

Espacialização de dados: análise da incidência dos diagnósticos de câncer na mesorregião do Triângulo Mineiro (MG)

Spatialization of data: the insufficiency of cancer diagnoses in the mesoregion of the Triângulo Mineiro/MG

DANIELA NEPOMUCENO MELLO

Discente de Medicina (UNIPAM)
E-mail: danielanepmello@unipam.edu.br

ABEL DA SILVA CRUVINEL

Professor orientador (UNIPAM)
E-mail: abelsc@unipam.edu.br

Resumo: O câncer refere-se a um conjunto de doenças multifatoriais, com elevada incidência e repercussões. Geoprocessamento é a análise espacial de dados georreferenciados e pode ser aplicado na saúde para levantamentos epidemiológicos de patologias, entre elas o câncer. Este estudo objetiva descrever e analisar os casos de câncer na mesorregião do Triângulo Mineiro – MG. Quanto à metodologia, trata-se de um estudo quantitativo, descritivo, do tipo transversal, sendo os dados coletados no Sistema do SISCAN-DATASUS. Os mapas foram construídos com coordenadas do Sistema de Posicionamento Global e os softwares ArcGIS Pro e Google Earth Pro. Verificou-se maior incidência de casos em 2019, sobretudo, de neoplasias malignas, para todas regiões e sexos avaliados, aumentando com o envelhecimento (45 a 79 anos). Quanto à distribuição espacial, há maior concentração nas cidades de Uberlândia e Uberaba. Espera-se que a visualização espacial das áreas de maior tendência contribua para desenvolver ações em saúde.
Palavras-chave: Mapeamento Geográfico. Câncer. Triângulo Mineiro. Minas Gerais.

Abstract: Cancer refers to a set of multifactorial diseases with high incidence and repercussions. Geoprocessing is the spatial analysis of geo-referenced data that can be applied to epidemiological evaluations of pathologies, including cancer. This study aims to describe and analyze cancer cases in the Triângulo Mineiro - MG mesoregion. Regarding methodology, this is a quantitative, descriptive, cross-sectional study, with data collected in the SISCAN-DATASUS system. The maps were created with coordinates from the Global Positioning System, ArcGIS Pro, and Google Earth Pro software. There was a higher incidence of cases in 2019, mainly malignant neoplasms, for all regions and sexes evaluated, increasing with aging (45 to 79 years). As for the spatial distribution, there is a higher concentration in the cities of Uberlândia and Uberaba. It is expected that the spatial visualization of areas of greater cancer tendency will contribute to developing health actions.

Keywords: Geographic Mapping. Cancer. Triângulo Mineiro. Minas Gerais.

1 INTRODUÇÃO

O câncer refere-se a um conjunto de doenças que têm em comum o crescimento desordenado de células que invadem os tecidos e órgãos com disposição para metastizar outros órgãos. Essa patologia é resultado de um conjunto de mutações celulares capazes de criar instabilidade cromossômica (WODA; LIEBMANN; KURIAN, 2016).

As causas da patologia podem ser externas, como substâncias químicas, irradiação, vírus e fatores comportamentais, que constituem os fatores de risco ambientais. São exemplos de fatores de risco, o tabaco, a exposição excessiva ao sol e à irradiação, o etilismo e certos vírus. Em contraste, têm-se causas internas, como hormônios, condições imunológicas e mutações genéticas (INCA, 2020).

O câncer é uma doença com repercussões sobre o indivíduo, sua qualidade de vida e família. Além disso, inflige dano socioeconômico devido aos elevados custos envolvidos com assistência à saúde do paciente oncológico, medidas de prevenção e pesquisa. Nesse contexto, o controle do câncer pelas esferas públicas de saúde deve considerar uma abordagem biopsicossocial para a prevenção, diagnóstico e terapêutica da doença (INCA, 2020).

Os Sistemas de Informações em Saúde (SIS), consolidados na plataforma DATASUS, contribuem para a disponibilização dos dados de doenças, entre elas o câncer. A partir desses dados, é possível inferir sobre a situação da saúde no Brasil. Entre os sistemas cadastrados, destaca-se o Sistema de Informações Epidemiológicas e Morbidade, que disponibiliza os dados sobre os tratamentos oncológicos, descrevendo os diagnósticos de câncer e suas formas de tratamento (cirurgia, quimioterapia ou radiologia). Contudo, apesar dos avanços tecnológicos da informática, com o aumento da qualidade e a redução dos custos, o georreferenciamento desses dados em cidades brasileiras ainda é um desafio.

Na esfera da saúde, os sistemas de informações geográficas (SIG) são usados em diversas aplicações epidemiológicas na descrição, análise e predição dos padrões espaciais. Nesse contexto, destaca-se o mapeamento de doenças oncológicas, a investigação de surtos e análises espaciais (KIRBY; DELMELLE; EBERTH, 2017). Silveira *et al.* (2017) destaca que o geoprocessamento no campo da saúde permite visualizar a distribuição espacial de fatores de riscos ambientais e associá-los a determinantes sociais de saúde locais mediante uma análise gráfica. Nesse contexto, mostra-se como ferramenta importante na vigilância, na prevenção e no controle das doenças crônicas não transmissíveis, entre elas o câncer, e as doenças transmissíveis (RIBEIRO *et al.*, 2014).

Nesse sentido, a utilização de técnicas de análise espacial por meio do processamento de dados georreferenciados tem despertado interesse dos gestores de saúde pública, pois, a partir deste, é possível obter-se uma visão abrangente da saúde dos indivíduos no contexto social, histórico, político, cultural e ambiental em que se encontram inseridos (RIBEIRO *et al.*, 2014). É um instrumento válido para auxiliar na construção de mapas e corroborar no planejamento, no monitoramento e na avaliação das ações em saúde e no reconhecimento das condições de risco no território.

A caracterização de um território é a base para o planejamento de todo o trabalho e toda a assistência a uma determinada comunidade. Nessa perspectiva, o objetivo desta pesquisa é descrever e analisar, no espaço e no tempo, os tratamentos

oncológicos realizados na mesorregião do Triângulo Mineiro, realizando o confronto entre os diferentes tipos de câncer, considerando a sua distribuição no nível socioeconômico e geográfico da população residente na área delimitada. Nesse contexto, visa-se (i) descrever geoestatisticamente as ocorrências dos tipos de tratamentos oncológicos padronizados (cirurgia, quimioterapia e radiologia) por faixa etária, sexo e diagnósticos de câncer, no espaço e no tempo; (ii) verificar a dependência espacial dos diagnósticos de câncer, no período de 2013 a 2021; (iii) realizar o mapeamento geográfico, identificando os aglomerados espaciais, espaço-temporais e de variação nas tendências temporais dos diagnósticos de câncer devido ajustados por faixa etária.

2 REVISÃO TEÓRICA

2.1 CÂNCER

O câncer é caracterizado como conjunto de doenças em que há um processo maligno de proliferação autônomo e desregulado de uma célula, podendo ter metástases em diferentes locais do organismo (OK; WODA; KURIAN, 2018). Essas alterações são resultado de mudanças genéticas e não genéticas motivadas por fatores endógenos ou exógenos que ativam ou inativam, erroneamente, genes do controle do ciclo celular. Assim, em ineficiência dos sistemas de reparo e imunológico, há acúmulo de mutações nessas células anormais (INCA, 2006).

