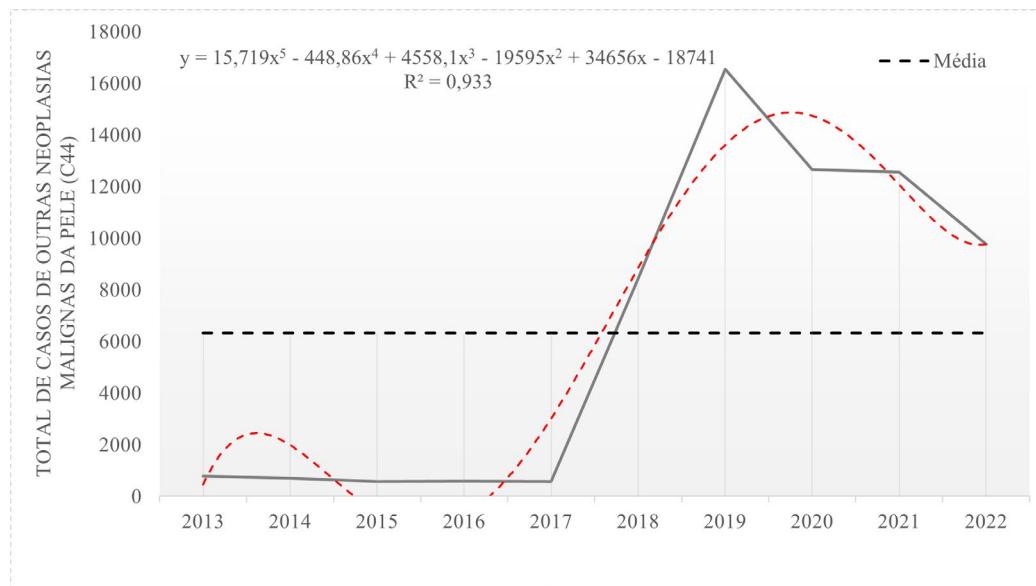


Fonte: Autor

O total de casos contabilizado entre 2013 e 2022 para outras neoplasias malignas da pele (C44) (Figura 8) e de outras neoplasias malignas da pele a partir de 60 anos de idade (Figura 9) foi de 63.112 e de 47.221, respectivamente. A tendência de distribuição destes casos nos municípios do Estado de São Paulo segue o padrão observado para os casos de C43 (Figuras 6 e 7) e pode ser descrita por um polinômio de 5º ordem ($R^2 = 93,30\%$) para os casos C44 (Figura 8), e de 4ª

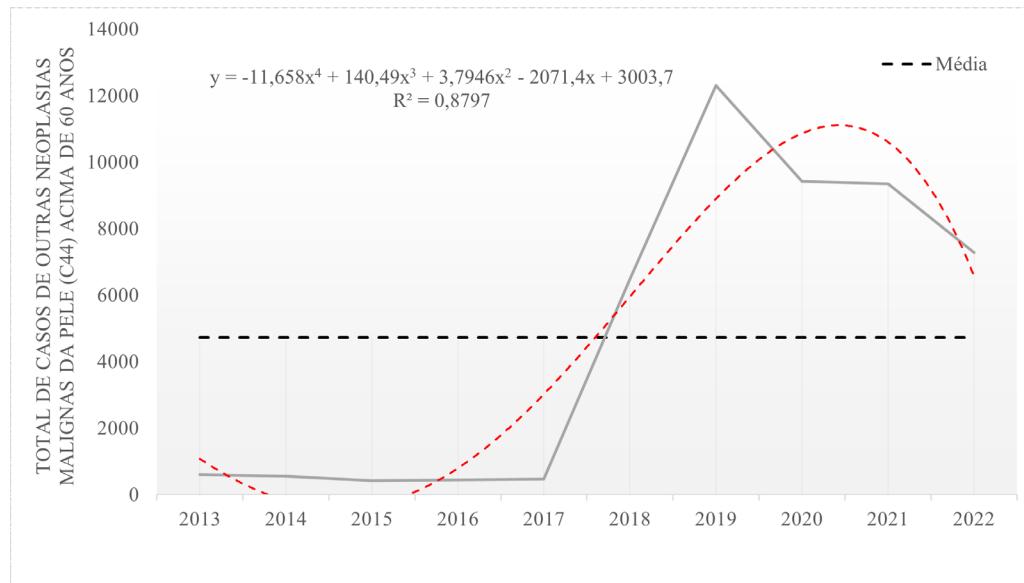
ordem ($R^2 = 87,97\%$) para os casos de C44 a partir de 60 anos (Figura 9). Ambos os conjuntos de dados (Figura 8 e Figura 9) entre 2013 e 2017 têm os totais anuais de casos abaixo da média (2013 a 2022); crescente e acima da média de 2018 a 2019, e volta a cair anualmente de 2020 a 2022. Tais dados (taxa de C44 e C44 a partir de 60 anos de idade) não seguem uma distribuição de probabilidade normal ao nível de confiança de 95% ($p < 0,001$) conforme mostrou o teste de Kolmogorov-Smirnov. Pelo teste de Friedman, tem-se que o fator tempo interfere sobre a taxa anual de C44 ($X^2 (9) = 928,877$; p -valor $< 0,0001$) e C44 ($X^2 (9) = 902,907$; p -valor $< 0,0001$) acima de 60 anos de idade nos municípios do Estado de SP. Ademais, o teste de comparações múltiplas evidencia que essas taxas (de 2013 a 2022) são diferentes entre si em vários anos, corroborando a distribuição flutuante deste fenômeno no Estado de São Paulo como mostrado nas Figuras 8 e 9.

Figura 8- Distribuição dos casos de outras neoplasias malignas da pele (C44) ao longo dos anos no Estado de São Paulo.



Fonte: Autor

Figura 9- Distribuição dos casos de outras neoplasias malignas da pele (C44) a partir de 60 anos de idade no Estado de São Paulo entre 2013 e 2022.



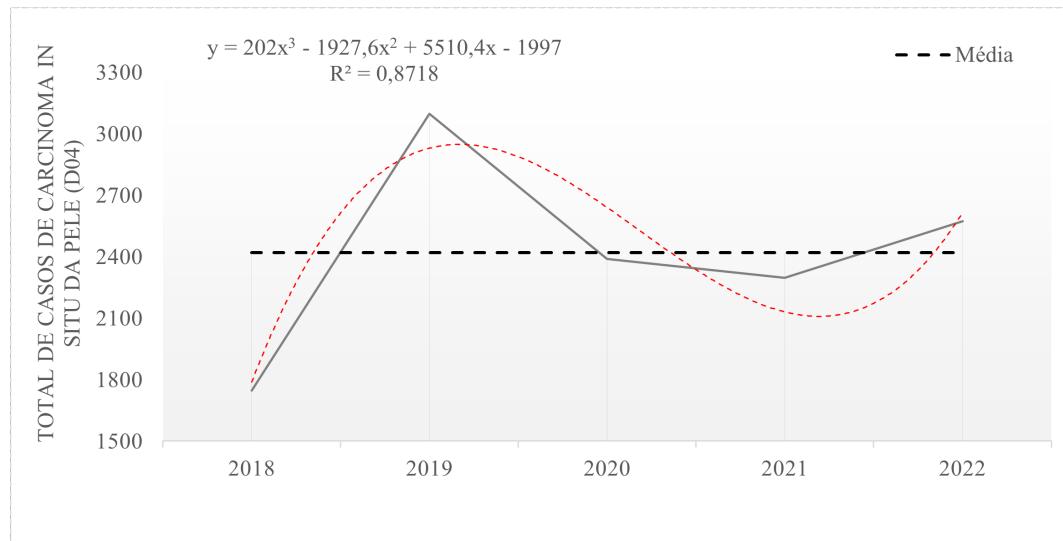
Fonte: Autor

A análise da distribuição dos casos de melanoma e de outros carcinomas cutâneos foi considerada flutuante pois de 2013 a 2017 observou-se uma tendência estável, com casos abaixo da média total, de 2018 a 2019 houve uma crescente até acima da média e de 2020 a 2022 foi notificado uma queda em direção a média. O aumento no número de casos em 2018 tem fundamentação devido ao aperfeiçoamento do monitoramento dos casos de câncer no Brasil. Nesse ano em questão, o INCA desenvolveu o Painel Oncologia, que contempla uma base de dados superior a anterior previamente utilizada com os Sistemas de Informações de Saúde (SIS) e Sistema Único de Saúde (SUS). Assim também para carcinoma *in situ* que teve sua análise iniciada em 2018 (Atty *et al.*, 2020; Victor *et al.*, 2021).

Quanto aos casos de carcinoma *in situ* da pele (D04), no período de janeiro de 2018 a novembro de 2022, o DATASUS contabilizou um total de 12.100, e de 7.258 casos para carcinoma *in situ* da pele em indivíduos a partir de 60 anos de idade. A tendência de distribuição destes casos (Figuras 10 e 11) pode ser descrita por um polinômio de 2º ordem tanto para a D04 ($R^2 = 87,18\%$) (Figura 10) quanto a D04 em indivíduos acima de 60 anos ($R^2 = 92,60\%$) (Figura 11). Entre 2018 e 2019 ambos os conjuntos de dados (Figura 11 e Figura 12) têm totais anuais de casos crescente; de 2020 a 2021 os casos são decrescentes e abaixo da média, voltando a subir acima da média do período (2018-2022) em 2022. Os dados (taxa de D04 e

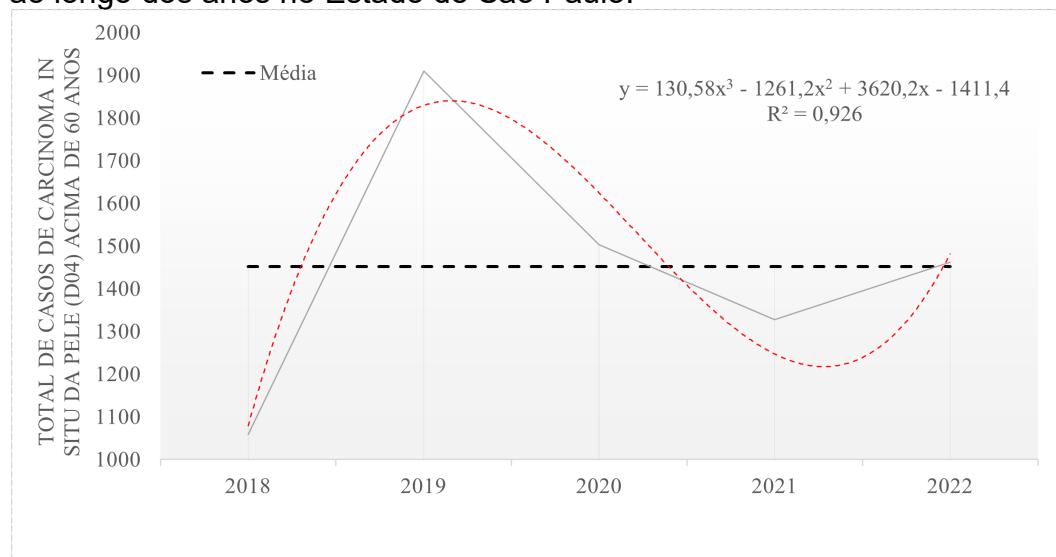
D04 a partir de 60 anos de idade), também, não seguem uma distribuição normal ao nível de confiança de 95% ($p < 0,001$), segundo o teste de Kolmogorov-Smirnov. No teste de Friedman, conclui-se que as taxas variam significativamente ao longo do tempo (2018 a 2022) tanto para D04 ($\chi^2(4) = 28,126$; p -valor $< 0,0001$) e D04 ($\chi^2(4) = 15,511$; p -valor $< 0,0001$) acima de 60 anos de idade nos municípios do Estado de SP. O teste de comparações múltiplas evidencia que as taxas (de 2018 a 2022) são diferentes entre si em vários anos, corroborando a distribuição flutuante deste fenômeno no Estado de São Paulo como mostrado nas Figuras 10 e 11.

Figura 10- Distribuição dos casos de carcinoma *in situ* da pele (D04) ao longo dos anos no Estado de São Paulo.



Fonte: Autor

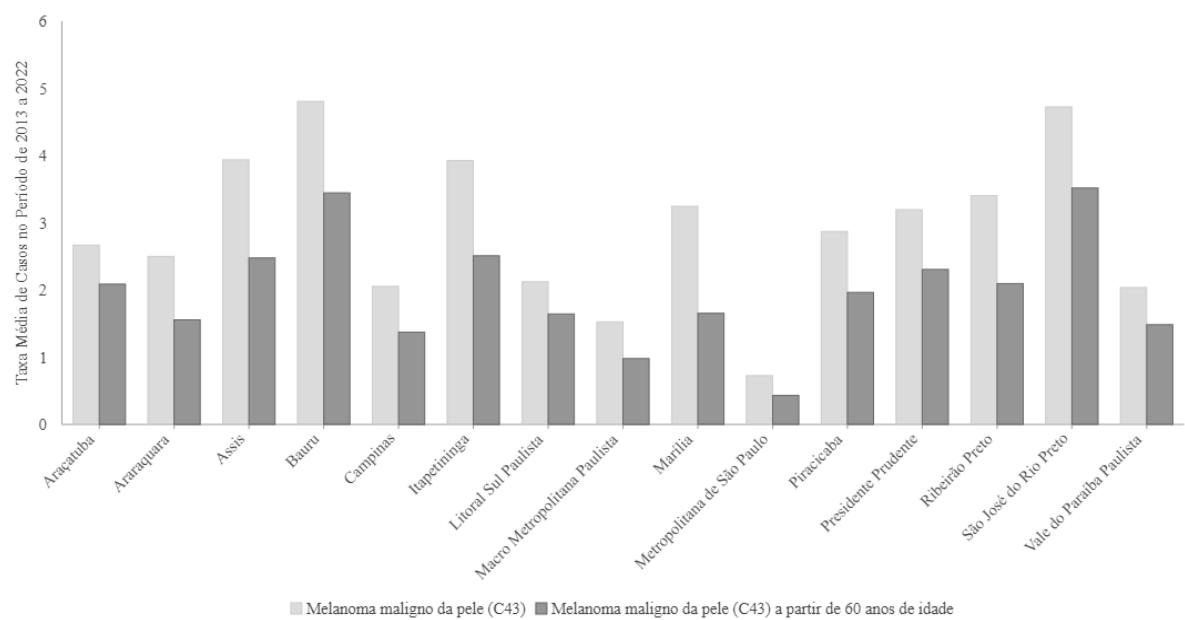
Figura 11- Distribuição dos casos de Carcinoma *in situ* da pele (D04) acima de 60 anos ao longo dos anos no Estado de São Paulo.



