

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA**

**Anna Stephany Pereira dos Santos**

**Análise Exploratória de Dados de Mortalidade por Câncer Colorretal  
no Estado de Mato Grosso e no Brasil**

Juiz de Fora

2024

**Anna Stephany Pereira dos Santos**

**Análise exploratória de dados de mortalidade por câncer colorretal no estado  
de Mato Grosso**

Dissertação apresentada ao Programa de pós-graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva.

Orientador: Professor Dr. Ronaldo Rocha Bastos

Juiz de Fora

2024

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Pereira dos Santos, Anna Stephany.

Análise Exploratória de Dados de Mortalidade por Câncer Colorretal no Estado de Mato Grosso e no Brasil / Anna Stephany Pereira dos Santos. -- 2024.

77 p. : il.

Orientador: Ronaldo Rocha Bastos

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, 2024.

1. Câncer. 2. Neoplasias Colorretais. 3. Sistema de Informação de Mortalidade. 4. Análise Exploratória de Dados em Saúde. I. Rocha Bastos, Ronaldo, orient. II. Título.

**Anna Stephany Pereira dos Santos**

**Análise Exploratória de Dados de Mortalidade por Câncer Colorretal no Estado de Mato Grosso e no Brasil**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva. Área de concentração: Saúde Coletiva.

Aprovada em 29 de maio de 2024.

BANCA EXAMINADORA

**Prof. Dr. Ronaldo Rocha Bastos** - Orientador  
Universidade Federal de Juiz de Fora

**Prof.<sup>a</sup> Dra. Christiane Maria Meurer Alves**  
Centro de Oncologia Monte Sinai

**Prof. Dr. Mário Círio Nogueira**  
Universidade Federal de Juiz de Fora

**Prof. Dr. Alfredo Chaoubah**  
Universidade Federal de Juiz de Fora

**Prof. Dr. Valter Paulo Neves Miranda**  
EBSERH - Uberaba

Juiz de Fora, 08/05/2024.



Documento assinado eletronicamente por **Ronaldo Rocha Bastos, Professor(a)**, em 29/05/2024, às 16:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Mario Cirio Nogueira, Professor(a)**, em 29/05/2024, às 18:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Christiane Maria Meurer Alves, Usuário Externo**, em 31/05/2024, às 11:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf ([www2.ufjf.br/SEI](http://www2.ufjf.br/SEI)) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1800732** e o código CRC **F45F3BF7**.

## **AGRADECIMENTOS**

A realização desta dissertação só foi possível graças ao apoio e incentivo de diversas pessoas e instituições, às quais expresso minha sincera gratidão.

Agradeço ao meu marido, Paulo Arthur, pelo apoio incondicional, paciência e compreensão ao longo de todo o período do mestrado. À minha amiga Mariana, cuja amizade foi uma fonte constante de encorajamento durante os momentos desafiadores, deixo meu agradecimento especial.

Aos meus pais, Jorge e Eliz Regina, agradeço pelo incentivo constante na busca pelo conhecimento, que sempre me guiou ao longo dessa jornada.

Ao Professor Ronaldo Rocha Bastos, expresso minha gratidão pela oportunidade de realizar este mestrado e pela orientação prestada ao longo de todo o processo.

Agradeço também ao Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva pelo suporte acadêmico e aos membros da banca examinadora pelas valiosas correções que contribuíram para o aprimoramento deste trabalho.

Agradeço à CAPES e à FAPEMIG pelo apoio financeiro por meio das bolsas concedidas, fundamentais para a viabilização deste projeto.

Por fim, deixo um agradecimento especial a todos que, de alguma forma, me ajudaram durante este percurso, mas não foram aqui mencionados nominalmente. A colaboração de cada um foi igualmente importante para a concretização deste trabalho.

Meu muito obrigada a todos.

## RESUMO

**Introdução:** O câncer (CA) é considerado um problema de saúde pública que ocupa a posição de segunda principal causa de morte no mundo, sendo reconhecido por impor uma pressão física, emocional e financeira sobre indivíduos, famílias, comunidades e sistemas de saúde. O CA Colorretal (CCR) é o 4º tipo mais incidente no mundo e o 5º mais letal; no Brasil, em ambos os sexos, o CCR foi o 2º mais frequente. **Objetivo:** Identificar a tendência de mortalidade por CCR no Mato Grosso (MT), utilizar o quociente de localização como uma estratégia na análise espacial exploratória dos dados de mortalidade e avaliar a relação entre o Quociente de localização e o índice de envelhecimento. **Métodos:** Trata-se de um estudo ecológico com dados do Sistema de Informação de Mortalidade (SIM) dos casos de óbito cuja causa básica foi: CA de cólon (C18), CA de Junção-retossigmóide (C19) e CA de reto (C20) entre 2000 e 2019 no estado de Mato Grosso. Foi utilizada a Análise Exploratória de Dados (AED) para descrever as tendências e levantar hipóteses, o índice de envelhecimento (IE) para avaliar tendências da dinâmica demográfica, as estatísticas descritivas e o quociente de localização (QL). Foi utilizado o modelo de regressão *joinpoint*, e calculado o índice de Moran para correlação espacial. Foram utilizados os testes de correlação de Spearman e Pearson para analisar a correlação entre o IE e o QL nas regiões estudadas. **Resultados:** Foram 2.327 casos no total, grande parte da população tinha idade entre 50 e 75 anos, a maioria do sexo masculino (52%). Os resultados da análise por *joinpoint* não mostraram pontos de inflexão para as tendências analisadas. As microrregiões do MT possuem IE bem distintos e o QL varia bastante, sendo a maior concentração na microrregião Cuiabá (QL=1,53). O Índice de Moran apresentou estimativa pontual de 0,08. Em MT, a correlação de Spearman entre as medidas foi de 0,19 ( $p=0,39$ ) e a correlação de Pearson entre as medidas foi de 0,15 ( $p=0,52$ ). **Conclusões:** O QL foi uma estratégia útil e simples na análise espacial dos dados de mortalidade. Apesar de existir nos dados do Brasil uma correlação significativa entre o QL e o IE, como era esperado intuitivamente, tal relação não aparece nos dados de MT, talvez por microrregiões com tamanho pequeno de amostra.