Em geral, a transformação de uma célula normal em uma célula cancerosa requer anomalia de uma variedade de genes e fatores. Nesse âmbito, há diversos genes envolvidos na oncogênese. Os proto-oncogenes são importantes para estímulo ao crescimento e mitose em uma célula normal. Entretanto, mutações em proto-oncogenes geram os oncogenes, que contribuem para a formação de células cancerígenas. Já os genes supressores de tumor atuam de forma inversa, codificando proteínas que regulam negativamente a proliferação celular e atuam nos pontos de verificação do ciclo celular. Mutações nesses genes permitem o crescimento e divisão desordenados de células. Nesse âmbito, a progressão do câncer também pode ser determinada por mutações de DNA, em que há perda de mecanismos de reparo (WODA; LIEBMANN; KURIAN, 2016).

As células cancerosas também têm a capacidade de gerar sinais mitogênicos, resistir aos sinais inibidores do crescimento exógeno, evitar a apoptose e adquirir proliferação desregulada, instabilidade genômica e angiogênese, necessária para suporte nutricional, remoção de resíduos e oxigenação para o câncer. Esses fatores contribuem para o desenvolvimento, progressão e constância da patologia (OK; WODA; KURIAN, 2018).

A carcinogênese pode se iniciar de forma espontânea, por fenômenos como danos oxidativos, erros de ação das polimerases e das recombinases e redução e reordenamento cromossômico ou pode ser provocada pela ação de agentes carcinogênicos (químicos, físicos ou biológicos) (INCA, 2008). Estima-se que cerca de 80% dos cânceres são causados pelo ambiente ou estilo de vida e, portanto, são potencialmente evitáveis (AMERICAN CANCER SOCIETY, 2019). Além disso, cerca de 40% das mortes por câncer poderiam ser evitadas. Assim, a prevenção assume um papel

primordial para o controle do câncer (INCA, 2006). A prevenção se concentra não apenas nos fatores que aumentam as chances de se desenvolver a neoplasia maligna, como também nos fatores de proteção, como uma dieta saudável e atividade física (AMERICAN CANCER SOCIETY, 2019).

Os fatores de risco são elementos que aumentam o risco de um indivíduo desenvolver uma determinada patologia ou sofrer certo agravo. Os fatores de risco podem ser modificáveis, como uso de tabaco e álcool, hábitos alimentares inadequados, inatividade física, agentes infecciosos, exposições ocupacionais, poluição ambiental, alimentos contaminados, entre outros. Essa exposição ao risco é cumulativa no tempo, ou seja, o risco aumenta com a idade. Já os fatores não modificáveis que podem ser citados são idade, sexo, etnia/raça e herança genética ou hereditariedade (INCA, 2020).

Não obstante, apesar da grande influência do fator genético, os cânceres raramente são causados exclusivamente por fatores hereditários, familiares ou étnicos. Dessa maneira, a oncogênese é resultado de uma combinação de causas externas e internas ao indivíduo (INCA, 2020).

Considerando-se a característica de progressão do câncer, é evidente a necessidade de se realizar o diagnóstico precoce desta patologia. Assim, é possível um tratamento mais efetivo e com maior possibilidade de cura. Nesse contexto, objetiva-se detectar o câncer quando este está localizado no órgão de origem, antes que tenha metástases em tecidos circundantes ou em outros órgãos. A detecção precoce é realizada por meio dos sintomas e/ou sinais clínicos que o paciente apresenta (INCA, 2008).

As estratégias utilizadas na detecção precoce são diagnóstico precoce e rastreamento. O diagnóstico precoce é realizado com o objetivo de se descobrir, o mais cedo possível, a patologia a partir dos sintomas e/ou sinais clínicos já apresentados pelo paciente. Em contraste, o rastreamento (screening) é realizado em pessoas hígdas, visando a selecionar aquelas com mais chances de se ter uma enfermidade ao se verificarem exames alterados ou suspeitos. O rastreamento é possível para certos tipos de câncer e sempre deve ser prosseguido de uma maior investigação diagnóstica (INCA, 2020).

2.2 O GEOPROCESSAMENTO NA SAÚDE

O geoprocessamento é uma importante ferramenta utilizada na identificação, localização, acompanhamento e monitoramento de populações (RIBEIRO *et al.*, 2014). Segundo Barcellos *et al.* (2008), o geoprocessamento se baseia em um conjunto de tecnologias pautadas na coleta e tratamento de informações espaciais, visando a objetivos específicos em diferentes áreas do conhecimento: a avaliação ambiental, o planejamento urbano, a meteorologia e a saúde. Neto *et al.* (2014) acrescenta que o termo geoprocessamento contempla técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica.

Os Sistemas de Informação Georreferenciados (SIG) se pautam no processamento eletrônico de dados que permitem captura, armazenamento, manipulação, análise, demonstração e relatos de dados referenciados geograficamente. Nesse contexto, os SIG são capazes de evidenciar as desigualdades existentes em um dado espaço geográfico. Ritter *et al.* (2013) acrescenta que os SIG trabalham com

informações agregadas por área, portanto, diferenciando-se os níveis de taxa por cores diferentes e níveis de semelhança.

O SIG possui significativa capacidade para acessar e integrar diferentes níveis de informações (vetoriais, de superfície e dados de campo e endereços), o que permite a apresentação e associação dos dados no formato de mapas temáticos. Os mapas utilizam-se de diferentes simbologias as quais são capazes de representar os fenômenos espacialmente distribuídos em uma determinada região. Portanto, o georreferenciamento de uma informação textual é definido como o processo de associação desse dado a um mapa e pode ser efetuado de três formas básicas: associação a um ponto, a uma linha ou a uma área. O resultado desse processo é a criação de elementos gráficos que podem ser usados para a análise espacial (BARCELLOS *et al.*, 2008).

No Brasil, o setor da saúde é detentor de um extenso banco de dados, nos quais se encontram disponíveis vários Sistemas de Informações em Saúde (SIS) já consolidados. Como exemplo, temos o sistema Epidemiológicas e Morbidade. Esse sistema dispõe de uma base de dados referentes à incidência de doenças e agravos da saúde, contudo o georreferenciamento desses dados ainda é um desafio.

A aplicação do Geoprocessamento no campo da saúde é ferramenta importante na vigilância, prevenção e controle de doenças crônicas, pois permite visualizar a distribuição espacial de fatores de risco ambientais e associá-los a determinantes sociais de saúde locais mediante uma análise gráfica. Ademais, possibilita a melhoria na eficiência do uso de recursos públicos, uma vez que se permite cruzar dados sobre número de casos e localização das pessoas, auxiliando no processo de planejamento e tomada de decisões (FARIA, 2009).

O processo dinâmico de conexão dos dados com os mapas é um instrumento de elevada utilidade à saúde pública, pois possui a localização dos eventos no tempo e no espaço, o monitoramento e o controle de determinado evento da saúde, a identificação de áreas geográficas e grupos populacionais com maiores necessidades. Ressalta-se a importância do mapeamento e da territorialização junto à organização dos serviços na atenção básica, pois a caracterização de um território é a base para o planejamento de todo o trabalho e toda a assistência a uma determinada comunidade. A territorialização contribui para a definição das prioridades a serem atendidas.