Fonte: Autor

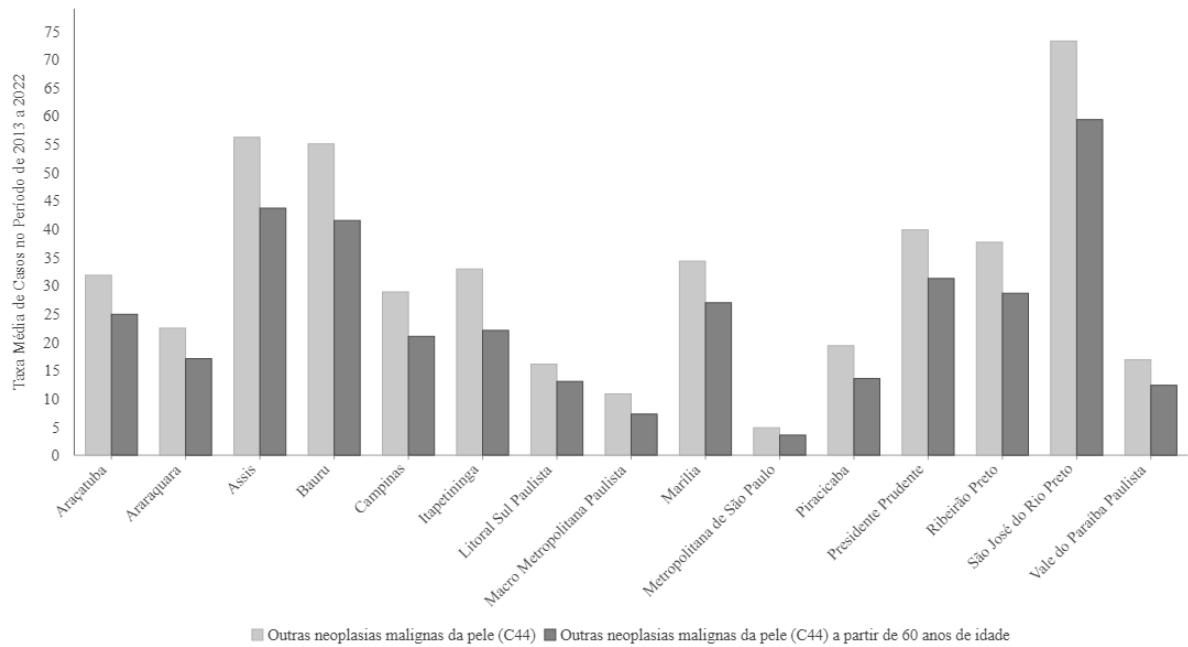
Na análise da taxa média por mesorregião do Estado de São Paulo para os casos de C43 (Figura 12), C44 (Figura 13) e D04 (Figura 14), nota-se uma distribuição heterogênea entre as mesorregiões. Presidente Prudente apresenta a maior taxa no Estado para a carcinoma *in situ* da pele (D04) (Figura 14), seguida da mesorregião de São José do Rio Preto. Este cenário se modifica para as outras neoplasias malignas da pele (C44) (Figura 13), sendo São José do Rio Preto a mesorregião mais acometida por esta doença, seguida das mesorregiões de Assis e Bauru. As mesorregiões de Bauru e São José do Rio Preto continuam sendo as localidades de maiores taxas, mas, para melanoma maligno da pele (C43) (Figura 12). Para os três grupos analisados (C43, C44 e D04), os totais de casos registrados para indivíduos acima de 60 anos de idade são inferiores àqueles sem considerar a faixa etária.

Figura 12- Taxa média de casos de melanoma maligno da pele (C43) e de melanoma maligno da pele (C43) a partir de 60 anos de idade entre 2013 e 2022 por mesorregião do Estado de São Paulo.



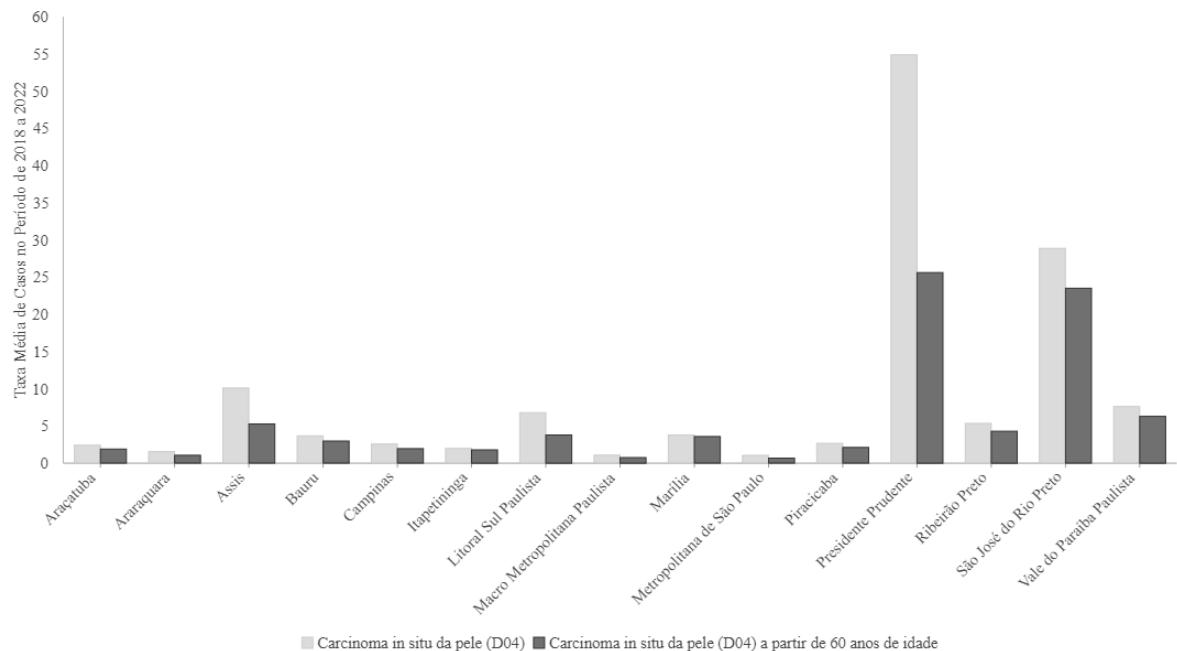
Fonte: Autor

Figura 13- Taxa média de casos outras neoplasias malignas da pele (c44) e de outras neoplasias malignas da pele a partir de 60 anos de idade no período de 2013 a 2022 por mesorregião do Estado de São Paulo.



Fonte: Autor

Figura 14- Taxa média de casos de carcinoma *in situ* da pele (D04) e de carcinoma *in situ* da pele a partir de 60 anos de idade de 2018 a 2022 por mesorregião do Estado de São Paulo.



Fonte: Autor

Para a caracterização da região em estudo quanto ao padrão de distribuição taxa de C43, C44 e D04, incluindo a análise para indivíduos acima de 60 anos de idade, calculou-se o índice de Moran I Global para cada município do estado. Assim, foi possível averiguar se as doenças apresentam padrão agrupado, aleatório ou disperso nos municípios. Os resultados (Tabela 1) indicam que existe uma autocorrelação espacial significativa baseada na localização das feições geográficas (os municípios) e o valor dos seus atributos (a taxa de C43, C44 ou D04), ao nível de confiança de 95%. Todavia, esta análise por Moran I Global fornece um valor único como medida da associação espacial para todo o conjunto de dados, sem indicar para até que distância linear a associação espacial ocorre.

Uma estratégia para avaliar a partir de qual distância, e até que valor, este padrão de agrupamento ocorre, é a aplicação da função k. No estudo de caso, aplicou-se a função k ponderada pela taxa para cada variável de interesse. Os resultados corroboram (Figura 15) que os tipos de melanoma investigados (C43, C44 e D04) têm padrão de distribuição agrupado nos municípios do Estado de São Paulo nos períodos em estudo, e que este padrão ocorre a partir de uma distância de 20 km entre os 645 municípios do estado. Na função k, este agrupamento é evidenciado quando a distância observada (linha vermelha) está acima do limite superior de 95% de confiança (linha pontilhada cinza), mostrando que o agrupamento gerado não é fruto de um processo aleatório completo. A Figura 15 exemplifica o gráfico da função k para a detecção de agrupamento espacial entre o número de casos registrados como C43 de 2013 a 2022. Destaca-se que este padrão se repete tanto para o C44 (analizando de 2013 a 2022), quanto para D04 (2018 a 2022), incluindo a análise dos dados para indivíduos acima de 60 anos de idade, seja quanto ao C43, C44 ou D04.

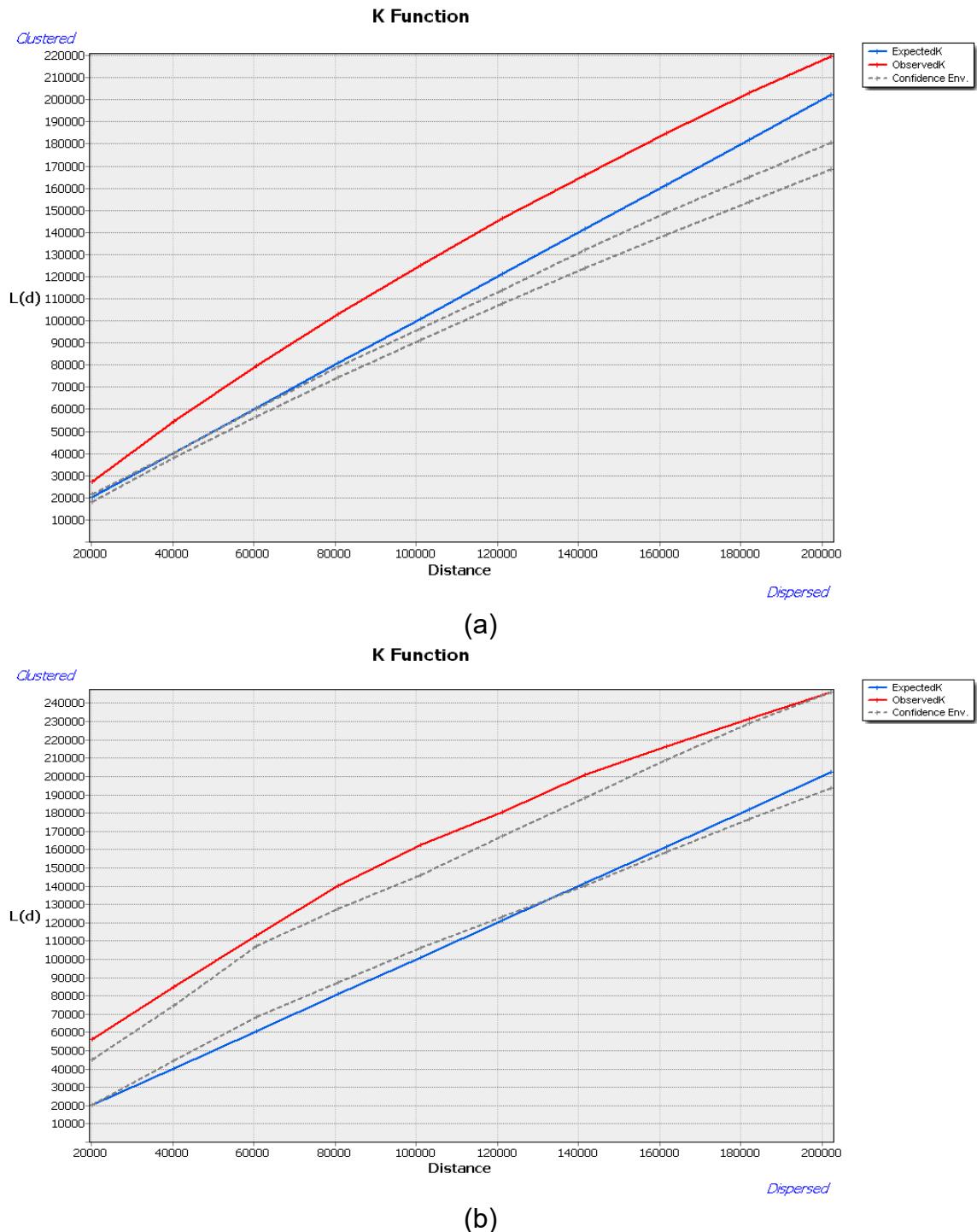
Tabela 1- Análise de autocorrelação espacial entre os municípios do Estado de São Paulo para a taxa de C43, C44 e D04 registrada de 2008 a 2021, usando a estatística de Moran Global.

Taxa (C43)	Índice de Moran	Z-score	p-valor	Interpretação
Ano 2013 a 2017	0,095	4,531	<0,01	Agrupado
Ano 2018 a 2019	0,262	14,917	<0,01	Agrupado
Ano 2020 a 2022	0,212	13,591	<0,01	Agrupado
Taxa (C43 a partir 60 anos)	Índice de Moran	Z-score	p-valor	Interpretação
Ano 2013 a 2017	0,088	3,011	<0,01	Agrupado
Ano 2018 a 2019	0,234	10,706	<0,01	Agrupado
Ano 2020 a 2022	0,188	10,373	<0,01	Agrupado
Taxa (C44)	Índice de Moran	Z-score	p-valor	Interpretação
Ano 2013 a 2017	0,439	29,066	<0,01	Agrupado
Ano 2018 a 2019	0,508	44,914	<0,01	Agrupado
Ano 2020 a 2022	0,384	34,013	<0,01	Agrupado
Taxa (C44 a partir 60 anos)	Índice de Moran	Z-score	p-valor	Interpretação
Ano 2013 a 2017	0,377	23,780	<0,01	Agrupado
Ano 2018 a 2019	0,515	45,420	<0,01	Agrupado
Ano 2020 a 2022	0,404	35,551	<0,01	Agrupado
Taxa (D04)	Índice de Moran	Z-score	p-valor	Interpretação
Ano 2018 a 2019	0,341	18,961	<0,01	Agrupado
Ano 2020 a 2022	0,243	16,714	<0,01	Agrupado
Taxa (D04 a partir 60 anos)	Índice de Moran	Z-score	p-valor	Interpretação
Ano 2018 a 2019	0,333	17,053	<0,01	Agrupado
Ano 2020 a 2022	0,300	16,610	<0,01	Agrupado

Fonte: Autor

Os resultados da análise pela função K foram utilizados para se definir o raio de busca a ser empregado na construção da superfície de densidade da taxa da C43 (Figuras 16 e 17), C44 (Figuras 18 e 19) e D04 (Figuras 20 e 21). O valor do raio influencia na formação dos agrupamentos espaciais; um valor pequeno formará muitos picos de agrupamentos, e isto pode não retratar a associação espacial que pode ocorrer entre as áreas. Ao passo que valores altos formarão poucos picos de agrupamentos, suavizando a distribuição do fenômeno em análise. Os picos denotam regiões onde há uma forte concentração de eventos. Desse modo, definiu-se o raio de 60 km, conforme informação obtida no gráfico da função k (Figura 15), para a geração da superfície de densidade de kernel da taxa de C43 (Figuras 16 e 17) e C44 (Figuras 18 e 19) no período de 2013 a 2022, e D04 (Figuras 20 e 21). Adotou-se a função quârtica na modelagem por Kernel. Isto porque esta atribui maior peso para os locais mais próximos entre si que para os mais distantes, porém adotando um decrescimento gradual, o que visualmente resulta em uma superfície contínua e não discreta. Como o estudo de caso utiliza taxas, visando a comparação entre localidades, a taxa atua com uma ponderação para a C43, C44 e D04, resultando na construção de uma superfície de kernel ponderada.