Palavras-chave: Neoplasias Colorretais; Sistemas de informação em Saúde; Análise Exploratória de Dados

## ABSTRACT

**Introduction:** Cancer is considered a public health problem that is the main cause of death in the world, it is recognized by the pressure on the body, it is financed by individuals, families, communities and health systems. Colorectal Cancer (CRC) is the 4th most common type in the world and the 5th most lethal; in Brazil, in both sexes, CRC was the 2nd most common. **Objective:** To identify the trend in mortality due to CRC in Mato Grosso (MT), use the Location Quotient (LQ) as a strategy to Spatial analysis mortality rates and validate the relationship between the LQ and the aging index (AI). **Methods:** This is an ecological study with data from the Sistema de Informação de Mortalidade (SIM) of cases of death whose basic cause is: colon cancer (C18), cancer of the rectosigmoid junction (C19) and cancer of the recurrence (C20) between 2000 and 2019 in the state of Mato Grosso. It was used exploratory data analysis (EDA) to detect trends and growing hypotheses, the AI to support trends in demographic dynamics, descriptive statistics, and the LQ. We used the joinpoint regression model. We calculated the Moran' statistics for spatial correlation. Spearman and Pearson correlation tests were used to analyse the correlation between AI and LQ in our research. **Results:** There were 2,327 cases in total, a large part of the population is between 50 and 75 years old, mainly males (52%). The results of the joinpoint analysis do not present inflexibility points for the analysed trends. The MT microregions have very different AI and the LQ varies greatly, with the highest concentration being in Cuiabá (LQ=1.53). The Moran' statistics has a current estimate of 0.08. In MT, the Spearman correlation was 0.19 (p-value = 0.39) and the Pearson correlation was 0.15 (p-value = 0.52). **Conclusions:** The LQ is a useful and simple strategy for spatial analysis of mortality cases. Although there is a significant correlation in the Brazilian data between the QL and the IE, as was intuitively expected, such a relationship does not appear in the MT data, perhaps due to microregions with a small sample size.

Keywords: Colorectal Neoplasms; Health Information Systems

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	- Mapa do estado de Mato Grosso .....	39
Figura 2	- Mapa físico das Microrregiões do estado de Mato Grosso.....	40
Figura 3	- Índice de envelhecimento por estados do Brasil.....	51
Figura 3	- Índice de envelhecimento por estados do Brasil.....	56
Figura 4	- Índice de envelhecimento por Microrregião de Mato Grosso .....	53
Figura 4	- Índice de envelhecimento por Microrregião de Mato Grosso .....	60
Figura 5	- Quociente de localização por microrregião de saúde no estado de Mato Grosso considerando a taxa padronizada .....	56
Figura 6	- Quociente de localização por estado brasileiro considerando a taxa padronizada .....	60
Gráfico 1	- Número de óbitos por causa específica por ano considerando a taxa padronizada por idade.....	49
Gráfico 2	- Idade do óbito por causa específica.....	50
Gráfico 3	- Desvio-padrão do quociente de localização por microrregião de saúde do estado de Mato Grosso.....	57
Gráfico 4	- Desvio-padrão do quociente de localização por estado do Brasil.....	61
Gráfico 5	- Modelo de Regressão do tipo <i>Joinpoint</i> .....	62
Gráfico 6	- Índice de Envelhecimento x Quociente de Localização nos estados do Brasil.....	63
Gráfico 7	- Índice de Envelhecimento x Quociente de Localização nas microrregiões do Mato Grosso.....	64
Fluxograma 1	- Processo para obtenção dos dados para realização da análise exploratória.....	44

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Microrregiões/cidades do estado de Mato Grosso .....	45
Tabela 2	- Distribuição absoluta e relativa do número de casos por sexo e faixa etária da mortalidade por câncer colorretal no Estado do Mato Grosso, período 2000 a 2019.....	50
Tabela 3	- Distribuição absoluta e relativa do número de casos por sexo e faixa etária da mortalidade por câncer colorretal no Brasil, período 2000 a 2019.....	50
Tabela 4	- Índice de Envelhecimento dos Estados do Brasil.....	52
Tabela 5	- Índice de Envelhecimento das microrregiões de Mato Grosso.....	54
Tabela 6	- Quociente de localização por microrregiões do estado de Mato Grosso.....	55
Tabela 7	- Quociente de localização por estados brasileiros.....	58

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CCR	Câncer Colorretal
CA	Câncer
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
IE	Índice de Envelhecimento
INCA	Instituto Nacional do câncer
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-americana de Saúde
QL	Quociente de Localização
RCBP	Registros de Câncer de Base Populacional
RHC	Registros Hospitalares de Câncer
SAI	Sistema de Informações Ambulatoriais
SIH	Sistema de Internações Hospitalares
SIM	Sistema de Informações de Mortalidade
SINASC	Sistema de Informação de Nascidos Vivos
SUS	Sistema Único de Saúde
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>16</b>
2.1	Câncer Colorretal. ....	16
2.2	Políticas Públicas de Saúde relacionadas ao câncer colorretal no Brasil e no estado de Mato Grosso .....	29
2.3	A Análise Espacial de Dados em Saúde.....	32
2.3.1	Análise Espacial de Dados em Saúde .....	32
2.3.2	Quociente de Localização .....	33
2.3.5	Índice de Envelhecimento.....	35
2.4	Sistemas de informação do Sistema Único de Saúde .....	36
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>38</b>
3.1	Objetivo geral .....	38
2.2	Objetivos específicos.....	38
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>39</b>
4.1	Cenário do estudo .....	39
4.2	Desenho do estudo .....	41
4.3	Métodos e materiais. ....	42
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>48</b>
5.1	Análise Exploratória.....	49
5.2	Índice de Envelhecimento .....	51
5.3	Quociente de Localização .....	55
5.4	Coefficiente de Correlação Espacial.....	61
5.5	Modelo de Regressão <i>Joinpint</i> .....	62
5.6	Índice de Envelhecimento x Quociente de Localização .....	63
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>65</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>68</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>69</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O câncer (CA) é considerado um problema de saúde pública, reconhecido por impor uma pressão física, emocional e financeira sobre indivíduos, famílias, comunidades e sistemas de saúde. É responsável por aproximadamente uma a cada seis mortes por qualquer causa e, dentre as Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT), por uma a cada quatro mortes no mundo. Em indivíduos com idade entre trinta e sessenta e nove anos o CA causa três a cada dez mortes prematuras globais por DCNT, sendo uma das três principais causas de morte nesta faixa etária na maior parte dos países (BRAY; *et. al.*, 2024).