3 METODOLOGIA

Este estudo é classificado como epidemiológico, pois visa a estudar determinado fenômeno na população em geral, descrevendo a distribuição ou variação deste fenômeno na população, através da investigação de um grande aglomerado de dados provenientes de indivíduos, em amplas amostras representativas. A pesquisa foi composta por (i) pesquisa bibliográfica, (ii) coleta e análise de dados de tratamentos oncológicos e diagnósticos de câncer (iii) tratamento estatístico dos dados e (iv) análise dos dados por meio de rastreamento e georreferenciamento.

3.1 A área de estudo: O campo de investigação deste estudo se baseia na determinação de ocorrências de tratamentos oncológicos associados aos diferentes diagnósticos de cânceres na região do Triângulo Mineiro. A Mesorregião Geográfica 1

(MSG) do Triângulo Mineiro localiza-se no Estado de Minas Gerais, a oeste do estado. O Triângulo Mineiro é uma das dez regiões de planejamento do estado de Minas Gerais, no sudeste do Brasil. Está situado entre os rios Grande e Paranaíba, formadores do Rio Paraná. É dividido em sete microrregiões: Araxá, Frutal, Ituiutaba, Patos de Minas, Patrocínio, Uberaba e Uberlândia.

3.2 O objeto da pesquisa: Foram eleitos como objeto da pesquisa as pessoas que realizaram tratamentos oncológicos (cirurgia, quimioterapia ou radiologia), ou seja, pessoas portadoras de algum diagnóstico de câncer, independentemente de sua faixa etária, cadastradas no sistema DATASUS.

3.3 Bases de dados: A busca da captação dos conteúdos e informações acerca do objeto de estudo levou-nos a eleger como método de coleta de dados a consulta a fontes documentais. Assim, as fontes documentais que foram utilizadas nesta pesquisa corresponderam aos dados do Sistema de Epidemiológicas e Morbidade, selecionando a seção Tempo até o início do tratamento oncológico - PAINEL - oncologia. A pesquisa foi realizada referente ao período de 2013 a 2021.

3.4 Tabulação e o levantamento estatístico dos dados: Para a tabulação e tratamento estatístico dos dados, foi utilizado o software SPSS, disponível no UNIPAM.

3.5 Processamento dos dados: A construção dos mapas de georreferenciamento foi realizada a partir das coordenadas do Sistema de Posicionamento Global, utilizando-se os pontos coletados de latitude e longitude dos municípios da região do Triângulo Mineiro. A partir dessas informações, foram elaborados os mapas, utilizando-se os softwares ArcGIS Pro e Google Earth Pro, para identificação dos pontos. O ArcGis Pro é um software com capacidade de mapeamento e análise geográfica que possibilita a visualização das relações entre dados e geografia. É flexível, dimensionável e livre (versão para estudante, por período de um ano), permitindo a coleta de dados, análises estatísticas avançadas e sistema de informação geográfica.

A modelagem da variabilidade espacial por meio de superfície de resposta foi realizada através da interpolação entre os dados obtidos. Segundo Semad (2019), a interpolação é um método geoestatístico que permite a construção de uma superfície contínua de dados geoespaciais, a partir de um conjunto de dados pontuais previamente conhecidos. Utilizou-se como técnica de interpolação o método ponderação do inverso das distâncias. De acordo com Jakob e Young (2006), para predizer um valor para um local não medido, a ponderação do inverso da distância usa os valores amostrados à sua volta, os quais possuem um maior peso do que os valores mais distantes.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

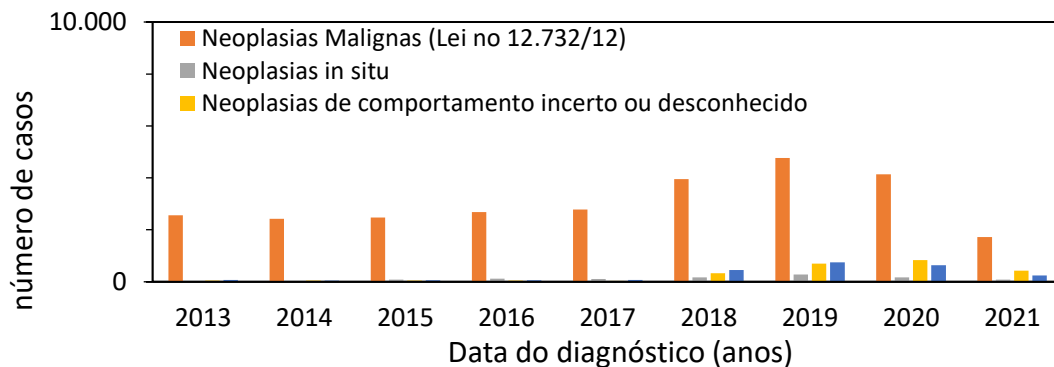
As figuras apresentadas a seguir explicitam um diagnóstico estatístico dos diversos tipos de neoplasias que acometeram os residentes no Triângulo Mineiro no período de 2013 a 2021. O diagnóstico de neoplasias é classificado na plataforma Datasus de acordo com a Classificação Internacional de Doenças (CID). O CID considera o comportamento biológico das neoplasias (maligna, benigna, in situ, ou de comportamento incerto), por meio da utilização de escala de códigos para identificar cada um desses tipos de comportamento. A CID-O tem um conjunto de quatro dígitos para codificar a topografia, baseada na seção de neoplasias malignas da CID-10, e o

código de comportamento, incorporado ao campo da morfologia, que identifica se a neoplasia é benigna, maligna, entre outros (OMS, 1996).

Nesse contexto, há três categorias. As “Neoplasias Malignas”, que correspondem aos códigos de neoplasia maligna (C00-C97), com exceção dos códigos C44 e C73; o CID C44 corresponde a “Outras neoplasias malignas da pele” e “Neoplasia maligna da glândula tireoide”; “Neoplasias in situ” reúne os códigos D00-D09; e “Neoplasias de comportamento incerto ou desconhecido” contém os códigos D37-D48.

A Figura 01 evidencia os diagnósticos no período de 2013 a 2021. Nota-se que as neoplasias malignas apresentam maior incidência em todos os anos estudados, sendo que, em 2019 é apresentado um pico mais elevado de incidência. Os resultados obtidos destacam, a partir de 2018, um aumento no número de casos de neoplasias *in situ*, de comportamento incerto ou desconhecido, neoplasias malignas e C44+C73.