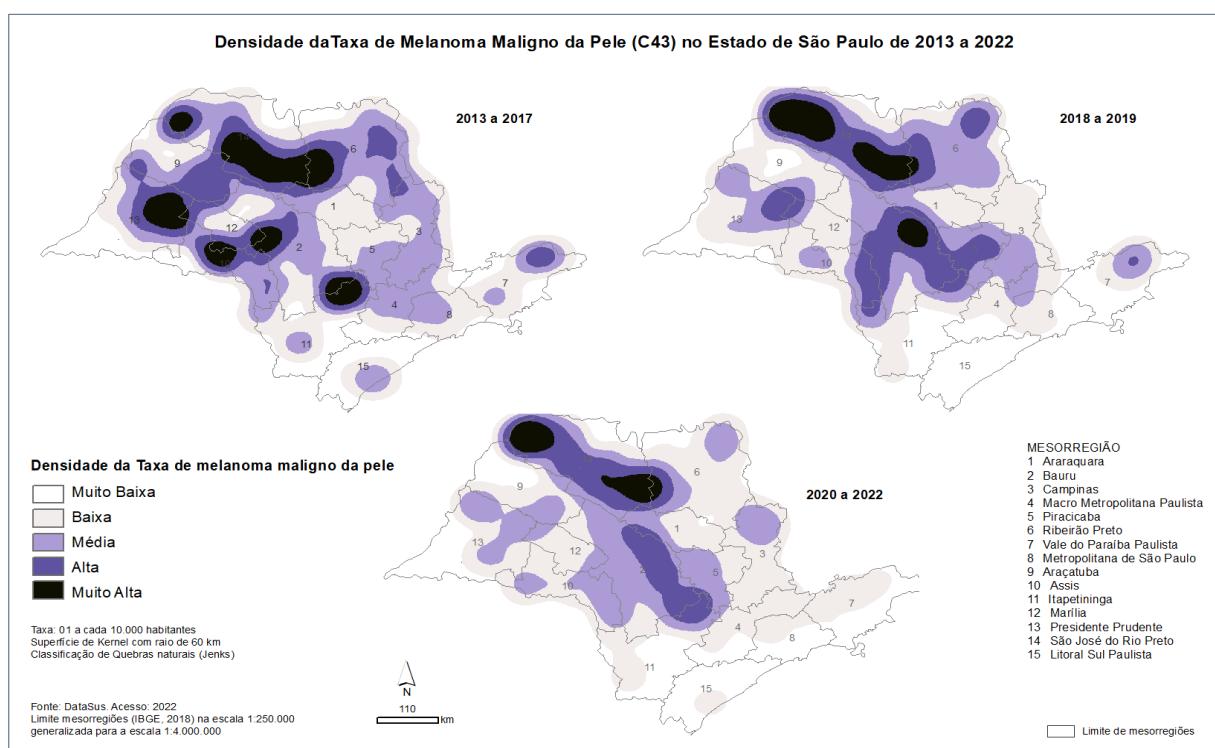
Figura 15- Função k para a deteção de agrupamento espacial quanto aos casos de melanoma de pele (C43) registrados no período de 2013 a 2022. Em (a), função k sem padronização, e, em (b), função k padronizada pelo número de casos nos 645 municípios do Estado de São Paulo.



Fonte: Autor

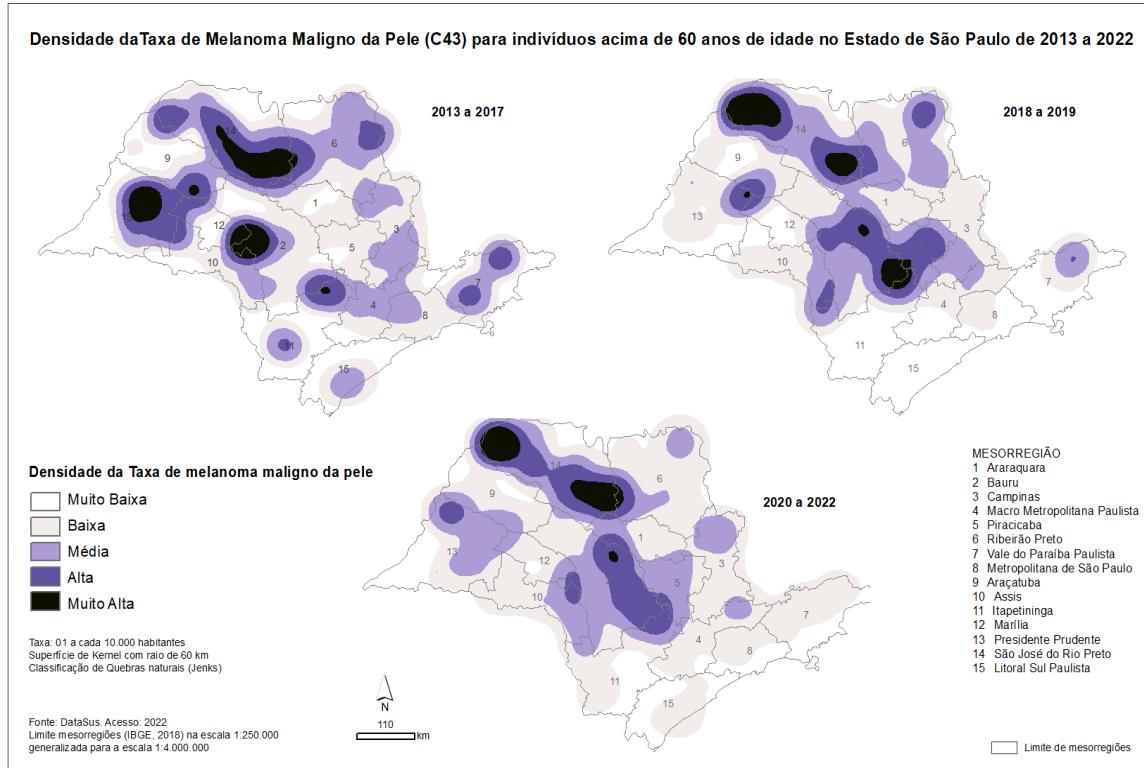
A distribuição temporal da taxa de melanoma maligno de pele (Figuras 16 e 17), da taxa de outras neoplasias malignas da pele (Figuras 18 e 19) e da taxa de carcinoma *in situ* da pele (Figuras 20 e 21) não é homogênea no Estado de São Paulo. Há agrupamentos espaciais quanto de casos destas doenças no Estado, corroborando os achados trazidos pela análise da função k (Figura 15). Ademais, esta heterogeneidade se mantém ao se comparar a distribuição espacial entre cada grupo investigado, isto é, C43, C44 e D04. Em outras palavras, o padrão de distribuição da taxa de C43 e D04, por exemplo, difere entre si.

Figura 16- Estimador de densidade de Kernel para a taxa de melanoma maligno de pele (C43) entre 2013 e 2022 no Estado de São Paulo.



Fonte: Autor

Figura 17- Estimador de densidade de Kernel para a taxa de melanoma maligno de pele (C43) para indivíduos acima de 60 anos de idade entre 2013 e 2022 no Estado de São Paulo.



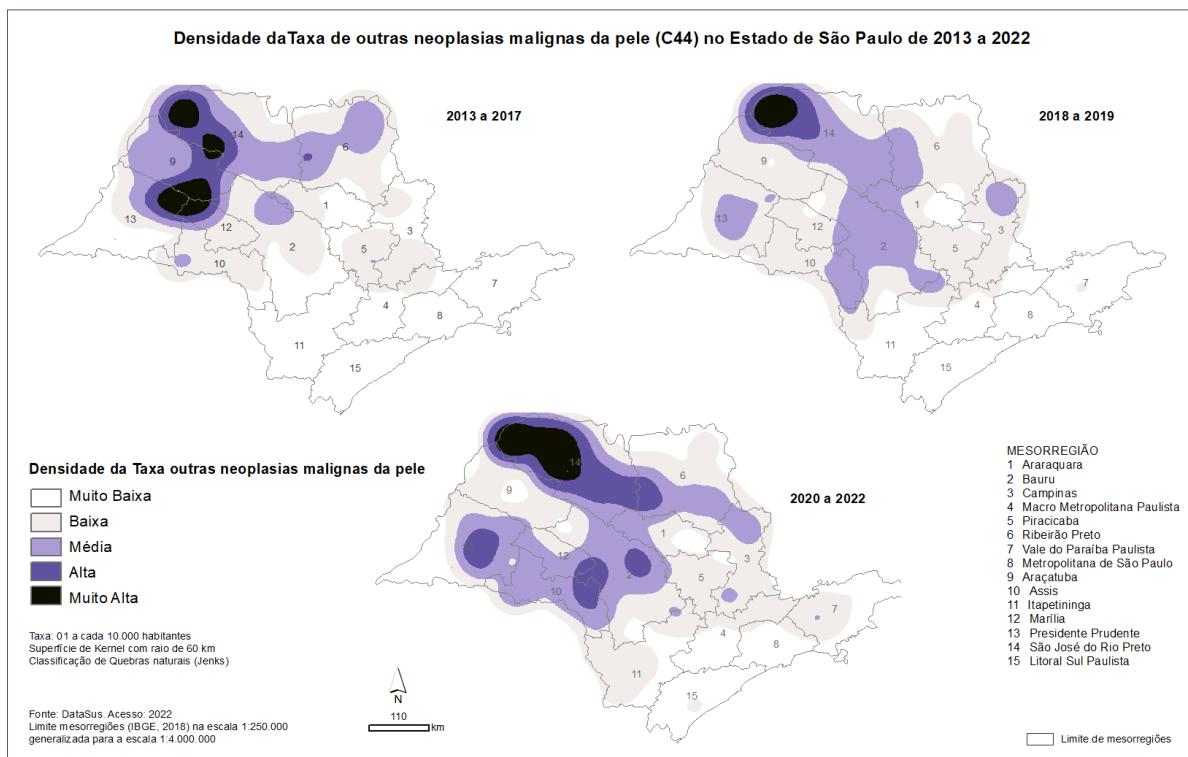
Fonte: Autor

O mapa de densidade de kernel para a taxa de melanoma maligno de pele (C43) (Figuras 16 e 17) mostra que há um padrão similar de distribuição da taxa de C43 (Figura 16) e de C43 considerando apenas indivíduos acima de 60 anos de idade (Figura 17). Todavia, este padrão mostra variação ao longo dos anos (2013 a 2022), independentemente do grupo analisado (Figura 16 ou Figura 17). Ao comparar a variação geográfica da taxa de C43 (Figuras 16 e 17) é evidente que a mesorregião de São José do Rio Preto (número 14, na Figuras 16 e 17) manteve densidade muito alta no período de 10 anos em análise (2013 a 2022). Há uma nítida redução da taxa muito alta nas mesorregiões 13 e 1, ocorrendo uma maior distribuição das taxas médias e baixas no Estado (Figura 16), inclusive para pessoas a partir de 60 anos (Figura 17).

Quanto à taxa de outras neoplasias malignas da pele (C44) (Figura 18) e taxa de outras neoplasias malignas da pele para pessoas acima de 60 anos de idade (Figura 19), nota-se que há uma forte concentração de eventos na região

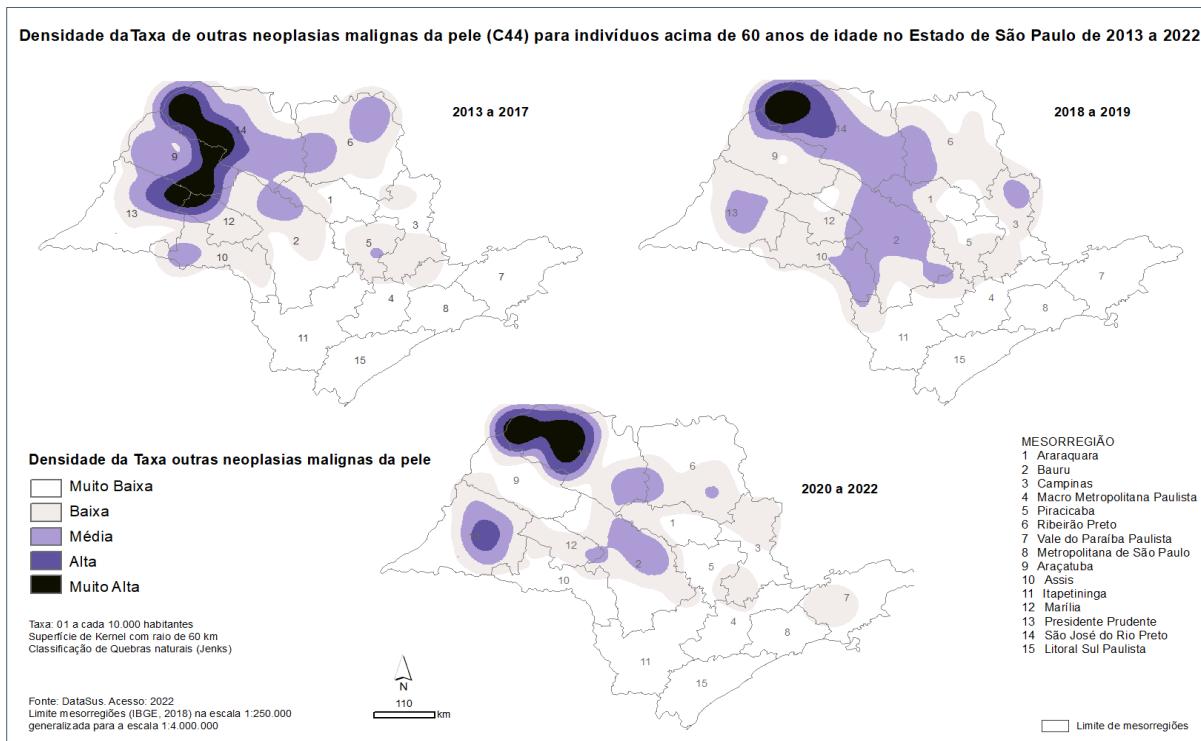
compreendida pelas mesorregiões de Presidente Prudente, Araçatuba e São José do Rio Preto entre 2013 e 2017 (Figuras 18 e 19). Esta concentração se mostra reduzir com o decorrer dos anos (2018 a 2022), permanecendo na mesorregião de São José do Rio Preto (número 14, nas Figuras 18 e 19). Todo o litoral paulista tem muito baixa densidade da taxa de outras neoplasias malignas da pele (Figura 18), inclusive sobre os idosos (Figura 19), em todo o período investigado, de 2013 a 2022.

Figura 18- Estimador de densidade de Kernel para a taxa de outras neoplasias malignas da pele (C44) entre 2013 e 2022 no Estado de São Paulo.



Fonte: Autor

Figura 19- Estimador de densidade de Kernel para a taxa de outras neoplasias malignas da pele (C44) para indivíduos acima de 60 anos de idade entre 2013 e 2022 no Estado de São Paulo.



Fonte: Autor

Somente duas mesorregiões do Estado de São Paulo apresentam densidade muito alta da taxa de carcinoma in situ da pele (Figura 20), inclusive para os idosos (Figura 21), que são as mesorregiões de Presidente Prudente e de São José do Rio Preto. Todo o restante do Estado permaneceu com taxas baixa ou muito baixas (Figuras 20 e 21). Vale ressaltar que os dados disponíveis para a D04 são de 2018 a 2022. A pandemia do Covid-19 iniciou por volta de dezembro de 2019 e as vacinações tiveram início dia 17 de janeiro de 2021 (Fabri; Silva, 2021; Nunes, 2021).

Foi realizado um estudo com 62 estudos, em 15 países medindo o atraso ou interrupção do tratamento oncológico devido a pandemia do COVID-19 que possivelmente impactaram no tratamento diagnóstico ou processo dos serviços de saúde

Considerando os tipos de cânceres incluídos nos trabalhos, o câncer de pele teve uma representatividade de 6%. O estudo concluiu que a pandemia gerou um impacto relevante no cuidado dos pacientes oncológicos, porém não há relatos

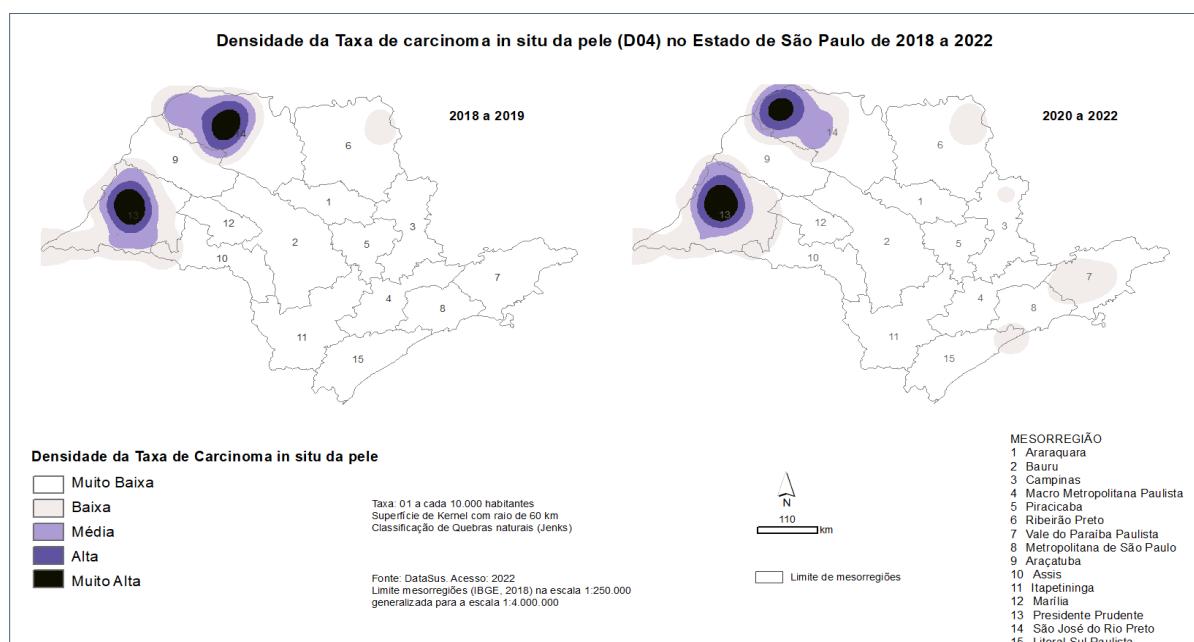
sobre atrasos no processo de diagnóstico ou programas de screening na maioria dos estudos, com exceção de um. Ainda assim, considera que isso ocorreu, apenas não foi relatado na maioria dos estudos (Riera *et al.*, 2021).