As nações de baixa e média renda estão menos preparadas para lidar com isto, e cresce o número de pessoas adoecidas que não têm acesso a diagnóstico e tratamento de qualidade. Ao passo que, em países onde os sistemas de saúde são fortes e abrangentes, as taxas de sobrevivência estão melhorando graças à detecção precoce e cuidados de sobrevida (OPAS/OMS, 2020). O CA está associado a custos sociais e macroeconômicos relevantes, como a inflação, o Produto Interno Bruto (PIB), a taxa de desemprego, o padrão de consumo e outros fatores, que varia de acordo com o tipo de CA, sua distribuição geográfica e o gênero (BRAY *et. al.*, 2024).

O Câncer Colorretal (CCR) é o quarto tipo mais incidente no mundo (1.142.286 casos novos) e o quinto mais letal (538 167 óbitos) em dois mil e vinte dois (FERLAY, 2024). A maior incidência e prevalência de CCR encontra-se na Ásia, seguida da Europa, América do Norte, América Latina, África e Oceania (NCI, 2023). Os países desenvolvidos, apesar de de possuírem o números mais elevados de ocorrência de CCR, têm tendências decrescentes ou estabilizadoras, enquanto países emergentes e de baixa renda sofrem com o aumento de casos (LAUBY-SECRETAN *et. al.*, 2018).

O Brasil é um país emergente que ocupa a décima posição em relação as maiores economias mundiais (FMI, 2023) e, segundo o *Global Cancer Observatory - GLOBOCAN 2022*, foram 627.193 novos casos e 278.835 mortes por CA; em ambos os sexos o CCR foi o segundo mais frequente, ficando atrás do CA de próstata no sexo masculino e do CA de mama no feminino (FERLAY, *et. al.*, 2024). O crescimento dos casos de CA no país acompanha uma série de despesas que impactam o Sistema Único de Saúde (SUS) e a projeção de gastos é de aproximadamente 7,8 bilhões de reais até 2040 (GALVÃO, ANDRADE, SOUZA; 2023).

De modo geral, o principal desafio para a identificação precoce do CCR é a semelhança das manifestações iniciais com condições clínicas menos graves, o que

faz com que os sintomas sejam desvalorizados e as pessoas procurem os serviços quando a doença já está em estágio avançado – diminuindo as chances de cura (NETO *et. al.*, 2006). Além disso, muito embora o CCR seja mais prevalente na população idosa, nota-se que para esse tipo específico de CA há um aumento crescente na incidência em pessoas mais jovens (PAN *et. al.*, 2022).

Estima-se que no Brasil haverá 704 mil casos novos de CA entre 2023-2025, sendo 70% dos casos previstos para as regiões Sul e Sudeste. Estas regiões, juntamente com a região Centro-Oeste, possuem o CCR como o terceiro mais incidente (BRASIL, 2023).

Em dois mil e vinte, 2.953 óbitos por CA ocorreram no estado de Mato Grosso (MT); a estimativa do Instituto Nacional do Câncer – INCA (BRASIL, 2023) indica que para o estado aproximadamente 3.220 novos casos de CA serão em homens; e 3.170 casos novos em mulheres até 2025. A previsão é que o CA de mama seja o primeiro tipo de neoplasia mais incidente na população de sexo feminino, e o CCR o terceiro. Já entre os homens, o primeiro é o CA de próstata, e o CCR é o segundo (GALVÃO, ANDRADE, SOUZA; 2023).

Para compreender o real impacto e a magnitude do CA no país, os Registros Hospitalares de Câncer (RHC), Registros de Câncer de Base Populacional (RCBP), Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS), Painel de Oncologia, a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) e o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) são bases que fornecem dados importantes que geram informações relevantes quando analisados. Os estudos que se dedicam a esse propósito são fundamentais na identificação de fatores de risco e na promoção de políticas públicas que reduzam a prevalência do CA nas populações em cada localidade (GALVÃO; ANDRADE; SOUZA, 2023).

Neste contexto, a análise de dados em saúde, no âmbito das populações, torna possível avaliar e monitorar o ambiente, subsidiando ações de planejamento e avaliação dos serviços de saúde (CARVALHO; SOUZA-SANTOS, 2005).

A presente pesquisa busca identificar a tendência de mortalidade por CCR em MT, examinando a distribuição geoespacial no período determinado a partir das variáveis disponíveis no SIM. Além disso, analisar o quociente de localização (QL) como uma estratégia viável e útil na análise espacial dos dados de mortalidade relacionada ao CCR e avaliar sua relação com o Índice de Envelhecimento (IE).

O QL é uma ferramenta da teoria ecocômica clássica utilizada para examinar a variação espacial de características de uma área geográfica, que permite a comparação da participação de uma área em uma atividade específica. Em suma, este índice pode ser aplicado para quantificar e comparar os resultados de saúde em todo o domínio espacial, mas ainda é pouco explorado nesta área do conhecimento (BEYENE, MOINEDDIN, 2005).

O estado de MT foi a unidade federativa escolhida porque é foco de um projeto já em andamento de uma série de análises baseadas nos dados do Sistema de Informação do Sistema Único de Saúde (SIS) e dos Registros de CA ora obtidos através da secretaria estadual de saúde do estado de MT.

No capítulo seguinte, são apresentadas as informações sobre CCR abrangendo uma introdução breve a sua fisiopatologia, fatores de risco, informações a respeito de seu rastreamento, diagnóstico e tratamento. Bem como serão abordadas as políticas públicas de saúde e legislações relacionadas ao CCR no Brasil; uma introdução a análise espacial de dados com ênfase nos recursos escolhidos para este estudo; e, uma apresentação breve sobre os Sistemas de informação do SUS.