Figura 1: Estudo de casos dos diversos tipos de neoplasia que acometeram as pessoas na região do Triângulo Mineiro, no período de 2013 a 2021

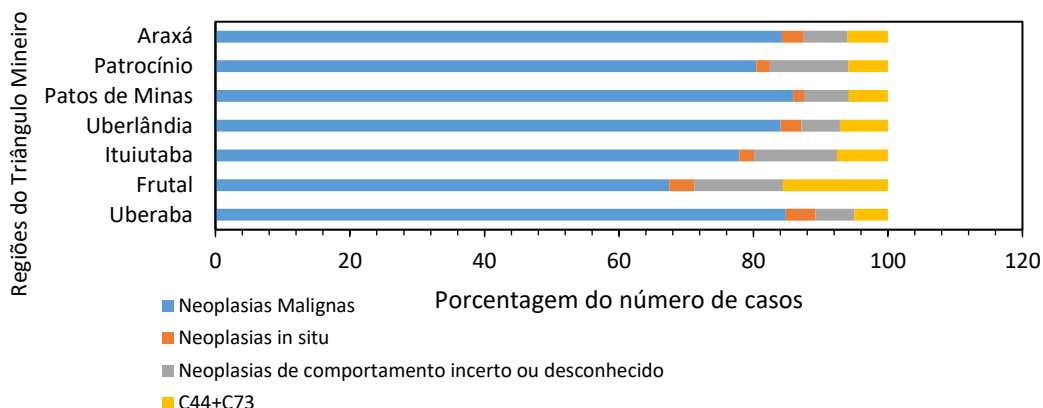


Fonte: dados da pesquisa, 2021.

Segundo a literatura (INCA, 2019), a incidência e a mortalidade por neoplasias encontram-se crescentes. Diversos fatores podem ser atribuídos a esse aumento, entre eles o envelhecimento, o crescimento populacional, as mudanças na distribuição e na prevalência dos fatores de risco de câncer. Os decréscimos ocorridos em 2020 e 2021 podem estar associados à pandemia do COVID 19, que levou as pessoas a procurarem menos os hospitais com o medo de se contaminarem com o coronavírus.

A Figura 02 refere-se aos diagnósticos de neoplasias nas diferentes regiões do Triângulo Mineiro. De forma semelhante ao disposto na Figura 01, há grande predomínio de neoplasias malignas, seguidas de neoplasias de comportamento incerto ou desconhecido, C44+C73 e neoplasia in situ; exceto na região de Frutal, em que o segundo diagnóstico mais prevalente é o C44+C73.

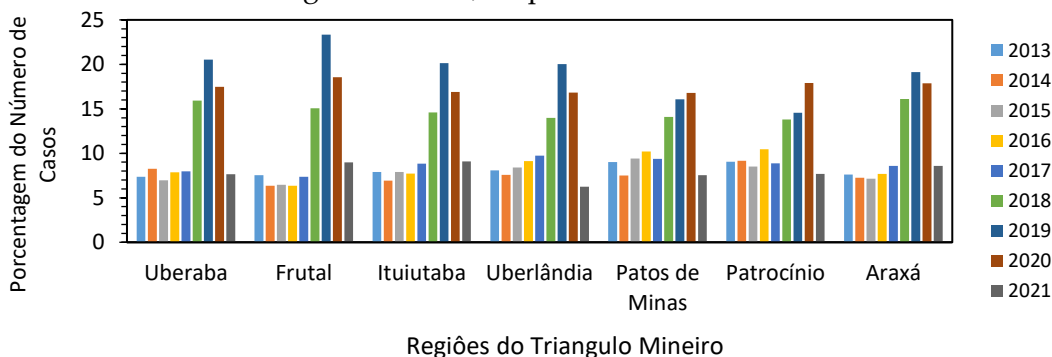
Figura 2: Estudo de casos dos diversos tipos de neoplasia correlacionados às microrregiões do Triângulo Mineiro, no período de 2013 a 2021



Fonte: dados da pesquisa, 2021.

A Figura 03 descreve o número de casos entre os anos de 2013 e 2021 em cada região do Triângulo Mineiro. Nesse contexto, em todas as áreas estudadas, os dados revelam maior número de casos a partir de 2018. E, assim como apresentado na Figura 01, há maior incidência de câncer em 2019 em todas as regiões. Entretanto, tais incidência sofrem decréscimos no ano de 2021.

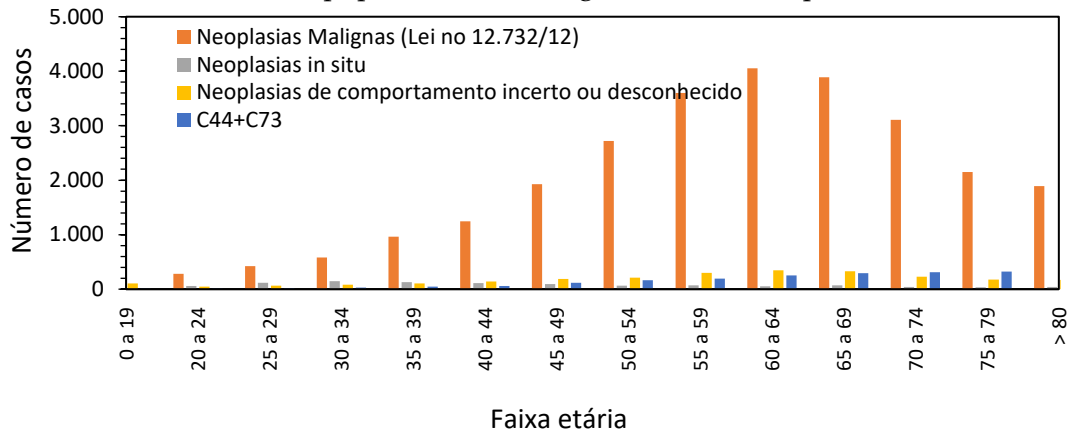
Figura 3: Estudo de casos de neoplasia correlacionados às microrregiões do Triângulo Mineiro, no período de 2013 a 2021



Fonte: dados da pesquisa, 2021.

A Figura 04 apresenta o número de casos dos diferentes diagnósticos de câncer, segundo a faixa etária dos pacientes acometidos. Demonstra também o aumento da incidência de neoplasias com o envelhecimento, com destaque para as faixas etárias de 45 a 79 anos.

Figura 4: Avaliação de casos dos diversos tipos de neoplasia que acometeram diferentes faixas etária da população do Triângulo Mineiro, no período de 2013 a 2021



Fonte: dados da pesquisa, 2021.

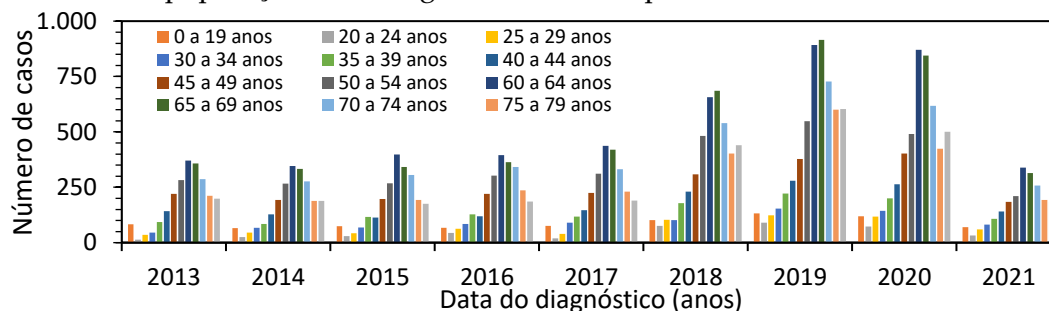
Segundo estimativa da Pesquisa Nacional de Saúde de 2013 (OLIVEIRA *et al.*, 2015), os diagnósticos de neoplasias malignas possuem maior incidência na faixa etária superior a 60 anos de idade. A correlação direta entre a faixa etária e o diagnóstico de neoplasias malignas obtida neste estudo corrobora os dados verificados por outros estudos (BARROS *et al.*, 2006; BARROS *et al.*, 2011). Resultados semelhantes foram verificados em inquéritos brasileiros (INCA, 2019), em que se destaca a idade acima de 50 anos como fator de risco para diversas neoplasias, como mama, cólon, laringe, entre outros. Destaca-se também que a prevalência de câncer com o aumento da idade condiz com a história natural da maior parte desses cânceres.