Sociedades médicas internacionais e também o Instituto Nacional de Câncer (INCA) orientaram cuidados específicos aos paciente oncológicos durante a pandemia do COVID-19, assim como adiamento de exames de rastreio (Migowski; Corrêa, 2020; Ribeiro; Correa; Migowski, 2022).

No Brasil, em 2020 houve uma redução substancial do rastreio, do diagnóstico e do tratamento dos casos oncológicos no SUS, em relação ao período pré pandemia (2019), com a redução do número de biópsias, de exames anátomo-patológicos e cirurgias oncológicas (Ribeiro; Correa; Migowski, 2022; de Figueiredo *et al.*, 2021).

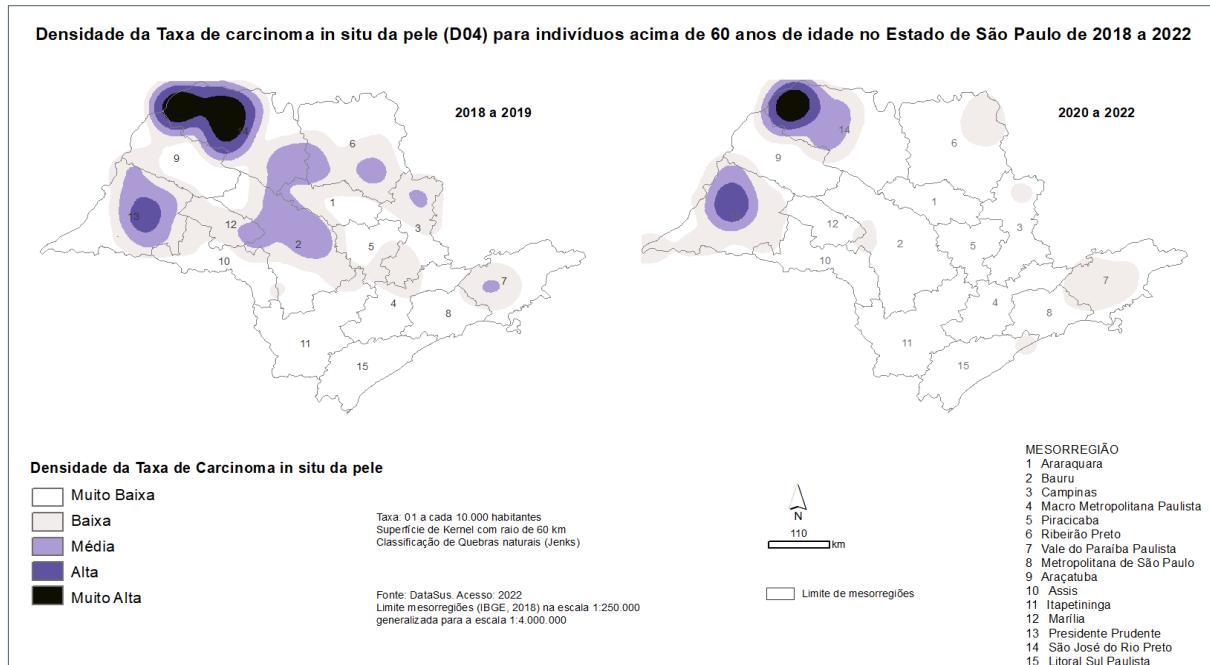
Assim, o isolamento social pode ter contribuído para uma subnotificação desses casos. Destaca-se que o pico de registros para esta doença foi em 2019, e que nos anos decorrentes, a notificações foram decrescendo e mantendo-se em direção da média em 2022 (Figuras 10 e 11).

Figura 20- Estimador de densidade de Kernel para a taxa de carcinoma *in situ* da pele (D04) entre 2018 e 2022 no Estado de São Paulo.



Fonte: Autor

Figura 21- Estimador de densidade de Kernel para a taxa de carcinoma *in situ* da pele (D04) para indivíduos acima de 60 anos de idade entre 2018 e 2022 no Estado de São Paulo.

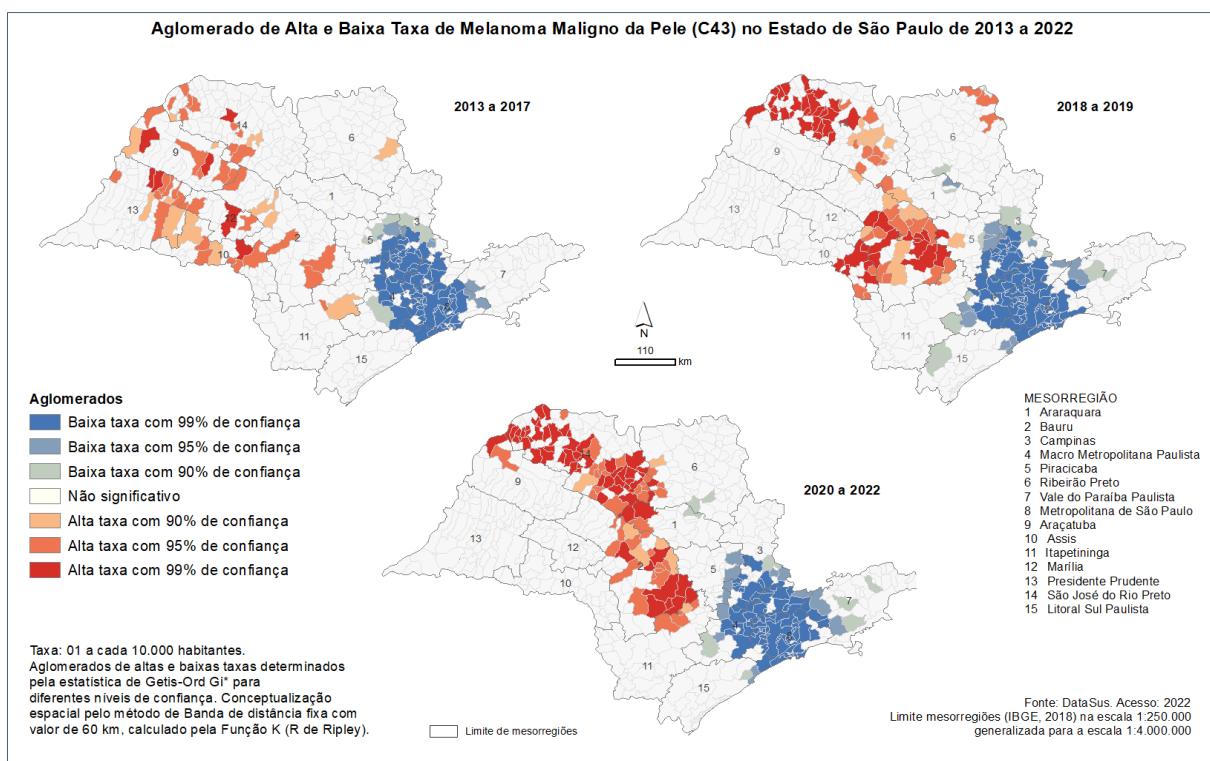


Fonte: Autor

Para se identificar os agrupamentos de valores altos, ou baixos, em diferentes níveis de confiança, como 90%, 95% e 99%, aplicou-se a estatística espacial de Getis-Ord Gi* sobre a taxa de C43 (Figuras 22 e 23), C44 (Figuras 24 e 25) e D04 (Figuras 26 e 27). Quanto ao melanoma de maligno de pele (Figuras 22 e 23), entre os anos de 2013 e 2017, nota-se que os aglomerados de altas taxas, a 99% de confiança, estão mais distribuídos entre as mesorregiões 9, 10, 12, 13 e 14 (Figuras 22 e 23). Estes aglomerados se intensificam entre 2018 e 2019, concentrando-se ao norte da mesorregião de São José do Rio Preto, bem como no centro do Estado de São Paulo, nos municípios da mesorregião de Bauru (Figuras 22 e 23). Nos anos decorrentes (2020 a 2022), observa-se que os aglomerados de altas taxas formam um corredor indo dos municípios da mesorregião de São José do Rio Preto até a região de Bauru (Figuras 22 e 23). Em todo o período analisado, de 2013 a 2022, os agrupamentos de valores baixos (99% de confiança) para a taxa de melanoma de maligno de pele (Figura 22), incluindo a análise somente considerando os indivíduos acima de anos de idade (Figura 23), encontram-se distribuídos nas

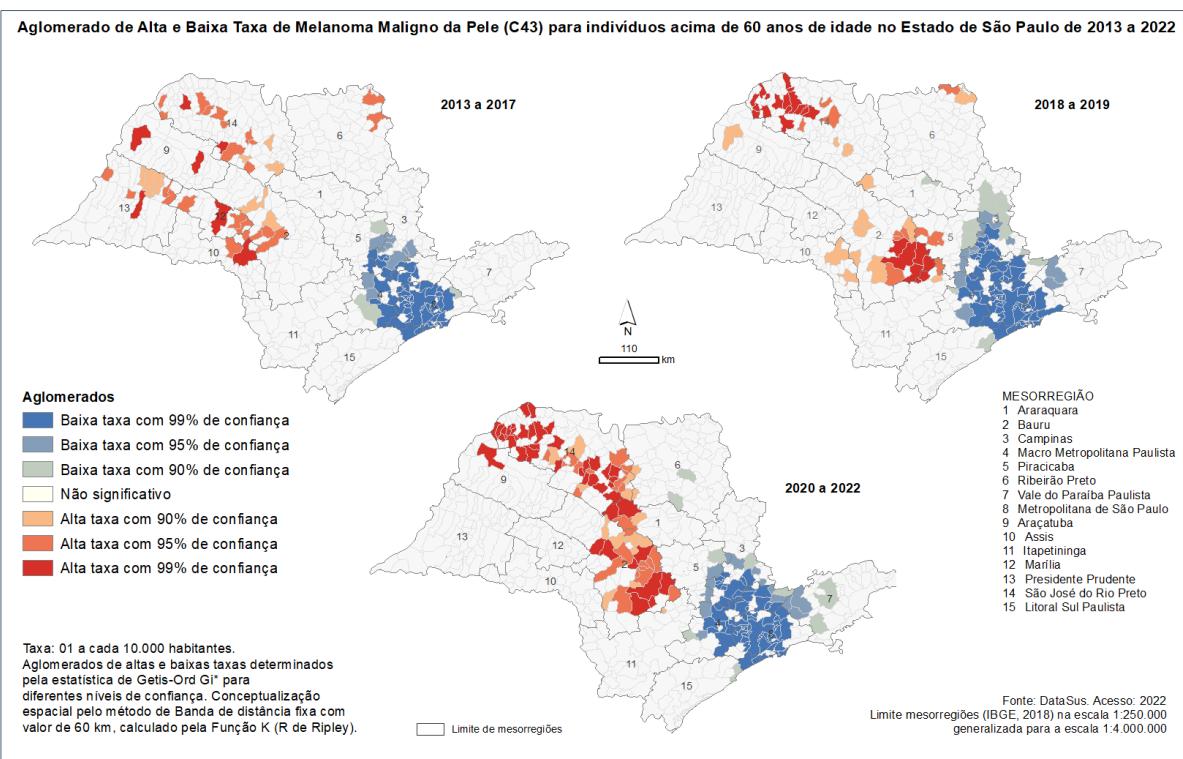
mesorregiões próximas à cidade de São Paulo, quais sejam, Piracicaba (número 5, nas Figuras 22 e 23), Macro Metropolitana de São Paulo (número 4 nas Figuras 22 e 23) e Metropolitana de São Paulo (número 8, nas Figuras 22 e 23).

Figura 22- Aglomerados de alta e baixa taxa de melanoma maligno de pele (C43) entre 2013 e 2022 no Estado de São Paulo.



Fonte: Autor

Figura 23- Aglomerados de alta e baixa taxa de melanoma maligno de pele (C43) para indivíduos acima de 60 anos de idade entre 2013 e 2022 no Estado de São Paulo.



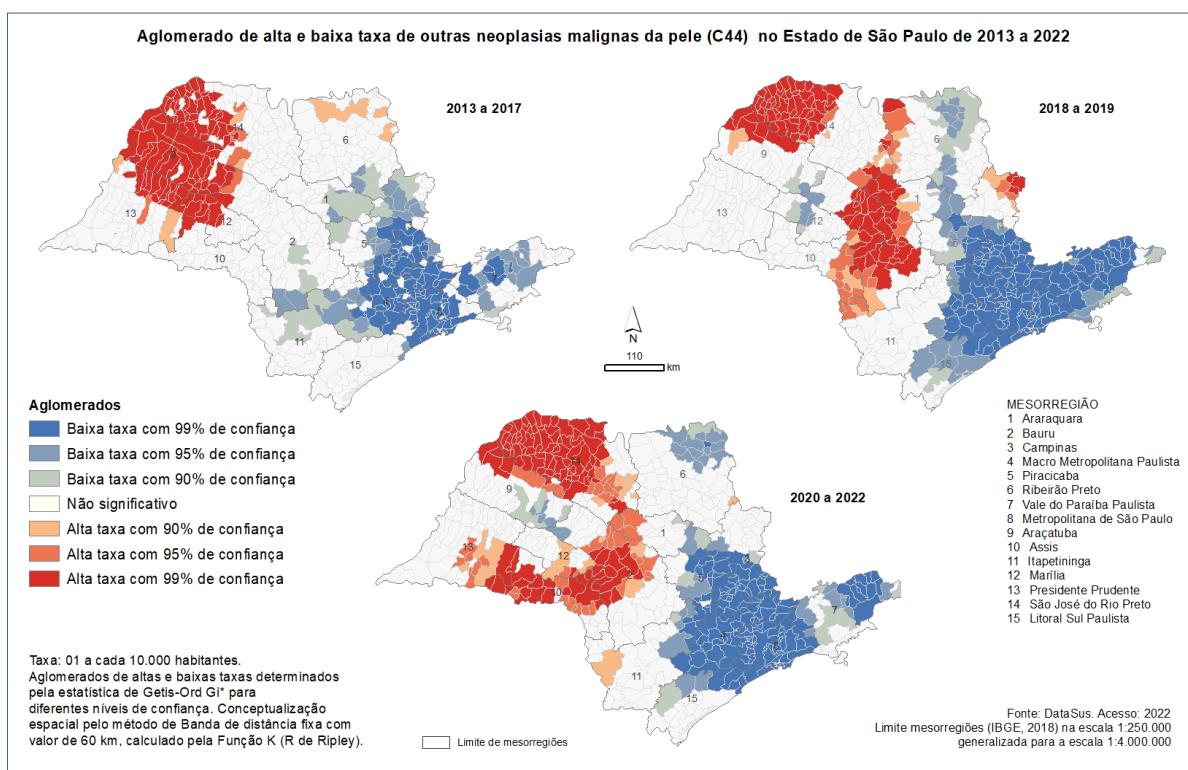
Fonte: Autor

Os aglomerados de alta e baixa taxa de outras neoplasias malignas da pele (Figura 24) e os aglomerados de alta e baixa taxa de outras neoplasias malignas da pele para indivíduos acima de 60 anos de idade (Figura 25) entre 2013 e 2022 no Estado de São Paulo são muito similares. A predominância dos aglomerados de altas taxas de 2013 até 2017 ocorre nas mesorregiões a oeste do Estado de São Paulo, especificamente nos municípios localizados ao norte da mesorregião de Presidente Prudente (número 13 nas Figuras 24 e 25), em toda a mesorregião de Araçatuba (número 9 nas Figuras 24 e 25), e em boa parte dos municípios do centro ao oeste da mesorregião de São José do Rio Preto (número 14 nas Figuras 24 e 25). Nos dois anos seguintes, 2018 a 2019, há uma proliferação dos aglomerados de altas taxas nos municípios localizados no meio do Estado de São Paulo no sentido norte-sul, bem como ao norte de Campinas (número 3 nas Figuras 24 e 25). Destaca-se que nenhum aglomerado é identificado para a mesorregião de Presidente Prudente, e que, também, há uma acentuada redução de aglomerados de altas taxas na mesorregião de Araçatuba, se comparado aos anos anteriores (Figuras 24 e 25). Os aglomerados de baixas taxas de C44 e C44 para os idosos

estão distribuídos ao norte da mesorregião de Ribeirão Preto (número 6 nas Figuras 24 e 25), passando pelos municípios no leste da mesorregião de Araraquara e abrangendo boa parte da mesorregião de Campinas e Piracicaba, indo em direção a todo o litoral paulista até metade da mesorregião Litoral Sul Paulista (número 15 nas Figuras 24 e 25).