O capítulo três apresenta os objetivos gerais e específicos, o capítulo quatro se refere a seção de metodologia, que apresenta os materiais e métodos utilizados nesta pesquisa. O capítulo cinco traz os resultados, e o capítulo seis a discussão dos achados. Por fim, o sétimo capítulo são apresentadas as considerações finais, incluindo uma reflexão sobre como os resultados obtidos neste estudo podem contribuir para ações concretas no âmbito da saúde coletiva.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Câncer Colorretal (CCR)

O CCR é o tumor maligno mais comum das neoplasias do trato gastrointestinal (CID C18; C19; C20) com taxas de maior incidência em países desenvolvidos quando comparados as nações em desenvolvimento. Considerando o aumento da incidência e mortalidade observada nas últimas décadas, bem como os custos associados ao diagnóstico e tratamento, o CCR se tornou um importante problema de saúde pública em muitos países (SILVA et al., 2021).

A trajetória natural do CCR tem início com uma lesão que, entre 10 a 15 anos, pode evoluir para um tumor maligno (SANTOS et. al., 2021). Na maioria dos CCR, acredita-se que o processo tem início com focos de criptas aberrantes (FCA), que são aglomerados displásicos citados como lesões pré-neoplásicas que evoluem para um pólipó, que é uma lesão precursora; e eventualmente progride para o CCR (MARLEY, NAN, 2016). Existem duas principais lesões precursoras de distintas vias: o tradicional adenocarcinoma, que começam nas glândulas produtoras de muco que revestem o cólon e o reto, correspondendo entre 70-90% dos CCR's; e a via da neoplasia serrilhada, casos mais raros, que variam entre 10–20% dos CCR (DEKKER et. al., 2019).

Outros CA's menos comuns da região colorretal incluem tumores carcinóides - que começam nas células intestinais produtoras de hormônios; tumores estromais gastrointestinais - que se formam em células colônicas especializadas conhecidas como células intersticiais de Cajal; linfomas – CA's do sistema imunológico que se formam no cólon ou reto; e sarcomas - que normalmente começam nos vasos sanguíneos, mas ocasionalmente se formam nas paredes colorretais (MARLEY, NAN, 2016).

Trata-se, portanto, de uma neoplasia de desenvolvimento lento que começa como um tumor ou crescimento anormal de tecido (pólipo) no revestimento interno do reto ou cólon; se esse crescimento anormal se tornar canceroso, pode formar um tumor na parede do reto ou cólon e, posteriormente, crescer em vasos sanguíneos ou vasos linfáticos, aumentando a chance de metástase para outros locais do corpo (MARLEY, NAN, 2016).

O CCR é responsável por aproximadamente 10% de todos CA's diagnosticados

anualmente e mortes relacionadas ao CA em todo o mundo, sendo o segundo CA mais comum diagnosticado em mulheres e o terceiro mais comum em homens. As tendências de estabilização e diminuição são observadas em países desenvolvidos, e este fato é atribuído a programas de rastreamento e a detecção precoce (DEKKER *et. al.*, 2019).

Um estudo global que teve com objetivo de investigar as tendências na carga do CCR em diferentes regiões e as diferenças epidemiológicas entre o CCR de início precoce e tardio e seus fatores de risco constatou uma heterogeneidade geográfica na carga de doença. Os pesquisadores identificaram, ainda, que as mudanças nos padrões alimentares, como o consumo de carne, foram influenciadas pelo nível econômico e fortemente correlacionadas com a incidência do CCR e o uso de antibióticos mostrou um efeito potencial na ocorrência de CCR, com ênfase em casos de início precoce baixo (LI, *et. al.*, 2023).

As tendências analisadas entre a taxa de incidência padronizada por idade sobre CCR de início precoce em diferentes grupos etários, especialmente para jovens adultos em regiões de IDH alto e médio-alto, mostraram um rápido crescimento. Por outro lado, a mortalidade e os anos de vida saudável perdidos do CCR de início tardio cresceram rapidamente nas regiões de IDH médio e médio-baixo (LI, *et. al.*, 2023).

Considerando os achados, os autores concluíram que os programas de prevenção do CCR nos países em desenvolvimento com a oferta de rastreamento não bastam:, é preciso investir no controle do tabagismo do consumo de álcool, carne e o uso de antibióticos, dentre outros fatores de risco já identificados. Além disso, defendem o autoteste com kits de sangue oculto nas fezes e a busca ativa entre os jovens, especialmente aqueles com alto risco de CCR de início precoce. Em locais com baixo IDH sugere-se a ampliação da oferta do rastreio para pessoas de meia-idade e idosas (LI, *et. al.*, 2023).

O CCR é reconhecido como uma doença do ocidente, de países industrializados ou pela expressão “estilo de vida ocidentalizado”, porque estes termos englobam características como: obesidade, sedentarismo, grande consumo de carnes, calorias, gorduras e deficiência em fibras, que tem sido associado ao aumento do risco de CCR (LAUBY-SECRETAN *et. al.*, 2018).

Segundo a perspectiva da “International Agency for Research on Cancer” (IARC) sobre o rastreamento do CCR, os fatores de risco estabelecidos incluem: o consumo de carnes processadas, alcoolismo, tabagismo e excesso de gordura

corporal (LAUBY-SECRETAN et. al., 2018).

Por outro lado, o consumo de fibras alimentares, laticínios e o aumento dos níveis de atividade física diminuem o risco. Além do mais, certos subgrupos da população apresentam maior risco devido à predisposição genética, como por exemplo a síndrome de Lynch; pessoas com história familiar ou pessoal de neoplasia colorretal; ou condições médicas como doença inflamatória intestinal (LAUBY-SECRETAN et. al., 2018). Pessoas com menor nível socioeconômico, com sintomas e com necessidade de cirurgia de emergência foram associados ao estágio avançado do CCR (TREJO-ÁVILA; SOLÓRZANO-VICUÑA; VERGARA-FERNÁNDEZ, 2023)

No Japão, em 1969, foi realizado uma pesquisa pioneira no tema com 414 entrevistados (107 diagnosticados com CA de intestino e 307 controles) no *Japan Cancer Hospital* e no *National Cancer Institute Hospital*, em Tóquio, por dois entrevistadores treinados. O mesmo questionário havia sido usado em um estudo nos Estados Unidos anteriormente, contudo, mudanças foram feitas nos itens onde havia uma diferença óbvia entre os hábitos alimentares e de vida entre os japoneses e americanos. Os autores concluíram que o CA de cólon é significativamente menos comum no Japão, mas o CA retal é tão comum no Japão quanto nos Estados Unidos. Além disso, os japoneses com CA de cólon têm um status socioeconômico mais elevado do que os pacientes com CA retal, sendo que o maior poder aquisitivo está associado a uma dieta ocidental (WYNDER et. al, 1969).