Dessa forma, o perfil de acometimento dos cânceres C44 e C73 pode ser explorado segundo as particularidades dessas neoplasias. Assim, as neoplasias de pele têm como principal fator de risco a exposição crônica à luz ultravioleta, justificando maior incidência em idades avançadas (Hospital de Câncer de Barretos, 2019). Tal achado é corroborado pela literatura, (INCA, 2019) que afirma que o câncer de pele acomete mais pessoas acima dos 40 anos.

Assim como as neoplasias de pele, o câncer de tireoide também tem um padrão de acometimento em idades avançadas, tendo entre os fatores de risco, a idade acima de 40 anos (SANTOS, 2016).

Esse padrão de acometimento do câncer segundo faixa etária foi observado em todos os anos de 2013 a 2021, considerando-se todos os tipos de cânceres, como registrado na Figura 05. Em Registros Hospitalares de Câncer de São Paulo (2013), a frequência da doença aumenta com a idade e maiores proporções foram observadas entre idosos.

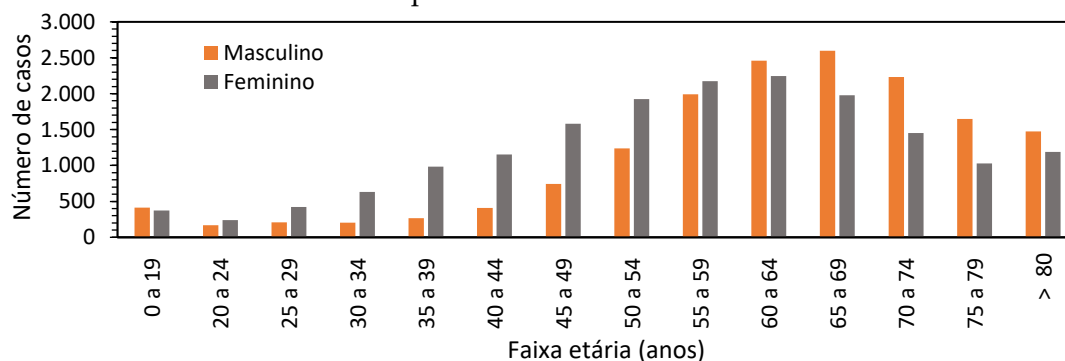
Figura 5: Avaliação de casos de neoplasia correlacionados às diversas faixas etárias da população do Triângulo Mineiro, no período de 2013 a 2021



Fonte: dados da pesquisa, 2021.

A Figura 06 apresenta o número de casos de câncer segundo o sexo e faixa etária do paciente. De forma semelhante ao evidenciado na Figura 04, há maior incidência de neoplasias entre 45 e 79 anos, magnitudes expressas para ambos os sexos. Confrontando-se os sexos, nota-se maior prevalência feminina entre 20 e 59 anos de idade, enquanto o sexo masculino predomina sobre o sexo feminino nas idades avançadas, ou seja, acima de 59 anos. Registros Hospitalares de Câncer de São Paulo (2013) apresentaram, para a média e para a mediana da idade no sexo masculino, valores, respectivamente, de 61,9 e 64 anos. Idades menores de acometimento também foram observadas para o sexo feminino, sendo estas, respectivamente, de 57,9 e 59 anos. Esses resultados são compatíveis com os apresentados neste estudo.

Figura 6: Estudo de casos de neoplasia que acometeram os diferentes sexos, correlacionados às faixas etárias da população do Triângulo Mineiro, no período de 2013 a 2021

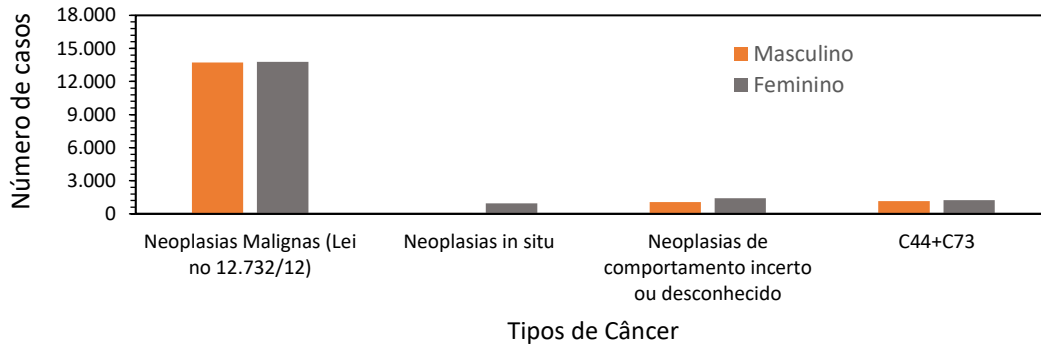


Fonte: dados da pesquisa, 2021.

Considerando-se o diagnóstico das neoplasias em relação ao sexo, a Figura 07 registra equiparidade entre os sexos em neoplasias malignas, Neoplasias de comportamento incerto ou desconhecido e C44 + C73. Há um leve predomínio feminino em relação às neoplasias in situ. Tal achado pode ser associado ao padrão de acometimento dos diagnósticos contidos em neoplasia in situ. O carcinoma in situ contempla as categorias Carcinoma in situ cavidade oral esôfago estômago, Carcinoma

in situ de outros órgãos digestivos, Carcinoma in situ ouvido médio e aparelho respiratório, Melanoma in situ, Carcinoma in situ da pele, Carcinoma in situ da mama, Carcinoma in situ do colo do útero, Carcinoma in situ em outros órgãos genitais e NE e Carcinoma in situ de outras localizações e das NE (OMS, 1996).

Figura 7: Estudo de casos dos diferentes tipos de neoplasia correlacionados ao sexo da população do Triângulo Mineiro, no período de 2013 a 2021



Fonte: dados da pesquisa, 2021.

As tabelas 01 e 02 explicitam os diagnósticos detalhados para ambos os sexos. Ressalta-se que a tabela apresenta apenas as categorias que apresentam maiores incidências. Nesse contexto, no sexo feminino (Tabela 01) as neoplasias malignas de mama, colo de útero, pele, cólon foram as mais predominantes. Resultados similares foram obtidos por INCA (2019) que afirma que, nas mulheres, as maiores incidências foram câncer de mama (24,2%), cólon e reto (9,5%), pulmão (8,4%) e colo do útero (6,6%).