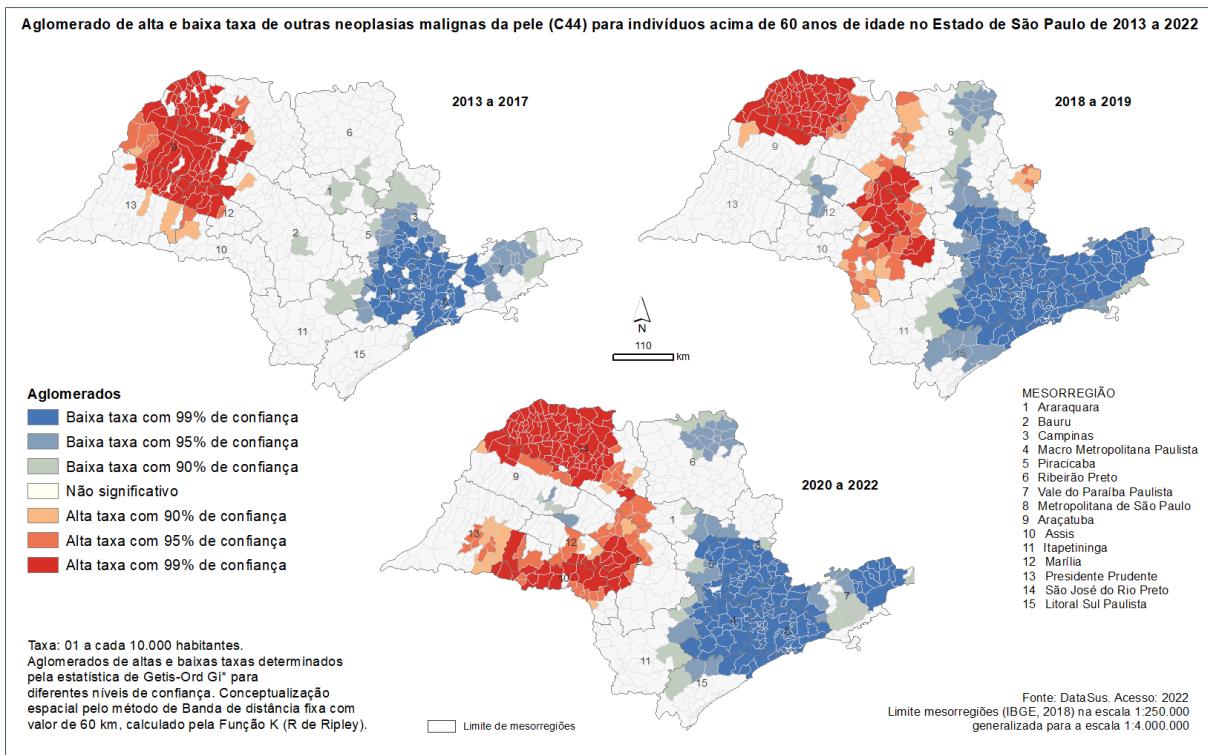
Nos últimos anos analisados (2020 a 2022), observa-se uma clara divisão no Estado de São Paulo quanto aos aglomerados de altas e baixas taxas de outras neoplasias malignas da pele (Figuras 24 e 25). As altas taxas estão concentradas na região oeste do Estado, e predominantemente nas mesorregiões de São José do Rio Preto, Bauru e Assis. Enquanto os aglomerados de baixas taxas estão distribuídos nas mesorregiões da grande São Paulo (nímeros 3, 4, 5 e 8 nas Figuras 24 e 25) e parte do litoral Paulista.

Figura 24- Aglomerados de alta e baixa taxa de outras neoplasias malignas da pele (C44) entre 2013 e 2022 no Estado de São Paulo.



Fonte: Autor

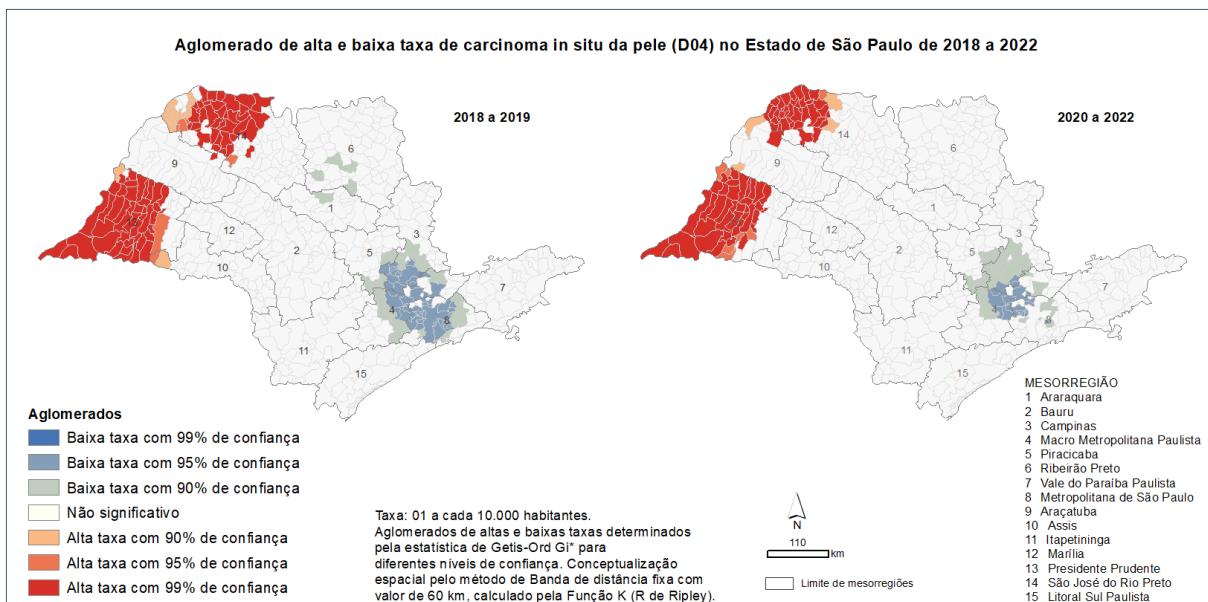
Figura 25- Aglomerados de alta e baixa taxa de outras neoplasias malignas da pele (C44) para indivíduos acima de 60 anos de idade entre 2013 e 2022 no Estado de São Paulo.



Fonte: Autor

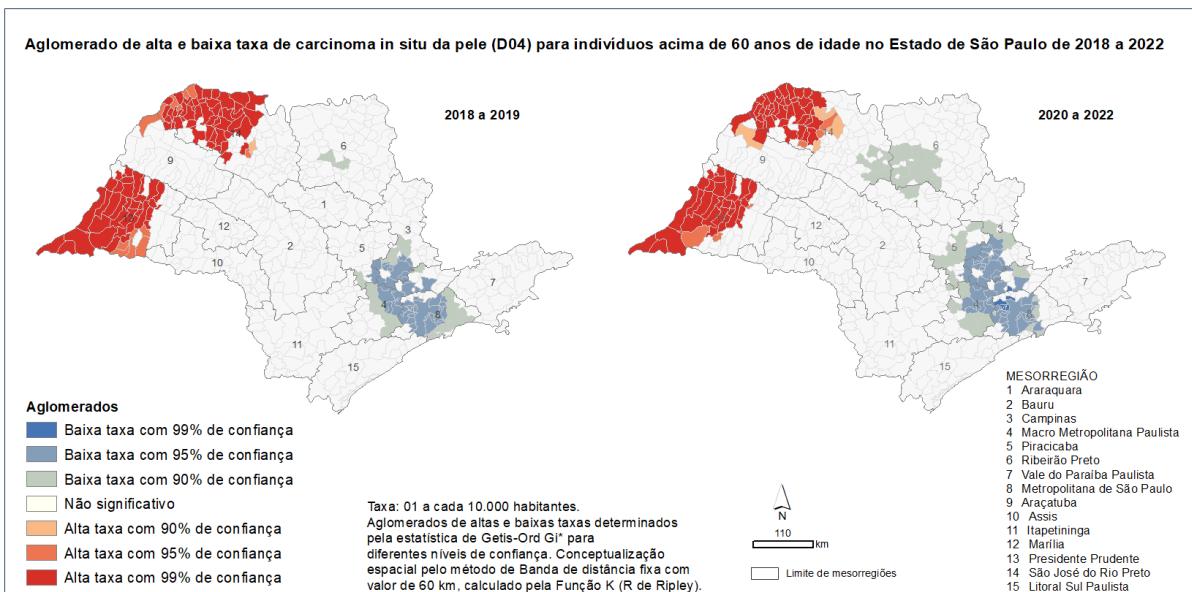
As mesorregiões de São José do Rio Preto e Presidente Prudente, com alguns poucos municípios ao norte da mesorregião de Araçatuba são as únicas das 15 no Estado de São Paulo que apresentam agrupamentos espaciais para altas taxas de carcinoma *in situ* da pele (Figura 26) e carcinoma *in situ* da pele em idosos (Figura 27) entre 2018 e 2022. Nota-se (Figuras 26 e 27) que os aglomerados (de alta e baixa taxa de D04) são menores em número e tamanho comparado àqueles observados para o C44 (Figuras 24 e 25) e são mais concentrados comparados aos identificados para o C43 (Figuras 22 e 23). A região da Macro Metropolitana de Paulista, Metropolitana de São Paulo e ao sul de Campinas abrange os aglomerados de baixa taxa de carcinoma *in situ* da pele (D04).

Figura 26- Aglomerados de alta e baixa taxa de carcinoma *in situ* da pele (D04) entre 2018 e 2022 no Estado de São Paulo.



Fonte: Autor

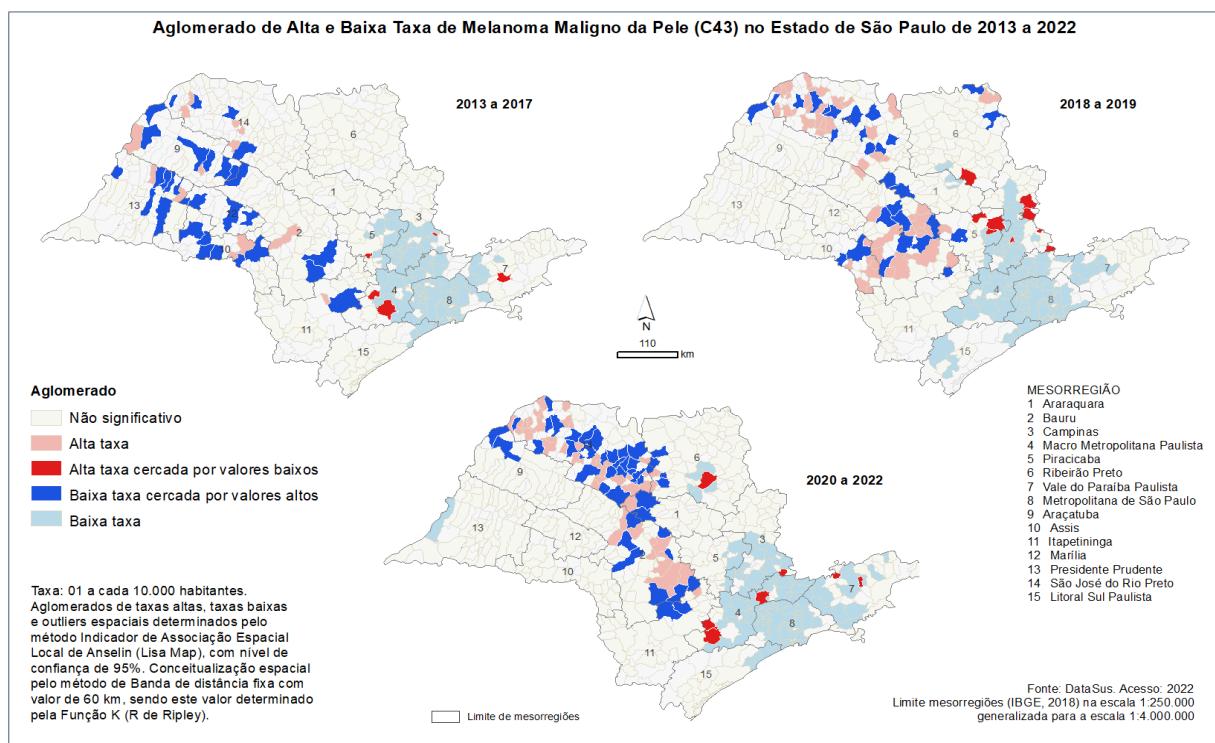
Figura 27- Aglomerados de alta e baixa taxa de carcinoma *in situ* da pele (D04) para indivíduos acima de 60 anos de idade entre 2018 e 2022 no Estado de São Paulo.