Grande parte dos casos de CCR registrados estão concentrados em países de alta e muito alta renda, onde a incidência é grande e as perspectivas de cura são consideravelmente melhores do que em outras regiões do mundo; diferenças na incorporação de novas tecnologias e cobertura de novos tratamentos, como melhor cirurgia, melhores técnicas, quimioterapia adjuvante, radioterapia pré-operatória ou o uso de quimioterapia paliativa, tratamento multimodal ou abordagens de tratamento para metástases ressecáveis podem explicar algumas dessas diferenças em termos de sobrevida. Além de que as diferenças de tempo no diagnóstico e no acesso aos cuidados oncológicos podem contribuir parcialmente para a variação de sobrevida observada (DEKKER et. al, 2019; ARAGHI et.al., 2020).

Em estudo do projeto *The Cancer Survival in High-Income Countries - ICBP SURVMARK*, os autores apresentaram as estimativas mais recentes de sobrevivência ao CCR por idade e estágio no momento do diagnóstico; para isso, foram utilizados dados populacionais de 19 registros de CA em sete países (Austrália, Canadá,

Dinamarca, Irlanda, Nova Zelândia, Noruega e Reino Unido), totalizando 386 870 pacientes diagnosticados durante 2010–2014, a partir daí, foram comparadas as distribuições de estágio no diagnóstico e sobrevida em 1 e 5 anos após o diagnóstico. Os resultados apontaram para o fato de que as disparidades de sobrevivência para CCR em países de alta renda provavelmente são explicadas pelo diagnóstico precoce (ARAGHI et.al., 2020).

Um estudo comparativo de sobrevida em pacientes com CA abrangendo todos os continentes identificou que para a maioria dos CA's, a sobrevivência líquida aos 5 anos permanece entre as mais elevadas do mundo nos EUA e no Canadá, na Austrália e na Nova Zelândia, e na Finlândia, Islândia, Noruega e Suécia. Para os CA's do sistema gastrointestinal, os níveis mais elevados de sobrevivência aos 5 anos são observados no Sudeste Asiático: na Coreia do Sul para os CA de estômago (68,9%), cólon (71,8%) e reto (71,1%); no Japão, para CA de esôfago (36,0%); e para CA de fígado (27,9%) em Taiwan (ALLEMANI, et. al, 2018).

O rastreamento nada mais é que a realização de testes ou exames diagnósticos em populações ou pessoas assintomáticas, com a finalidade de diagnóstico precoce ou de identificação e controle de riscos, que busca reduzir a morbidade e mortalidade da doença, agravo ou risco (BRASIL, 2010). Neste cenário, a triagem do CCR se expressa pela realização de procedimentos clínicos que irão identificar precocemente sinais de CA ou lesões pré-cancerosas no cólon ou reto, por isso, visa reduzir o risco de morte, diminuir a taxa de complicações associadas à detecção de CA em um estágio posterior; além do mais, busca influenciar na redução da incidência e da mortalidade por CCR por meio da detecção e remoção de lesões pré-cancerosas (LAUBY-SECRETAN et. al., 2018).

O rastreio e a triagem do CCR estão disponíveis em muitos países com renda alta e média-alta, usualmente fornecido por programas organizados ou por meio de rastreamento oportunista. Além do mais, dadas as dificuldades na implementação de grandes mudanças no estilo de vida ou de estratégias generalizadas de prevenção primária para diminuir o risco de CCR, o rastreio é a ferramenta de saúde pública mais poderosa para reduzir a mortalidade (LADABAUM et. al., 2020) .

As taxas de participação na triagem variam muito entre os países e a organização dos sistemas de saúde, mas geralmente ficam abaixo de 40%. O acesso aos cuidados primários são um dos principais determinantes das ações de rastreio, bem como outros limitadores que incluem custos, desafios logísticos, falta de

envolvimento do provedor, barreiras linguísticas, crenças culturais e falta de conscientização sobre o rastreamento do CCR (LAUBY-SECRETAN et. al., 2018).

Dentre os vários métodos disponíveis para o rastreamento do CCR os principais incluem testes baseados em fezes para detectar sangue, que incluem o teste de sangue oculto nas fezes guaiaco e o teste imunoquímico fecal (FIT) - mais sensível; métodos endoscópicos, que usam abordagens ópticas para examinar diretamente o reto e o cólon. A colonoscopia, que é usada tanto como uma ferramenta de triagem primária quanto como acompanhamento para pessoas que testaram positivo com outros métodos de triagem. A colonografia por tomografia computadorizada (TC) é um método de Figura baseado na tecnologia de varredura, desenvolvido como uma técnica de visualização menos invasiva para o rastreamento do CCR (LAUBY-SECRETAN et. al., 2018).

Novas técnicas que surgiram recentemente, mas não foram amplamente testadas, são baseadas na inspeção visual ou a análise de biomarcadores nas fezes. Existem, hoje, evidências suficientes de que a triagem para CCR com testes de fezes atualmente estabelecidos (teste do guaiaco e FIT) e endoscopia digestiva baixa (sigmoidoscopia e colonoscopia) reduz o risco de morte por CCR e que os benefícios superam os danos associados com cada tipo de triagem. Evidências de estudos comparativos de eficácia para avaliar um teste em detrimento de outro foram inconclusivas (LAUBY-SECRETAN et. al., 2018).

Existem diferenças generalizadas no estado e na estratégia de implementação do rastreio do CCR que podem ser atribuídas à variação geográfica na incidência, recursos econômicos disponíveis e infra-estruturas de saúde para apoiar o rastreio (SCHREUDERS et. al., 2015). O Brasil não possui um programa de rastreamento de base populacional para o CCR (BRASIL, 2021) e são precárias as evidências que avaliam a custo-efetividade e sustentabilidade (RAMOS, 2021).