Tabela 1: Prevalência de tipos de câncer no sexo feminino

Tipos de câncer	Número de casos
C50 - Neoplasia maligna da mama	4.966
C53 - Neoplasia maligna do colo do útero	1.281
C44 - Outras neoplasias malignas da pele	1.035
C18 - Neoplasia maligna do cólon	914
D48 - Neoplasia de comportamento incerto ou desconhecido de outras localizações e de localizações n	705
D06 - Carcinoma in situ do colo do útero (cérvix)	702
C54 - Neoplasia maligna do corpo do útero	626
C34 - Neoplasia maligna dos brônquios e dos pulmões	563
C79 - Neoplasia maligna secundária de outras localizações	483
C56 - Neoplasia maligna do ovário	426
C20 - Neoplasia maligna do reto	416

Fonte: dados da pesquisa, 2021.

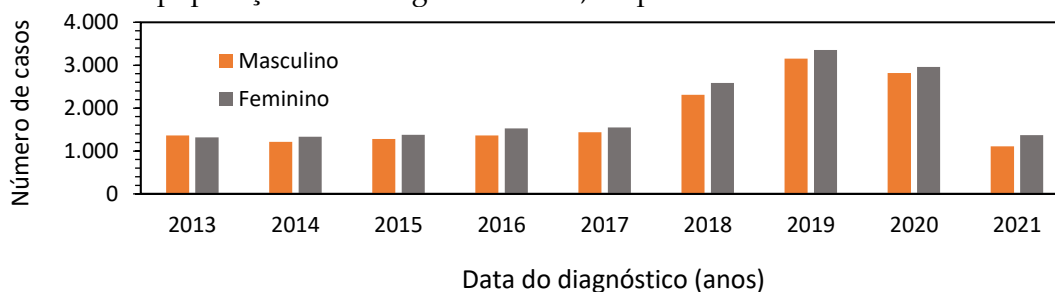
Já entre o sexo masculino (Tabela 02), destaca-se a maior incidência do câncer de próstata, pele, cólon e brônquios e dos pulmões. INCA (2019) afirma que os tipos de câncer mais frequentes nos homens foram o câncer de pulmão (14,5%), próstata (13,5%), cólon e reto (10,9%), estômago (7,2%) e fígado (6,3%).

Tabela 2: Prevalência de tipos de câncer no sexo masculino

Tipos de câncer	Número de casos
C61 - Neoplasia maligna da próstata	4.494
C44 - Outras neoplasias malignas da pele	1.152
C18 - Neoplasia maligna do cólon	835
C34 - Neoplasia maligna dos brônquios e dos pulmões	829
D48 - Neoplasia de comportamento incerto ou desconhecido de outras localizações e de localizações n	607
C20 - Neoplasia maligna do reto	550
C16 - Neoplasia maligna do estômago	472
C32 - Neoplasia maligna da laringe	465
C67 - Neoplasia maligna da bexiga	436
C79 - Neoplasia maligna secundária de outras localizações	431
C15 - Neoplasia maligna do esôfago	414
C10 - Neoplasia maligna da orofaringe	318

Fonte: dados da pesquisa, 2021.

A Figura 08 mostra que a homogeneidade de acometimento do câncer entre o sexo feminino e masculino é constante entre os anos de 2013 a 2021. Nota-se uma leve prevalência do sexo feminino a partir de 2014.

Figura 8: Estudo de casos de neoplasia que acometeram os diferentes sexos da população do Triângulo Mineiro, no período de 2013 a 2021

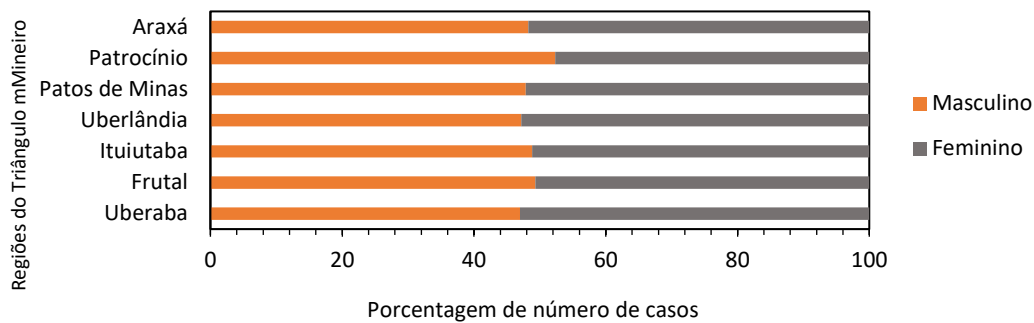
Fonte: dados da pesquisa, 2021.

Confrontando-se os resultados com a literatura, destaca-se que a estimativa mundial mostra que, em 2012, houve um discreto predomínio do sexo masculino tanto na incidência (53%) quanto na mortalidade (57%) (INCA, 2017). Já nos Registros Hospitalares de Câncer de São Paulo (2013), houve uma distribuição proporcional dos cânceres entre homens e mulheres, com cerca de 50% em cada sexo.

A Figura 09 mostra que, entre as regiões do Triângulo Mineiro, o padrão de acometimento entre os sexos feminino e masculino também é na proporção de cerca de 50%, com leve predomínio masculino em todas as áreas, exceto na região de Patrocínio.

ESPACIALIZAÇÃO DE DADOS: ANÁLISE DA INCIDÊNCIA DOS DIAGNÓSTICOS DE CÂNCER NA MESORREGIÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO (MG)

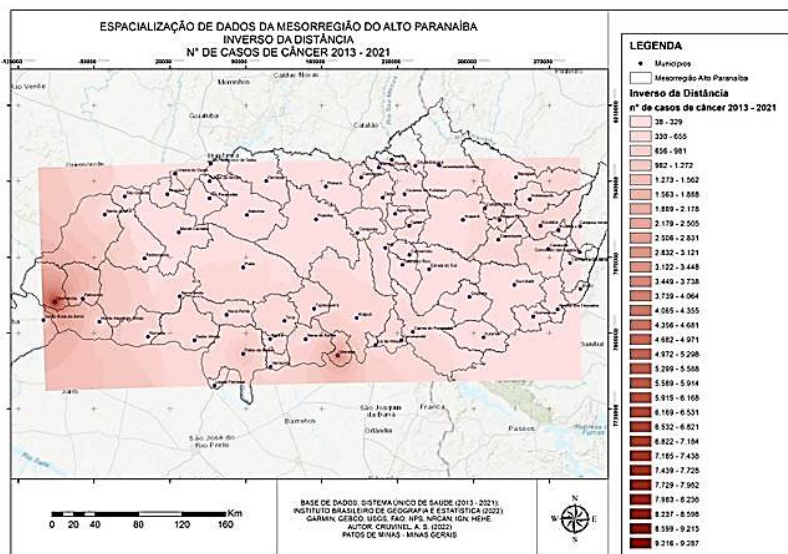
Figura 9: Estudo de casos de neoplasia que acometeram os diferentes sexos correlacionados às microrregiões do Triângulo Mineiro, no período de 2013 a 2021



Fonte: dados da pesquisa, 2021.