Fonte: Autor

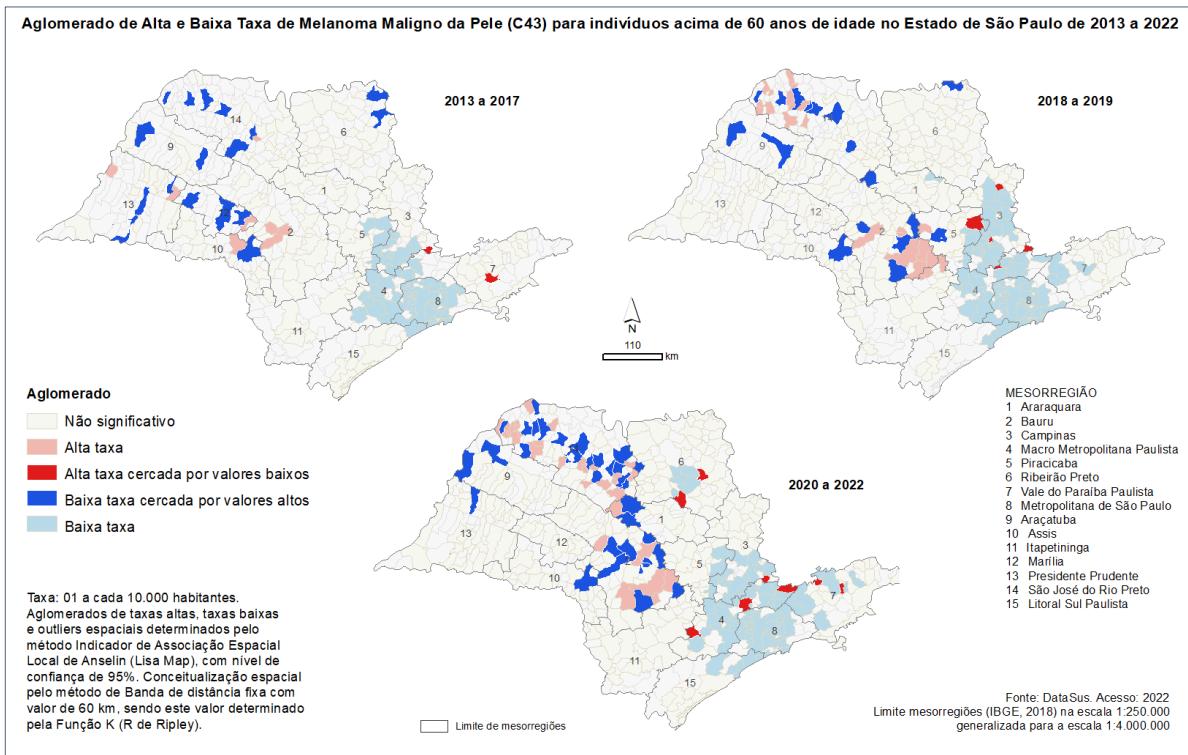
Segundo dados exibidos nas Figura 7 a 10, as taxas para C43 (Figuras 7 e 8) e para C44 (Figuras 9 e 10) podem ser analisadas em 3 grandes momentos, quais sejam de 2013 a 2017, de 2018 a 2019, e de 2020 a 2022. Para a taxa de D04, estes momentos são de 2018 a 2019 e 2020 a 2022 (Figuras 10 e 11). Visando não somente investigar se há associação espacial entre os municípios em cada um destes períodos, como mostrado pelas análises da estatística espacial de Getis-Ord (Figuras 24 a 27), mas também se há *outliers* espaciais no Estado de São Paulo para cada um dos tipos de doença de pele considerados, fez-se a construção e análise do mapa LISA. Este produto é construído com base nos resultados da análise do índice de Moran local (ver Tabela 1) e foi proposto por Anselin (1995). Constatata-se que as taxas de C43, C44 e D04 não são distribuídas aleatoriamente no Estado de São Paulo ao nível de confiança de 95%, mas que há regiões no estado que se contrastam em termos da taxa destas doenças (Figuras 28 a 33).

Figura 28- Aglomerados de altas e baixa taxa de melanoma maligno de pele (C43), e *outliers* espaciais, de 2013 a 2022 no Estado de São Paulo.



Fonte: Autor

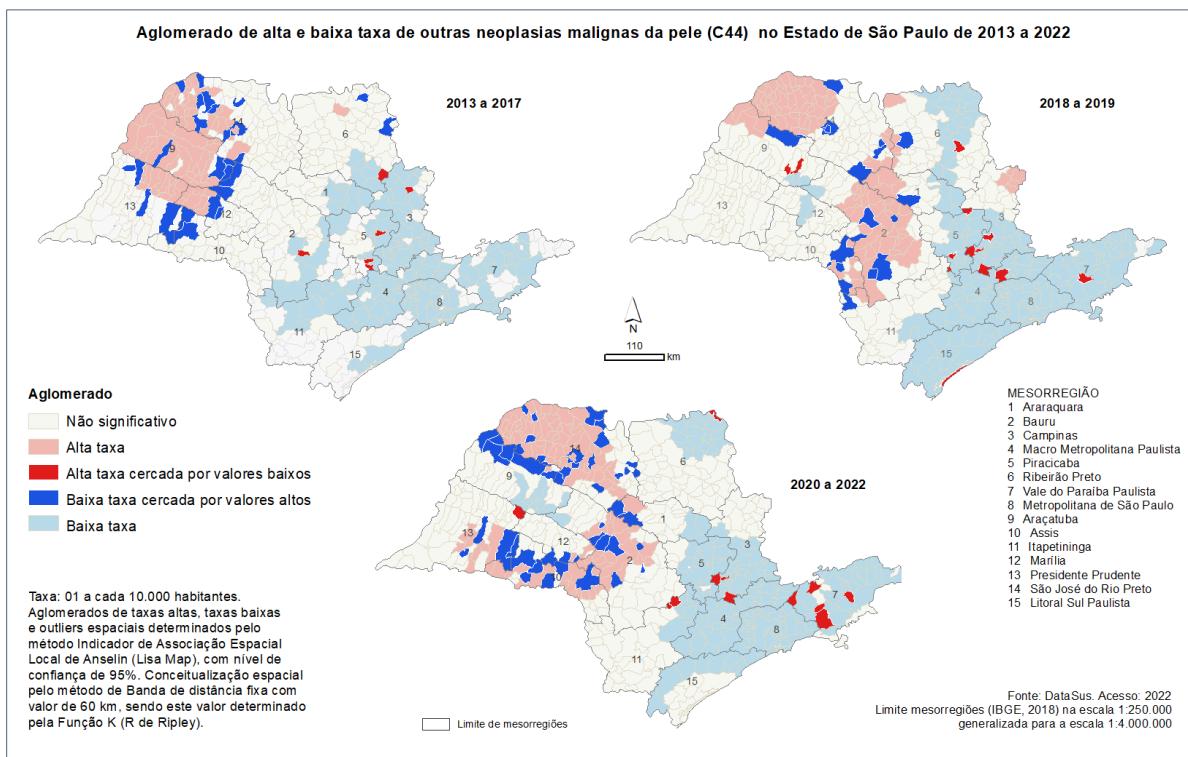
Figura 29- Aglomerados de altas e baixa taxa de melanoma maligno de pele (C43) em indivíduos acima de 60 anos de idade, e *outliers* espaciais, de 2013 a 2022 no Estado de São Paulo.



Fonte: Autor

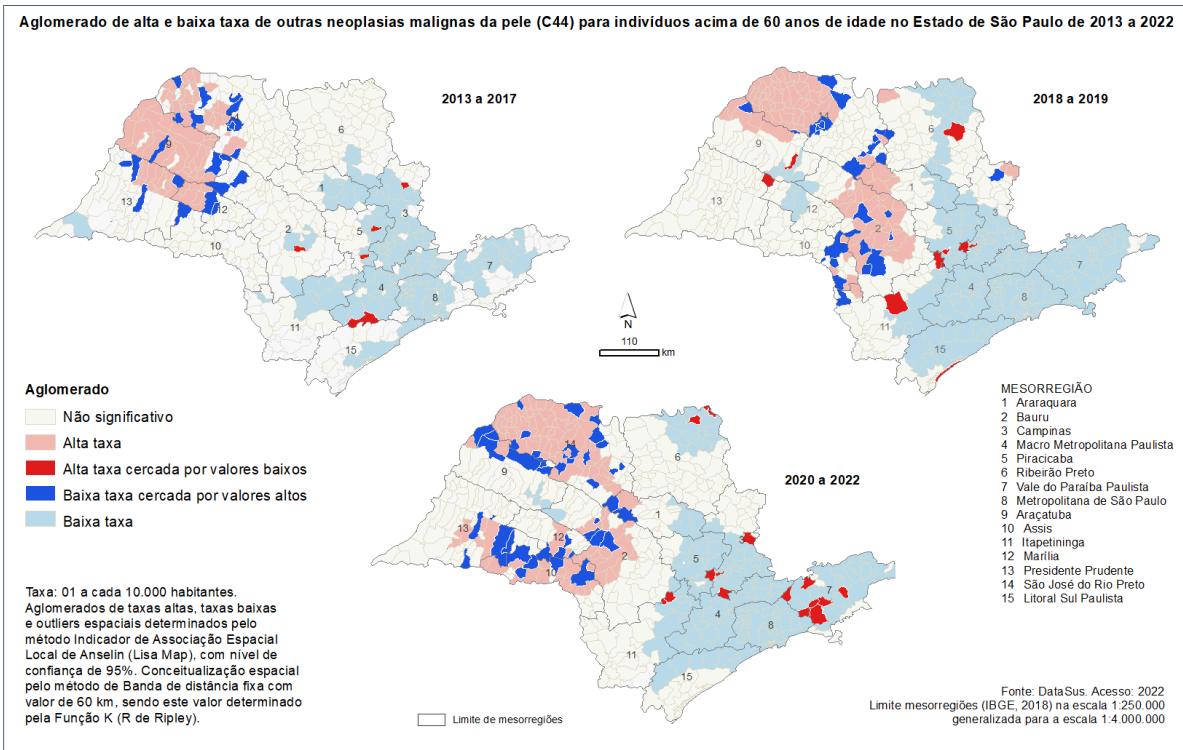
Outro ponto a se destacar pela análise do mapa de LISA (Figuras 28 a 33) são os municípios caracterizados como *outliers* espaciais, seja para alta taxa (cor vermelha saturada) ou baixa taxa (cor azul saturado) de cada grupo de doença de pele investigado (C43, C44 e D04), incluindo a análise em idosos. O número de municípios considerados *outliers* para as altas taxas de C43, C44 e D04 é menor comparado aos *outliers* por baixa taxa das doenças de (Figuras 28 a 33). Ademais, em uma análise geral para cada doença de pele investigadas, pode-se afirmar que os *outliers* para altas, ou baixas, taxas flutuam espaço-temporalmente no período estudado.

Figura 30- Aglomerados de altas e baixa taxa de outras neoplasias malignas da pele (C44), e outliers espaciais, de 2013 a 2022 no Estado de São Paulo.



Fonte: Autor

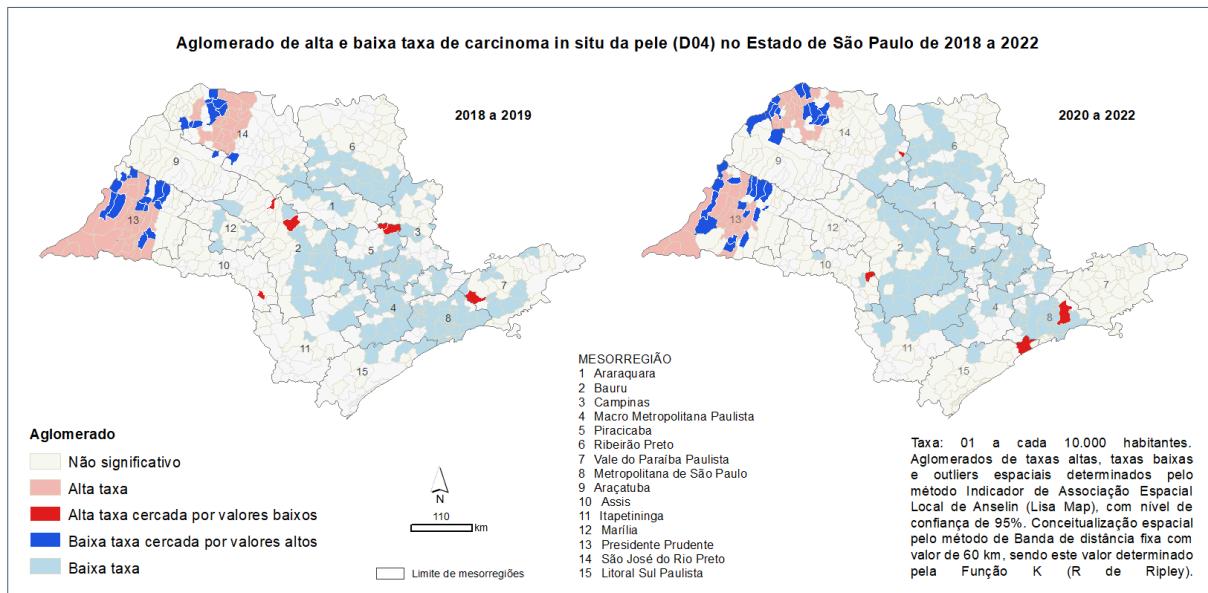
Figura 31- Aglomerados de altas e baixa taxa de outras neoplasias malignas da pele (C44) em indivíduos acima de 60 anos de idade, e *outliers* espaciais, de 2013 a 2022 no Estado de São Paulo.



Fonte: Autor

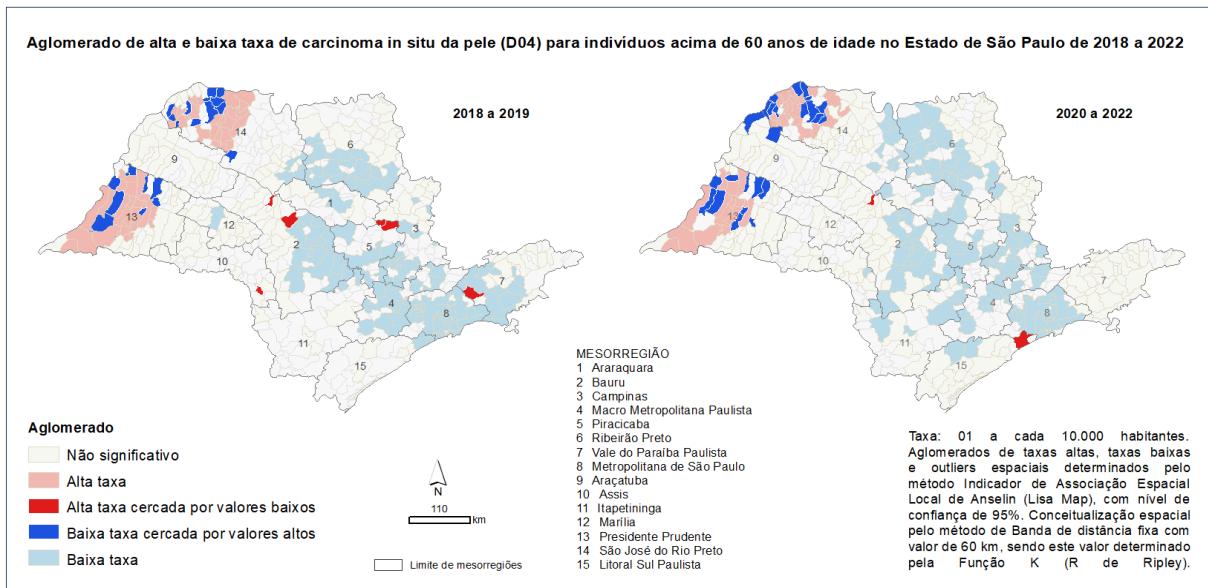
Para a melanoma maligno de pele (C43) e outras neoplasias malignas da pele (C44), observa-se (Figuras 28 a 31) um maior número de *outliers* espaciais, tanto para alta taxa quanto para baixa taxa comparado à carcinoma *in situ* da pele (D04). Os *outliers* para as altas taxas (C43, C44 ou D04) encontram-se predominantemente nas regiões à leste do Estado de São Paulo, assim como os *outliers* para as baixas taxas estão distribuídos na porção centro-oeste do Estado (Figuras 28 a 33). Isto é condizente com o revelado pela análise de aglomerados de alta e baixa taxa das doenças para diferentes níveis de confiança, na qual os aglomerados de baixas taxas estão na porção leste do Estado de São Paulo, enquanto os aglomerados de altas taxas no oeste do Estado (Figuras 22 a 27).