Segundo o Ministério da Saúde, devem ser priorizadas ações de rastreio para grupos de alto risco, que são os usuários com história familiar de CCR ou síndromes genéticas e história pessoal de doença inflamatória intestinal ou CA (BRASIL, 2010); e o rastreamento do CCR é recomendado para pessoas de 50 a 75 anos (BRASIL, 2021).

O Instituto Nacional de Câncer (INCA), baseando-se nas recomendações da *Preventive Services Task Force* (USPSTE), recomenda como o primeiro recurso o exame de sangue oculto nas fezes; em caso positivo será realizado exame

confirmatório. Este teste de triagem foi escolhido por ser de baixo custo, não invasivo e de simples realização. Como exames alternativos ou confirmatórios a colonoscopia e a retossigmoidoscopia deverão ser utilizados, permitindo a retirada de lesões pré-neoplásicas ou a biopsia (BRASIL, 2021).

Em 2010, foi publicado o “*Annual Report to the Nation on Cancer*”, divulgado pela *American Cancer Society*; nele, foi apontado uma diminuição na incidência de CCR atribuída a triagem direcionada para adultos com 50 anos ou mais desde o ano de 1996. Todavia, informações apontaram um contraste com a incidência aumentada em adultos com idade menor de 50 anos, uma faixa etária comumente alheia a triagem de risco de rotina (YOU et. al., 2012). Outro ponto relevante diz respeito a tendência de CCR em estágio avançado, o que sugere uma maior necessidade de vigilância em saúde e avaliação clínica em pessoas sintomáticas (EDWARDS et. al., 2013).

Já em 2022, a publicação do “*Annual report to the nation on the status of câncer*” em sua versão mais recente, constatou-se entre os anos de 2014 e 2018 a diminuição na incidência para oito tipos de CA - pulmão, laringe, bexiga, estômago, cólon e reto, cérebro e outros sistemas nervosos, linfoma não-Hodgkin e tireóide. As taxas de incidência de CCR entre homens diminuíram em todos os grupos raciais/étnicos, exceto homens na categoria “*American Indians/Alaska Native*” (AI/NA), entre os quais as taxas permaneceram estáveis (CRONIN et. al., 2022).

Um estudo utilizando a “*National Cancer Database*” (NCDB), um registro de câncer de base hospitalar patrocinado pela *American College of Surgeons* e a *American Cancer Society*, identificou pacientes diagnosticados como portadores de adenocarcinoma invasivo de cólon e reto entre janeiro de 1998 e dezembro de 2007, a década mais recente depois que os Estados Unidos adotaram a recomendação da *Preventive Services Task Force* (USPSTE) de triagem do CCR. Na oportunidade, foram selecionados 588.869 participantes posteriormente estratificados pela localização do tumor e idade no momento do diagnóstico (YOU, 2012).

Dos casos elegíveis, 10,9% foram de início jovem, e 89,1% de início tardio. A incidência ajustada por idade para CA de colón e reto aumentou consistentemente para doença de início jovem com média de 44 anos de idade, faixa etária entre 40-49 anos, com prevalência entre os pacientes com raça não branca que viviam nas partes sul e oeste dos Estados Unidos. A doença em estágio avançado foi diagnosticada significativamente mais em pacientes jovens, entre 30-39 anos de idade, raça afro-americana e falta de plano de saúde (YOU, 2012).

Em 2023, foi publicado o relatório *Global Burden of Disease* (GBD), que estimou a carga do CCR para uma série de causas, fatores de risco e covariáveis, incluindo sexo e idade em vinte e dois países da América Latina e sub-regiões produzindo, ainda, estimativas para grupos de países de acordo com o desenvolvimento sociodemográfico (MUZI; BANEGAS; GUIMARÃES, 2023).

Neste contexto, as estimativas de mortalidade por CA são geradas em duas etapas principais; primeiro estimando a razão entre a mortalidade e a incidência de CA – para a qual usaram a regressão espaço-temporal de processo Gaussiano (MUZI; BANEGAS; GUIMARÃES, 2023), que é um método popular para modelagem de dados espaço-temporais e tem amplas aplicações em muitas áreas de conhecimento (HYUN *et. al.*, 2016; ZHANG, *et. al.*, 2023) – e a segunda etapa foi a aplicação do modelo *Cause of Death Ensemble* (CODEm) que explora uma grande variedade de modelos possíveis para estimar tendências nas causas de morte (FOREMAN; *et. al.*, 2012) utilizando dados de diferentes bases e onde os modelos CODE específicos para cada tipo de CA e para cada sexo geram estimativas de mortalidade entre locais, anos e grupos etários (MUZI; BANEGAS; GUIMARÃES, 2023).

O Brasil foi um dos países incluídos no estudo, categorizado na sub-região denominada América Latina Tropical e, foram incluídos os CCR de acordo com o CID-9 153 e 154 e CID 10: C18, C19 e C20. Os autores comparam os países e as sub-regiões para análises descritivas e de séries temporais que foram agrupados com base no IDH – alto, alto-médio, médio, médio-baixo e baixo. O Brasil possui tendência próxima ao IDH médio-alto. Os dados de mortalidade foram ajustados pela população mundial da OMS para todos os anos entre 1990 e 2019 (MUZI; BANEGAS; GUIMARÃES, 2023).

A pesquisa identificou que as taxas ajustadas de mortalidade por CCR globalmente diminuiriam 4,37% entre 1990 e 2019 e o padrão de declínio ocorreu apenas no grupo de elevado IDH, ao passo que em todos os outros grupos houve um aumento. Com exceção do Uruguai, todos os países latino-americanos tiveram um aumento médio nas taxas de mortalidade por CCR ao longo de 30 anos (MUZI; BANEGAS; GUIMARÃES, 2023).