O geoprocessamento é uma importante ferramenta para a identificação, localização, acompanhamento e monitoramento de populações, principalmente no âmbito da saúde. A Figura 10 explicita o mapa de distribuição com base no número de casos de câncer na mesorregião do Triângulo Mineiro, no período entre 2013 e 2021. Destaca-se, pelo gráfico, maior concentração do número de casos nas cidades de Uberlândia e Uberaba. Ressalta-se que Patos de Minas também se destaca nesse cenário.

Figura 10: Mapa da distribuição do número de casos de câncer na mesorregião do Triângulo Mineiro/MG, no período de 2013 a 2021

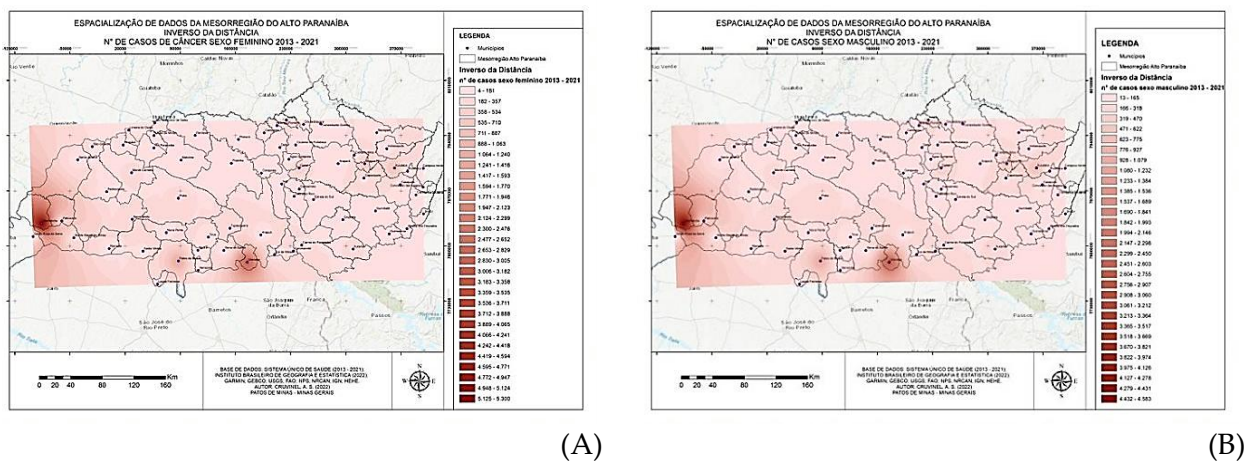


Fonte: dados da pesquisa, 2021.

A Figura 11 apresenta a distribuição espacial do número de casos de câncer discriminados por sexo, na mesorregião do Triângulo Mineiro/MG, no período de 2013 a 2021. Nas Figuras 11A e 11B, é possível verificar a distribuição espacial para os sexos feminino e masculino, respectivamente. Destacam-se para o sexo feminino as cidades de Uberlândia, Uberaba, São Gotardo, Patos de Minas, Monte Carmelo, Prata, Sacramento

Ituiutaba, Araguari, Iturama e Frutal. Resultado semelhante foi obtido para o sexo masculino, acrescido da cidade do Carmo Paranaíba.

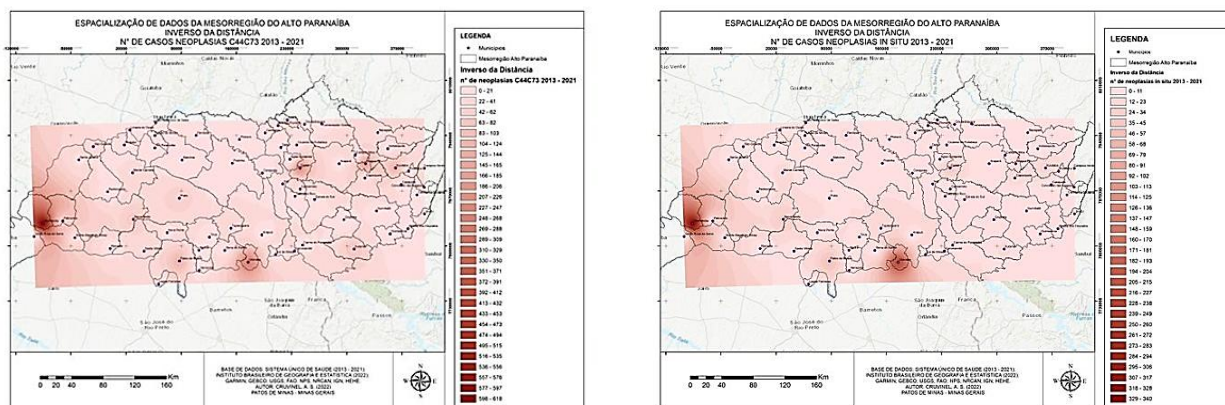
Figura 11: Mapa da distribuição do número de casos de câncer discriminados por sexo, na mesorregião do Triângulo Mineiro/MG, no período de 2013 a 2021



Fonte: dados da pesquisa, 2021.

A Figura 12 apresenta os mapas da distribuição dos tipos de neoplasias na mesorregião do Triângulo Mineiro/MG, no período de 2013 a 2021. Para a neoplasia do tipo C44+C73, na espacialização dos dados, destacam-se as regiões Uberlândia, Uberaba, Patos de Minas, Monte Carmelo, São Gotardo, Prata, Sacramento Ituiutaba, Araguari, Frutal e Iturama. Já para as neoplasias in situ, as cidades de Uberlândia, Uberaba, Patos de Minas, Sacramento, Monte Carmelo, Ituiutaba, Araguari, Capinópolis e Iturama. Para as neoplasias de comportamento incerto ou desconhecido, acrescenta-se à lista anterior a cidade de Santa Vitória.

Figura 12: Mapa da distribuição dos tipos de neoplasias na mesorregião do Triângulo Mineiro/MG, no período de 2013 a 2021