Figura 32- Aglomerados de altas e baixa taxa de carcinoma *in situ* da pele (D04), e outliers espaciais, de 2018 a 2022 no Estado de São Paulo.



Fonte: Autor

Figura 33- Aglomerados de altas e baixa taxa de carcinoma *in situ* da pele (D04) em indivíduos acima de 60 anos de idade, e outliers espaciais, de 2018 a 2022 no Estado de São Paulo.



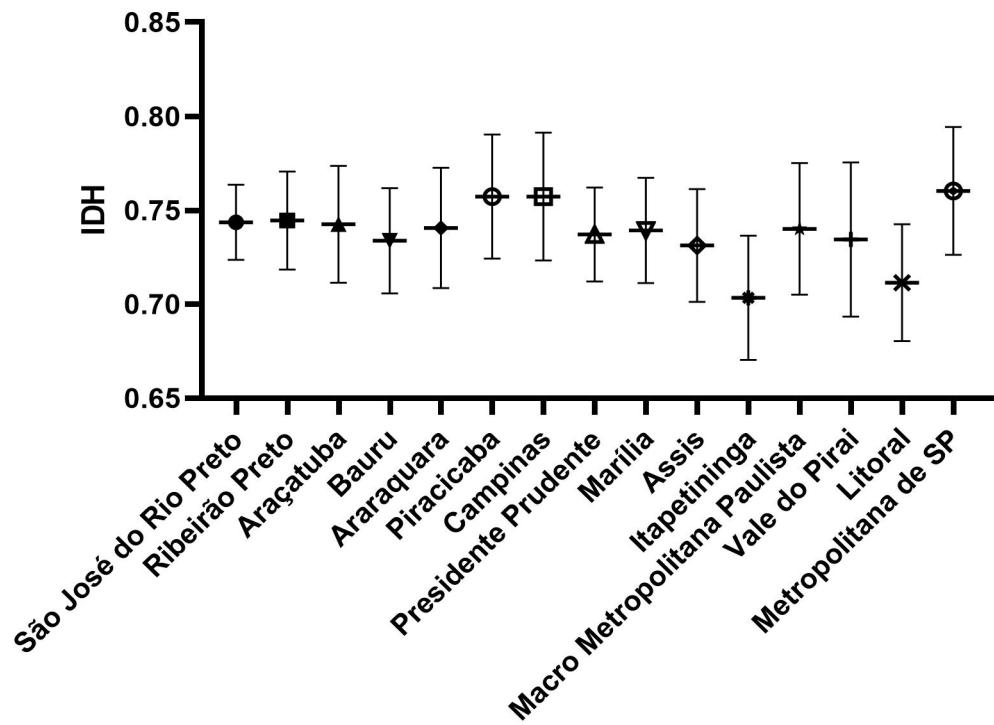
Fonte: Autor

Para a carcinoma *in situ* da pele (D04), observa-se (Figura 32) poucos *outliers* espaciais, para as altas taxas da doença, incluindo a análise somente em idosos (Figura 33). Ademais, tais *outliers* (municípios) se alteram ao longo do tempo (2018 a 2022). A exceção, porém, é no município de Uru, localizado na mesorregião de Bauru, o qual manteve-se um *outlier* espacial para a alta taxa de D04 durante todo o período em análise (2018 a 2022), o que demonstra que D04 prevalece nos idosos deste município do Estado. Isto aponta para a necessidade de estudos direcionados a este local visando entender o porquê desta característica quanto à D04, especialmente em idosos. O município de Uru está na 643º posição em quantidade de habitantes do total de 645 municípios do Estado de São Paulo, e sua população é de 1.251 habitantes, com densidade demográfica de 8,51 habitantes por km², segundo o último censo demográfico de 2010. Em 2021, a população de Uru foi estimada em 1.142 habitantes (IBGE, 2022). Os municípios com baixa taxa de D04 classificados como *outliers* espaciais (cor azul saturado nas Figuras 32 e 33) pertencem exclusivamente às duas mesorregiões problemáticas para esta doença, quais sejam: São José do Rio Preto (número 14 nas Figuras 32 e 33) e Presidente Prudente (número 13 nas Figuras 32 e 33). Este número é maior se comparado aos *outliers* espaciais para a alta taxa de D04 (Figura 32), incluindo a análise sobre a população idosa (Figura 33).

Os dados sobre as mesorregiões foram distribuídos de acordo com a taxa de alfabetização, PIB per capita e IDH (Figuras 34, 35 e 36). Neste estudo, grande parte dos dados revelam a região de São José do Rio Preto como sendo a mais prevalente em relação às neoplasias estudadas, exceto pelo carcinoma *in situ*. Ao analisar a Taxa de alfabetização, esta mesorregião não se apresenta como uma das 5 regiões mais alfabetizadas. Observa-se que o IDH e PIB per capita não apresentaram resultados significativos entre as mesorregiões, indicando que as referidas taxas (IDH e PIB) não interferem na prevalência destas neoplasias.

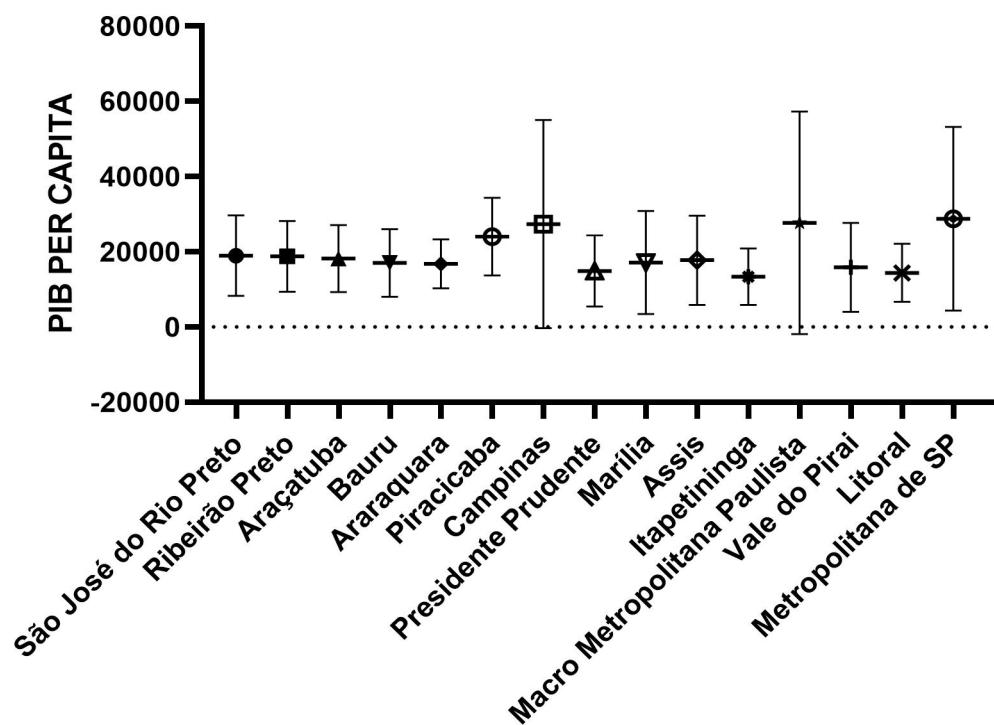
Na tentativa de explicar o motivo da área de São José do Rio Preto apresentar destaque nos casos dessas patologias, a análise do fator ambiental ganha destaque. O mapa da incidência solar global – Média Anual por Município do Estado de São Paulo (Figura 37) demonstra uma alta incidência solar nessa região e baixa incidência solar na região metropolitana de São Paulo, compatível com as taxas elevadas dessas patologias nos mesmos locais de alta incidência solar (São Paulo, [s.d.]).

Figura 34- Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)



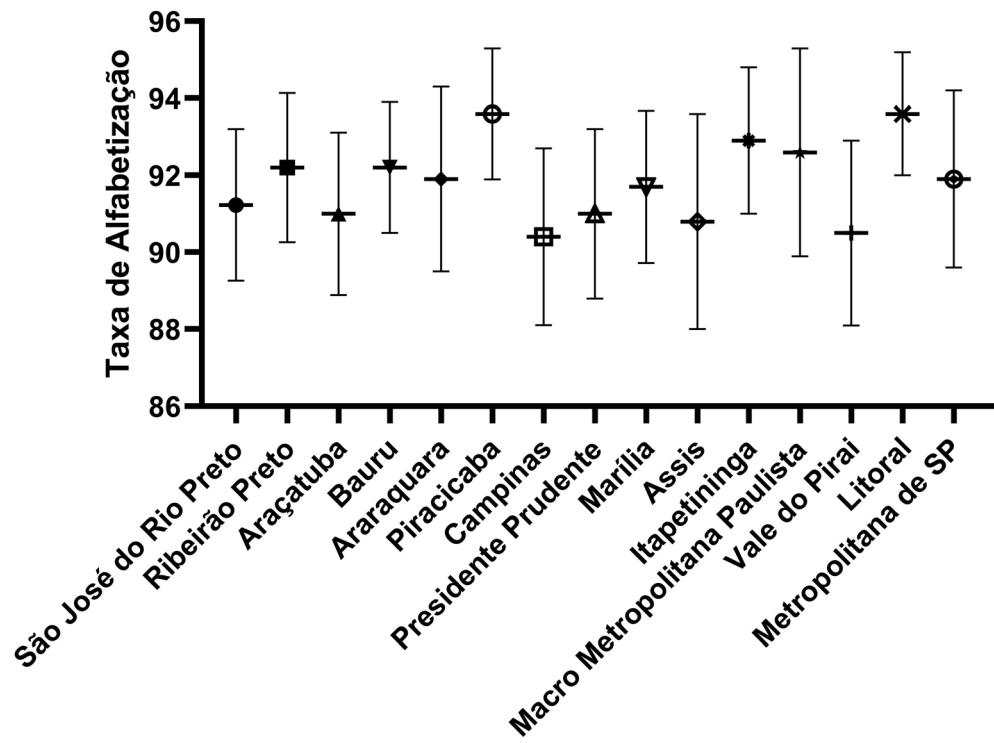
Fonte: Autor

Figura 35- Produto Interno Bruto (PIB) per capita



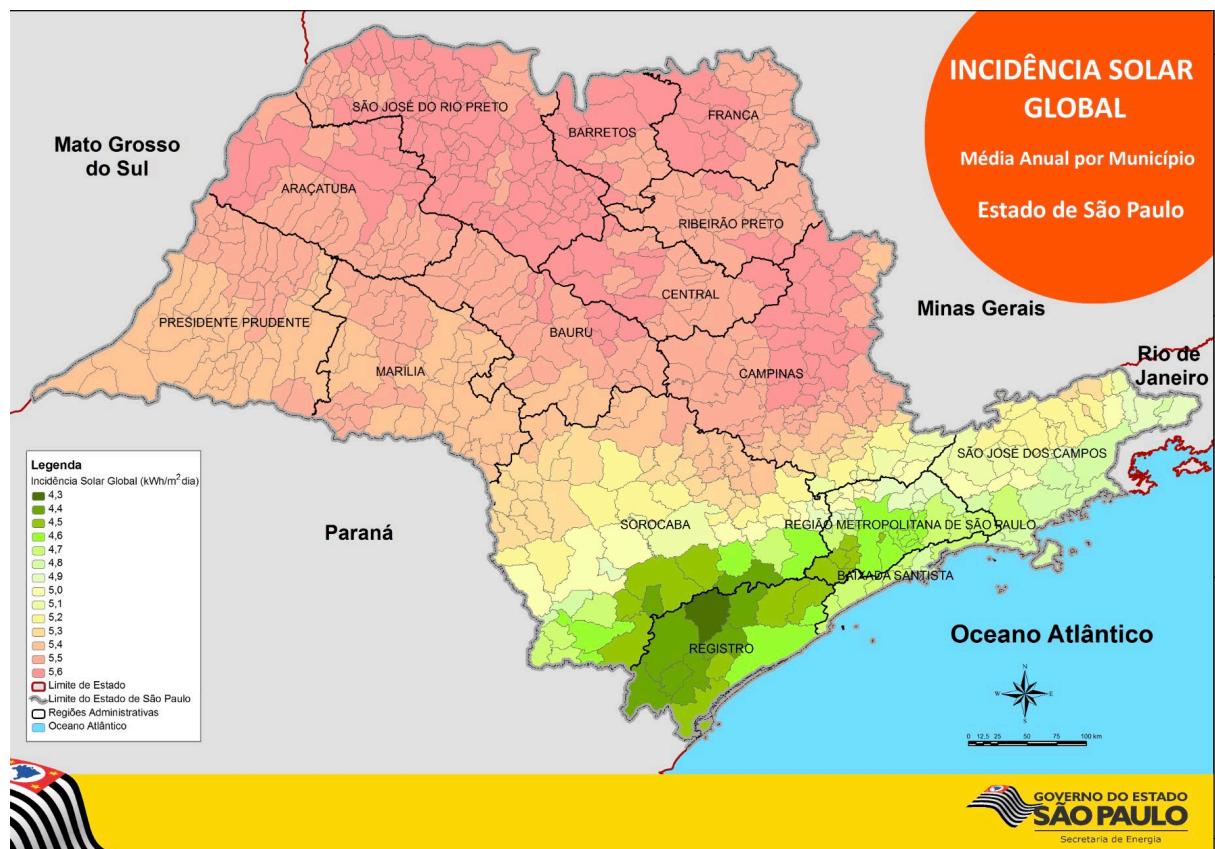
Fonte: Autor

Figura 36- Taxa de alfabetização



Fonte: Autor

Figura 37- Mapa da incidência solar Global – Média Anual por Município do Estado de São Paulo.



Fonte: São Paulo ([s.d.]).

7 CONCLUSÃO

Com base no conteúdo apresentado é possível afirmar que o índice de câncer de pele tanto para melanoma como para outras neoplasias de pele e também para carcinoma in situ tem distribuição flutuante ao longo do período, nas populações geral e acima de 60 anos. Após analisar, revisar a literatura e assim estipular que os fatores socieconômicos como IDH, PIB per capita e escolaridade com a taxa de alfabetização conclui-se que não há correlação direta com a incidência de câncer de pele. Mantemos ainda como principal fator de risco associado ao desenvolvimento desse câncer à exposição indiscriminada à luz solar.

Assim, é primordial incentivar o uso cotidiano de medidas fotoprotetoras como, o uso de protetores solar, vestimentas com proteção UV, chapéu, óculos escuros além da necessidade de ações de educação em saúde, como programas educacionais e de ações governamentais para disseminação de conhecimento desta doença e sua profilaxia para toda população exposta aos fatores de risco, tendo em vista a diminuição da incidência da doença.