Todas as sub-regiões latino-americanas apresentaram aumento nas taxas de mortalidade por CCR entre 1990 e 2019, mas, a análise mostra que a América Latina demonstrou uma heterogeneidade significativa entre sub-regiões e países. Os estratos de IDH baixo, médio-baixo e médio apresentaram redução, e os estratos de

IDH médio-alto e alto apresentaram redução, acompanhando a tendência global. Há um aumento entre o IDH Baixo e o IDH Baixo-Médio, entre o IDH Baixo-Médio e o IDH Médio, há uma desaceleração no crescimento. A transição do IDH Médio para o IDH Médio-Alto altera a tendência, agora em declínio. Por fim, entre o IDH Médio-Alto e o IDH Alto, há um aumento no ritmo de queda. Essa descrição está alinhada com a hipótese de que existe uma relação entre as tendências na mortalidade e o desenvolvimento do CCR (MUZI; BANEGAS; GUIMARÃES, 2023).

O estudo do CCR e da sua distribuição demográfica reflete as condições de vida das populações e o desenvolvimento da sociedade. Podem ocorrer desigualdades socioeconômicas no tratamento de alguns tipos de CA, e o CCR é um dos mais sensíveis às desigualdades em saúde. A relação entre o CCR e o IDH estende-se à exposição a fatores de risco conhecidos e às oportunidades de diagnóstico e terapêutica. Por isso, reconhecer as desigualdades regionais causadas pelas diferenças de desenvolvimento é essencial para garantir a equidade na gestão das políticas de saúde (MUZI; BANEGAS; GUIMARÃES, 2023).

No Brasil, uma pesquisa a partir da análise de prontuários de 505 pacientes com CCR do Hospital São Marcos, entre 1998-2008, concluiu que os carcinomas colorretais em participantes com idade até 50 anos se apresentaram mais agressivos. Isso destaca a importância da investigação de queixas em pacientes mais jovens sejam valorizadas a fim de um diagnóstico precoce e por consequência maior chance de um prognóstico melhor para os adoecidos (RÊGO, 2012).

Um estudo com dados primários de pacientes com CA atendidos em hospitais de referência para oncologia, buscou, dentre outros objetivos, analisar o perfil sociodemográfico, de hábitos de vida e saúde no estado de Mato Grosso. Os autores observaram que a idade da maioria dos participantes foi maior que 50 anos, do sexo feminino, cor da pele parda, com renda entre 1 e três salários-mínimos, sem educação formal ou com ensino fundamental incompleto. A prática de exercício físico e hábitos de alimentação saudáveis foram pouco frequentes na amostra, ao passo que o tabagismo, etilismo e obesidade foram algumas das características identificadas no mesmo grupo (GALVÃO; ANDRADE; SOUZA, 2023).

Outro importante estudo realizado por Alves, Prado e Bastos (2021) teve como objetivo avaliar a sobrevida líquida em 5 anos dos casos de CCR nas cidades de Cuiabá e Várzea Grande no período de 2000 a 2009, utilizando dados da *Population*

*Based Cancer Registry* (PBCR), a base de dados populacional, para compreender a situação da doença na área. Os pesquisadores utilizaram casos de CA de acordo com a 10ª edição da classificação internacional de doenças (CID-10) incluindo o CA de cólon (C18), junção retossigmóide (C19) e reto (C20) (ALVES, PRADO, BASTOS; 2021).

A taxa de sobrevida padronizada estimada em 5 anos foi de 45,46%, a probabilidade bruta de morte por doença em 5 anos foi de 51,2%, representando 6,4% da probabilidade bruta de morte por outras causas, correspondendo a 2,07 os anos de vida perdidos por doença; informações estas valiosas para a discussão compor a discussão clínica sobre o prognóstico dos usuários adoecidos (ALVES, PRADO, BASTOS; 2021).

Segundo a pesquisa, não foram encontradas diferenças segundo a avaliação da taxa de sobrevida por período diagnóstico, sexo, faixa etária ou cidade de residência. Quando comparados com as estimativas do programa de vigilância mundial das tendências na sobrevivência ao CA (CONCORD), da London School of Hygiene & Tropical Medicine, os resultados foram compatíveis e levantam a hipótese de diagnósticos tardios, dificuldade de acesso aos serviços de saúde e conseqüentemente ao tratamento (ALVES, PRADO, BASTOS; 2021).

Desse modo, evidencia que há necessidade de compreender mais sobre as tendências atuais e os fatores que influenciam as baixas taxas de sobrevivência que o Brasil apresenta em relação aos demais países do mundo.

## 2.2 Políticas Públicas de Saúde relacionadas ao câncer colorretal no Brasil e no estado de Mato Grosso

O tema saúde pode ser analisado a partir de duas bases: a primeira diz respeito a condição de vida, a segunda fala de um setor da economia onde há produção de bens e serviços. Neste último caso é possível identificar estabelecimentos que prestam serviços de saúde - hospitais, laboratórios, consultórios, clínicas e postos de saúde – e outros locais onde são produzidos bens para esse fim – indústrias farmacêuticas, de equipamentos, instituições públicas responsáveis pela gestão (PAIM, 2019). Esses instrumentos, associados ao saber técnico/científico, são meios pelos quais a sociedade, de modo geral, espera que o grande setor da saúde cuide das pessoas mediante a assistência individual e ações coletivas (SAVI, 2022).

Partindo desse pressuposto é possível sintetizar três dimensões da saúde: saúde enquanto modo de viver – estado vital, biológico; a saúde como setor comercial; e a saúde como área do saber. É a partir desses conceitos que as necessidades de saúde são pensadas e organizadas considerando a condição econômica, diversidade cultural e políticas assistenciais (PAIM, 2019). Ou seja, cada sociedade pensa e organiza seu sistema de saúde de acordo com seus valores, crenças e sobre influência direta de características e determinantes (OSMO, 2015).

A saúde coletiva é entendida como uma nova forma de pensar a Saúde Pública, comprometida em apresentar novas práticas sociais, metodologias e conjecturas através de um caminho contra hegemônico, que busca construir indivíduos autônomos e envolvidos com diferentes jeitos de viver (PAIM, 2019). Nessa conjuntura, a atenção a saúde é compreendida a partir de duas vertentes: em primeiro plano, diz respeito aos meios de produção, que inclui consumo, distribuição e acesso aos serviços. Por outra perspectiva, destacam-se as necessidades de saúde que demandam uma resposta social adequada para o campo da Política de Saúde, ações estatais, coletividade e a individualidade (PAIM, 2006).