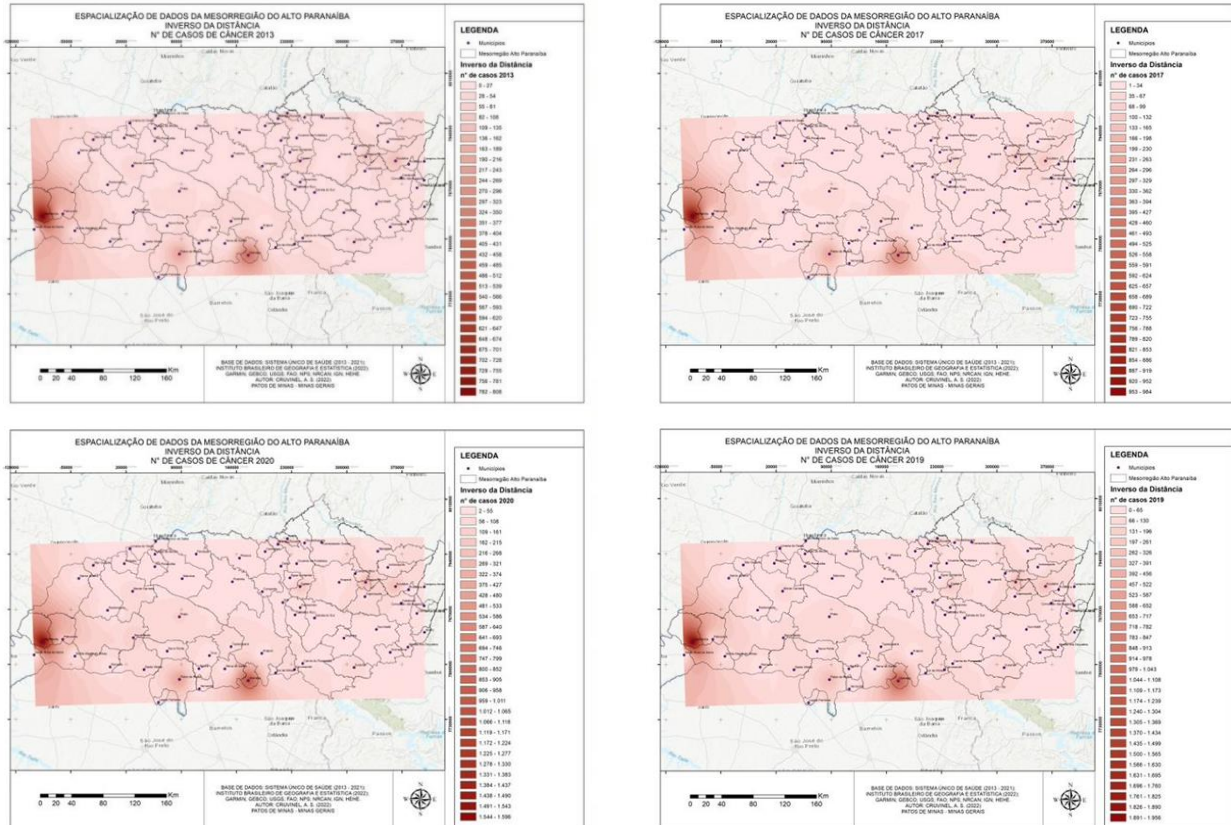


Fonte: dados da pesquisa, 2021.

ESPAIALIZAÇÃO DE DADOS: ANÁLISE DA INCIDÊNCIA DOS DIAGNÓSTICOS DE CÂNCER NA MESORREGIÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO (MG)

Ressalta-se nas imagens que a distribuição espacial não sofreu alterações significativas com o tempo. Resultados similares foram obtidos quando se correlacionam as faixas etárias (Figura 14).

Figura 13: Mapa da distribuição temporal do número de casos de câncer na a mesorregião do Triângulo Mineiro/MG, no período de 2013 a 2021



Fonte: dados da pesquisa, 2021.

REFERÊNCIAS

AMERICAN CANCER SOCIETY. **Cancer treatment & survivorship facts & figures 2019-2021**. Atlanta: American Cancer Society, 2019.

BARCELLOS, C. *et al.* Georreferenciamento de dados de saúde na escala submunicipal: algumas experiências no Brasil. **Epidemiol. Serv. Saúde**, [online], v. 17, n. 1, 2008.

BARROS, M. B. A.; CÉSAR, C. L. G.; CANDIRA, L.; TORRE, G. D. Desigualdades sociais na prevalência de doenças crônicas no Brasil, PNAD-2003. **Ciência Saúde Coletiva**, 2006.

BARROS, M. B. A.; FRANCISCO, P. M. S. B.; ZANCHETTA, L. M.; CHESTER, L. G. C. Tendências das desigualdades sociais e demográficas na prevalência de doenças crônicas no Brasil, PNAD: 2003-2008. **Ciência Saúde Coletiva**, 2011.

FARIA, R. M.; BORTULOZZI, A. Espaço, território e saúde: contribuições de Milton Santos para o tema da geografia da saúde no Brasil. **RA'E GA**, [S. l.], v. 1, n. 17, p. 31-41, 2009.

INCA. Instituto Nacional de Câncer (Brasil). **Ações de enfermagem para o controle do câncer**: uma proposta de integração ensino-serviço. 3. ed. atual. amp. Rio de Janeiro, 2008.

INCA. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. **ABC do câncer**: abordagens básicas para o controle do câncer. 6. ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 2020.

INCA. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. **Estimativa 2020**: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro, 2019.

INCA. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. **Estimativa 2018**: incidência de câncer no Brasil. Coordenação de Prevenção e Vigilância. Rio de Janeiro, 2017.

INCA. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Instituto Nacional de Câncer. Coordenação de Prevenção e Vigilância. **A situação do câncer no Brasil**. Rio de Janeiro, 2006.

JAKOB, A. A. E.; YOUNG, A. F. O uso de métodos de interpolação espacial de dados nas análises sociodemográficas?. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 15., 2006, Caxambu. **Anais [...]** Caxambu: ABEP, 2006.

KIRBY, R. S.; DELMELLE, E.; EBERTH, J. M. Advances in spatial epidemiology and geographic information systems. **Ann Epidemiol [Internet]**, 2017.

NETO, V. C. *et al.* Desenvolvimento e Integração de Mapas Dinâmicos Georreferenciados para o Gerenciamento e Vigilância em Saúde. **J. Health Inform.**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 3-9, 2014.

OK, C. Y.; WODA, B. A.; KURIAN, E. The Pathology of Cancer. *In*: PIETERS, R. S.; LIEBMANN, J. (Ed.). **Cancer Concepts: a Guidebook for the Non-Oncologist**. 2018. Disponível em: <https://cupdf.com/document/the-pathology-of-cancer.html?page=1>.

OLIVEIRA, M. M. *et al.* Estimativa de pessoas com diagnóstico de câncer no Brasil: dados da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [S. l.], 2015.

OMS. Organização Mundial da Saúde. **Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde: CID-10**. 3 ed. São Paulo: EDUSP, 1996.

REGISTRO HOSPITALAR DE CÂNCER DE SÃO PAULO. **Análise dos dados e indicadores de qualidade**, 2013.

RIBEIRO, M. A. *et al.* Georreferenciamento: ferramenta de análise do Sistema de Saúde de Sobral. Ceará. **Sanare**, Sobral, v. 13, n. 2, p. 63-69. 2014.

RITTER, F. *et al.* Avaliação da situação de saúde por profissionais da atenção primária em saúde com base no georreferenciamento dos sistemas de informação. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 12, p. 2523-2534, 2013.

SANTOS, L. M. S. Evolução temporal da mortalidade por câncer de tireoide no Brasil no período de 2000 a 2012. **Brazilian Journal of Clinical Analysis**, [S. l.], v. 48, n. 2, p. 133-137, 2016.

SEMAD. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Práticas de geoprocessamento em QGIS**. 2. ed. Belo Horizonte: Semad, 2019.

SILVEIRA, I. H. da *et al.* Use of Google Maps for geocoding data from the Mortality Information System in Rio de Janeiro municipality, Brazil, 2010-2012. **Epidemiol. Serv. Saúde**, [online], v. 26, n. 4, p. 881-886, 2017.

WODA, B. A.; LIEBMANN, J.; KURIAN, E. Cancer Biology. *In*: PIETERS, R. S.; LIEBMANN, J. (Ed.) **Cancer Concepts: guidebook for the Non-Oncologist**. 2016. Disponível em: <file:///D:/Meus%20Documentos%20-%20Fepam/Downloads/cancer-biology.pdf>.