REFERÊNCIAS

- ANSELIN, L. Local Indicators of Spatial Association-LISA. **Geographical Analysis**, Ohio State University Press, v. 27, n. 2, p. 93-115, 1995.
- ARMSTRONG, B. K.; KRICKER, A. The epidemiology of UV induced skin cancer. **Journal of photochemistry and photobiology. B, Biology**, v. 63, n. 1-3, p. 8-18, 2001.
- ATTY, A. T. D. M.; JARDIM, B. C.; DIAS, M. B. K.; MIGOWSKI, A.; TOMAZELLI, J. G. PAINEL-Oncologia: uma Ferramenta de Gestão. **Revista Brasileira de Cancerologia**, p. 1-10, 2020.
- CASSARINO, D. S.; DERIENZO, D. P.; BARR, R. J. Cutaneous squamous cell carcinoma: a comprehensive clinicopathologic classification-part two. **Journal of Cutaneous Pathology**, v. 33, n. 4, p. 261-279, 2006.
- CHINEM, V. P.; MIOT, H. A. Epidemiologia do carcinoma basocelular. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 86, p. 292-305, 2011.
- COSTA, C. S. Epidemiologia do câncer de pele no Brasil e evidências sobre sua prevenção. **Diagnóstico & Tratamento**, v. 17, n. 4, p. 206-208, 2012.
- DELMELLE, E. Point pattern analysis. In: KITCHIN, R.; THRIFFT, N. (eds). **International encyclopedia of human geography**. Oxford: Elsevier, p. 204-211, 2009.
- DE FIGUEIREDO, B. Q.; SOUZA, A. C. B.; MACHADO, B. G.; SIQUEIRA, C. A.; ALVES, G. A. B.; CARVALHO, J. P. de. M.; MOREIRA, L. S. de B.; FERREIRA NETO, L.; MILAGRE, M. D.; BALIANO, M. L. Queda no número de diagnósticos de cânceres durante pandemia de Covid-19: estadiamento e prognóstico prejudicados. **Research, society and development**, v. 10, n. 11, p. e273101119762-e273101119762, 2021.
- DEO, S. V. S.; SHARMA, J.; KUMAR, S. GLOBOCAN 2020 report on global cancer burden: challenges and opportunities for surgical oncologists. **Annals of Surgical Oncology**, v. 29, n. 11, p. 6497-6500, oct. 2022.
- DRUCK, S.; CARVALHO, M. S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. V. M. Análise espacial de áreas. **Análise espacial de dados geográficos**. Brasília: Embrapa, 2004.
- EGGERMONT, A. M. M.; SPATZ, A.; ROBERT, C. Cutaneous melanoma. **The Lancet**, v. 383, n. 9919, p. 816-827, 2014.
- FABRI, N. F.; SILVA, V. A. da. COVID-19-Evolução epidemiológica e o impacto da vacinação em um município da Zona da Mata Mineira. **Saúde Dinâmica**, v. 3, n. 3, p. 44-67, 2021.

FERREIRA, F. R.; NASCIMENTO, L. F. C.; ROTTA, O. Fatores de risco para câncer da pele não melanoma em Taubaté, SP: um estudo caso-controle. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 57, n. 4, p. 431-437, 2011.

FRASSON, P. H. L.; DUQUE, D. S.; PINTO, E. B.; DALVI, G. C.; MADALON, S. Z.; NUNES, T. A.; DE-VARGAS, P. R. M. Profile of skin cancer in Pomeranian communities of the State of Espírito Santo. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 44, n. 02, p. 187-193, 2017. <https://doi.org/10.1590/0100-69912017002013>.

GAMEIRO, A.; GOUVEIA, M.; BRINCA, A.; BRITES, M. M. Vismodegib no tratamento do carcinoma basocelular avançado—experiência de 3 casos. **Journal of the Portuguese Society of Dermatology and Venereology**, v. 74, n. 1, p. 83-87, 2016.

GETIS, A.; ORD, J. K. . The analysis of spatial association by use of distance statistics. **Geographical Analysis**, v. 24, n. 3, 1992.

GOMES, G. P. **Desequilíbrio entre genes alelos da região 9p21 em tumores de pele**. 2002. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) – Universidade Federal de Campinas, Campinas, 2002.

GRUBER, P.; ZITO, P. M. Skin Cancer. **StatPearls [Internet]**, may 2023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441949/#article-29091.s5>. Acesso em: 10 jun. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divisão Regional do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Acesso em: 10 jun. 2023.

INCA. Instituto Nacional do Câncer. **ABC do câncer: abordagens básicas para o controle do câncer**. Rio de Janeiro: INCA, 2011. 128 p. Acesso em: 10 jun. 2023.

INGRAFFEA, A. Melanoma. **Facial Plastic Surgery Clinics**, v. 21, n. 1, p. 33-42, 2013.

KOSSARD, S.; ROSEN, R. Cutaneous Bowen's disease: an analysis of 1001 cases according to age, sex, and site. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 27, n. 3, p. 406-410, 1992.

KOVACS, A.; YONEMOTO, K.; KATSUOKA, K.; NISHIYAMA, S.; HARHAI, I. Bowen's disease: statistical study of a 10 year period. **Journal of Dermatology**, v. 267, n. 7, p. 267-274, 1996.

LOMAS, A.; LEONARDI-BEE, J.; BATH-HEXTALL, F. A systematic review of worldwide incidence of nonmelanoma skin cancer. **British Journal of Dermatology**, v. 166, n. 5, p. 1069-1080, apr. 2012.

MANTESE, S. A. O.; BERBERT, A. L. C. V.; GOMIDES, M. D. A.; ROCHA, A. Carcinoma basocelular - análise de 300 casos observados em Uberlândia - MG. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 81, p.136-142, 2006.

MARTINS, C. C. **Aplicação da terapia fotodinâmica com luz do dia no tratamento da doença de Bowen**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

MIGOWSKI, A.; CORRÊA, F. M. Recommendations for cancer early detection during covid-19 pandemic in 2021. **Revista de APS**, v. 23, n. 1, p. 241-246, 2020.

NAPOLI, J. V. P.; MATOS, G. D. Estudo epidemiológico da associação entre fatores de risco e excisões incompletas no câncer de pele. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, v. 36, n. 1, p. 40-45, 2021.

NEAGU, T. P.; TIGLIS, M.; BOTEZATU, D.; ENACHE, V.; COBILINSCHI, C. O.; VÂLCEA-PRECUP, M. S.; GRINTESCU, I. M. Clinical, histological and therapeutic features of Bowen's disease. **Romanian Journal of Morphology and Embryology**, v. 58, n. 1, p. 33-40, 2017.

NIGRO, M. H. M. F.; BRANDÃO, L. S. G.; COELHO, A. P. C. P.; BASTAZINI, J. I. Estudo epidemiológico do carcinoma basocelular no período de 2010 a 2013 em um hospital de referência em dermatologia na cidade de Bauru, São Paulo. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 7, n. 3, p. 232-235, 2015.

NUNES, D. H.; BACK, L.; SILVA, R. V.; MEDEIROS, V. D. S. Incidence of squamous cell carcinoma of the skin in the city of Tubarão (SC)-Brazil in the years 2000, 2003, and 2006. **Anais brasileiros de dermatologia**, v. 84, p. 482-488, 2009.

NUNES, M. Estratégia de vacinação em massa contra covid-19 nas fronteiras brasileiras. **Boletim regional, urbano e ambiental - IPEA**, n. 26, jul./dez. 2021.

O'NEILL, C. H.; SCOGGINS, C. R. Melanoma. **Journal of surgical oncology**, v. 120, n. 5, p. 873-881, 2019.

OKUNO, E. **Radiação ultravioleta**: características e efeitos. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2005.

ORD, A. G. J. K. . The analysis of spatial association by use of distance statistics. **Geographical Analysis**, v. 24, n. 3, 1992.

PERIS, K.; FARGNOLI, M. C.; GARBE, C.; KAUFMANN, R.; BASTHOLT, L.; SEGUIN, N. B.; BATAILLE, V.; MARMOLL, V. D.; DUMMER, R.; HARWOOD, C. A.; HAUSCHILD, A.; HOLLER, C.; HAEDERSDAL, M.; MALVEHY, J.; MIDDLETON, M. R.; MORTON, C. A.; NAGORE, E.; STRATIGOS, A. J.; SZEIMES, R. M.; TAGLIAFERRI, R.; TRAKATELLI, M.; ZALAUDEK, I.; EGGERMONT, A.; GROB, J. J. Diagnosis and treatment of basal cell carcinoma: European consensus-based interdisciplinary guidelines. **European Journal of cancer**, v. 118, p. 10-34, 2019.

PETERKA, E. S.; LYNCH, F. W.; GOLTZ, R. W. An association between Bowen's disease and internal cancer. **Archives of Dermatology**, v. 84, n. 4, p. 623-629, 1961.

POEYS, N. B.; PARENTE, B. P. A importância da prevenção e detecção precoce do câncer de pele. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 6, p. 2445-2454, 2023.

RIBEIRO, C. M.; CORREA, F. de M.; MIGOWSKI, A. Efeitos de curto prazo da pandemia de COVID-19 na realização de procedimentos de rastreamento, investigação diagnóstica e tratamento do câncer no Brasil: estudo descritivo, 2019-2020. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 31, p. e2021405, 2022.

RIERA, R.; BAGATTINI, Â. M.; PACHECO, R. L.; PACHITO, D. V.; ROITBERG, F.; ILBAWI, A. Delays and Disruptions in Cancer Health Care Due to COVID-19 Pandemic: Systematic Review. **JCO Glob Oncol.**, v. 7, p. 311-323, 2021. DOI: 10.1200/GO.20.00639.

ROEWERT-HUBER, J.; LANGE-ASSCHENFELDT, B.; KERL, E. S. H. Epidemiology and aetiology of basal cell carcinoma. **British Journal of Dermatology**, v. 157, supl. 2, p. 47-51, 2007.

SANTOS, V. R. **Custos de doenças crônicas não transmissíveis para o sistema único de saúde**: revisão narrativa da literatura. 2022. Trabalho de conclusão de curso (Nutrição) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2022.

SÃO PAULO (estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. Cidadão SP. **Dados energéticos**: incidência solar. [s.d.]. Disponível em: https://dadosenergeticos.energia.sp.gov.br/portalcev2/intranet/renovaveis/mapassolar/solar_global_munic%edpios.jpg. Acesso em: 15 mar. 2024.

SCHADENDORF, D.; AKKOOL, A. C. J. V.; BERKING, C.; GRIEWANK, K. G.; GUTZMER, R.; HAUSCHILD, A.; Melanoma. **The Lancet**, v. 392, n. 10151, p. 971-984, 2018.

SCHMULTS, C. D. ; KARIA, P. S. ; CARTER, J. B. Factors predictive of recurrence and death from cutaneous squamous cell carcinoma. **JAMA Dermatology**, v. 149, n. 5, p. 541-547, 2013.

SILVA, E. R. A. D. C. (coord.). **Agenda 2030: ODS – Metas dos objetivos do desenvolvimento sustentável**. Brasília, DF: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 2018.

SILVA, R. A. da. **Impacto do plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis sobre internações hospitalares e óbitos por doenças cardiovasculares no Brasil**. 2022. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) - Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

SUNG, H.; FERLAY, J.; SIEGEL, R. L.; LAVERSANNE, M.; SOERJOMATARAM, I.; JEMAL, A.; BRAY, F. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. **CA: a cancer journal for clinicians**, v. 71, n. 3, p. 209-249, 2021.

THEstrup-PEDERSEN, K. R. L.; REYMAN, F. Morbus Bowen: a description of the disease in 617 patients. **Acta Dermato-Venereologica**, v. 68, p. 236-239, 1988.

THIEM, A.; MASHHADIAKBAR, P.; CUSSIGH, C.; HASSEL, J. C.; GRIMMELMANN, I.; GUTZMER R.; SCHLAAK, M.; HEPPT, M. V.; DUCKER, P.; HUNING, S.; SCHULMEYER, L.; SCHILLING, B.; HAVERKAMP, S.; ZIEMER, M.; MORITZ, R. K. C.; HAGELSTEIN, V.; TERHEYDEN, P.; POSCH, C.; GAISER, M. R.; KROPP, P.; EMMERT, S.; MULLER, B.; TIETZE, J. K. Immune checkpoint inhibition and targeted therapy for melanoma: a patient-oriented cross- sectional comparative multicentre study. **Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology**, v. 37, p. 884-893, 2023.

TOGSVERD-BO, K.; LEI, U.; ERLENDSSON, A. M.; TAUDORF, E. H.; PHILIPSEN, P. A.; WULF, H. C.; SKOV, L.; HAEDERSDAL, M. Combination of ablative fractional laser and daylight-mediated photodynamic therapy for actinic keratosis in organ transplant recipients - a randomized controlled trial. **British Journal of Dermatology**, v. 172, n. 2, p. 467-474, 2015.

TSAO, H.; OLAZAGASTI, J. M.; CORDORO, K. M.; BREWER, J. D.; TAYLOR, S. C.; BORDEAUX, J. S.; CHREN, M.; SOBER, A. J.; TEGELER, C.; BHUSHAN, R.; BEGOLKA, W. S. Early detection of melanoma: reviewing the ABCDEs. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 72, n. 4, p. 717-723, 2015.

VICTOR, Y. A.; COSTA, I. S.; BATALHA JUNIOR, N. De J.; COSTA, S. Análise comparativa do perfil epidemiológico do câncer de pele não-melanoma no Brasil, Nordeste e Maranhão, no período 2015-2019. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, p. e14410514552-e14410514552, 2021.

VOLPATO, G.; BARRETO, R. **Estatística sem dor!!!** 2. ed. Botucatu: Best Writing, 2016. 160 p.

WHITEMAN, D.; GREEN, A.; OLSEN, C. Cancer council australia keratinocyte cancers guideline working party. Guidelines: Keratinocyte carcinoma. Epidemiology SCC. In: **Clinical practice guidelines for keratinocyte cancer**. Sydney: Cancer Council Australia, 2019.

WHO. World Health Organization. **World health statistics 2022**: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals. Geneva: World Health Organization, 2022. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

WU, S.; HAN, J.; LADEN, F.; QURESHI, A. A. Long-term ultraviolet flux, other potential risk factors, and skin cancer risk: a cohort studyultraviolet flux, other risk factors, and skin cancer. **Cancer epidemiology, biomarkers & prevention**, v. 23, n. 6, p. 1080-1089, 2014.

ANEXO A- Tabela de dados socioeconômicos, 2010

Tabela de dados socioeconômicos, 2010.

	São Caetano do Sul	15,4	149.263	149.263	-	97,7	0,862	R\$ 12.205.134,00	R\$ 81.812,07
	São Paulo	1523,3	11.253.503	11.152.344	101.159	95,17	0,805	450491988	R\$ 40.058,04
Total São Paulo		2350,1	13.804.831	13.690.867	113.964	95,2		R\$ 546.630.587,00	#####
Mogi das Cruzes	Biritiba Mirim	317,2	28.575	24.525	4.050	90,67	0,712	R\$ 319.858,00	R\$ 11.207,35
	Ferraz de Vasconcelos	29,9	168.306	160.754	7.552	93,24	0,738	R\$ 2.133.263,00	R\$ 12.692,55
	Guararema	270,6	25.844	22.240	3.604	92,07	0,731	R\$ 1.111.405,00	R\$ 43.064,36
	Itaquaquecetuba	83	321.770	321.770	-	91,91	0,714	R\$ 3.222.392,00	R\$ 10.028,33
	Mogi das Cruzes	713,3	387.779	357.313	30.466	94,52	0,783	R\$ 9.389.909,00	R\$ 24.247,04
	Poá	17,1	106.013	104.338	1.675	95,37	0,771	R\$ 3.922.732,00	R\$ 37.033,45
	Salesópolis	425	15.635	9.954	5.681	90,21	0,732	R\$ 127.546,00	R\$ 8.163,48
	Suzano	206,6	262.480	253.240	9.240	93,2	0,765	R\$ 6.555.271,00	R\$ 25.003,04
Total Mogi das Cruzes		2062,6	1.316.402	1.254.134	62.268	93,34		R\$ 26.782.376,00	#####
Santos	Bertioga	490	47.645	46.867	778	92,25	0,73	1097980	R\$ 23.133,88
	Cubatão	142,4	118.720	118.720	-	93,02	0,737	9466000	R\$ 79.795,00
	Guarujá	142,9	290.752	290.696	56	92,98	0,751	4443142	R\$ 15.293,44
	Praia Grande	147,5	262.051	262.051	-	94,12	0,754	3276663	R\$ 12.535,48
	Santos	281,1	419.400	419.086	314	96,73	0,84	13546943	R\$ 32.301,69
	São Vicente	148,9	332.445	331.817	628	94,08	0,768	3360635	R\$ 10.116,51
Total Santos		1352,8	1.471.013	1.469.237	1.776	94,5		R\$ 35.191.363,00	#####

Fonte: Autor