A Portaria nº 874/2013 dispõe sobre a Política Nacional para a Prevenção e Controle do Câncer na Rede de Atenção à Saúde das Pessoas com Doenças Crônicas no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). O documento reconhece a relevância epidemiológica do CA como problema de saúde pública (BRASIL, 2013).

Em dezembro de 2023 a lei nº 14.758 instituiu a nova versão da Política Nacional de Prevenção e Controle do Câncer no âmbito SUS - que tem como objetivo reduzir a mortalidade e a incapacidade causadas pelo CA, diminuir a incidência dos diversos tipos de CA; garantir o acesso cuidado integral; contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos usuários, e o Programa Nacional de Navegação da Pessoa com Diagnóstico de Câncer – que diz respeito a busca ativa e o acompanhamento dos processos envolvidos no diagnóstico e no tratamento do CA (BRASIL, 2023).

A Política Nacional, se estrutura para a continuidade das ações de promoção, prevenção, detecção precoce, tratamento oportuno e cuidados paliativos. Para tal, se organiza através da articulação dos pontos da Rede de Atenção à Saúde (RAS), e seus sistemas de apoio. Seus princípios incluem a promoção da saúde, práticas baseadas em evidências científicas e a incorporação de tecnologias; bem como, realizar a vigilância, monitoramento e avaliação, promovendo cuidado integral, educação e comunicação em saúde e a prevenção do CA (BRASIL, 2013).

No ano de 2022, a Portaria GM/MS nº 1.079 dispôs sobre a formalização e instituição de programas nacionais de prevenção e detecção precoce de CA, no âmbito da Política Nacional de Prevenção e Controle do Câncer (BRASIL, 2022). Todavia, ela foi revogada pela PRT GM/MS nº 13/2023 (BRASIL, 2023). Em 2014, a Portaria nº 958 aprovou as Diretrizes Diagnósticas e Terapêuticas do Câncer de Cólon e Reto no Brasil, onde se encontram os critérios diagnósticos, tratamento recomendado e os mecanismos de regulação, visando a avaliação e controle nacional e ficam a cargo dos estados e municípios. Não somente, dispõe sobre a obrigatoriedade em dar ciência ao usuário ou seu responsável legal sobre possíveis riscos e efeitos colaterais relacionados ao tratamento do CCR (BRASIL, 2014).

Em 2002, a Sociedade Brasileira de Coloproctologia, o Colégio Brasileiro dos Cirurgiões e outras sociedades médicas se uniram com o Instituto Nacional de Câncer para realizar uma campanha de sensibilização sobre o CA de intestino e recomendaram formalmente programas de rastreio para o CCR na população. Os indivíduos de menor risco incluíam pessoas a partir dos 50 anos de idade, as quais a pesquisa de sangue oculto nas fezes é indicada uma vez ao ano e a retossigmoidoscopia quinquenalmente. A partir dos 60 anos, a indicação é a colonoscopia decenalmente ou método enema opaco (CHIA, 2002).

Ainda segundo a recomendação, a população de risco se caracteriza por pessoas com idade maior a 50 anos; com história de pólipos e/ou CA de intestino familiar ou pessoal; portadores de doença de Crohn, retocolite ulcerativa, CA de mama, ovário ou útero. Nestes casos, a indicação é de rastreamento a partir dos 40 anos de idade através da colonoscopia. A detecção precoce torna maior a possibilidade de cura, e a remoção dos pólipos pode evitar a progressão da doença como ocorre na maioria dos casos (CHIA, 2002).

Desde os anos sessenta o Brasil segue essa tendência de transição demográfica, epidemiológica e nutricional que resulta na mudança do perfil de morbimortalidade, e a maior prevalência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) e dentre elas temos o CA, entendido aqui como um conceito que abrange um conjunto de doenças neoplásicas que juntas são a segunda principal causa de óbito. O CCR é considerado um marcador de transição epidemiológica e nutricional devido a sua relação com hábitos de vida não saudáveis (BRASIL, 2021; GALVÃO, ANDRADE, SOUZA, 2023).

As ações de vigilância de DANT nas secretarias de saúde dos estados e municípios são identificadas na Programação Pactuada Integrada (PPI) de vigilância em saúde e incluem a capacitação profissional. São realizados, ainda, inquéritos buscando identificar a prevalência de fatores de risco em cerca de 26 capitais e o distrito federal, onde fortalecem uma base para a tomada de decisões, análise de informações e discussões com os gestores de saúde priorizando, no SUS, estratégias de que ampliem o conhecimento sobre o problema e suas possíveis soluções (BRASIL, 2021; GALVÃO, ANDRADE, SOUZA, 2023).

Neste cenário, estudos a partir de dados secundários e os inquéritos populacionais permitem conhecer a magnitude e a transcendência de doenças e a vulnerabilidade da população a elas (GALVÃO; ANDRADE; SOUZA, 2023); com isso, há subsídio para a elaboração de novos programas de rastreamento e atualização de políticas públicas de saúde.

O Vigitel é um inquérito de saúde do Brasil ininterrupto que faz parte das ações do Ministério da Saúde para monitoramento de frequência e distribuição de fatores de risco e fatores protetivos para doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), dentre elas o CA. Para tal, ele utiliza uma amostra de adultos (acima de 18 anos) nas 26

capitais brasileiras e no Distrito Federal. As informações do VIGITEL auxiliam para o planejamento mais assertivo de ações públicas de saúde para a promoção da saúde e prevenção da doença na população; além de permitir avaliar o desempenho das intervenções que são feitas (BRASIL, 2023).

É possível, através deste inquérito, identificar a performance do país em relação ao Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis no Brasil até 2030, como também o Plano de Ação Global para a Prevenção e Controle das DCNT, da Organização Mundial da Saúde, e as metas nacionais de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (BRASIL, 2023).

O projeto “Vigilância do Câncer e seus fatores associados: atualização do registro de base populacional e hospitalar (VIGICAN)” no Estado de Mato Grosso, foi desenvolvido através da cooperação entre diversas instituições públicas de ensino, e promoveu a atualização dos dados de Registros de Câncer de Base Populacional do estado entre os anos de 2008 e 2016 e realizou uma pesquisa com dados primários que recolheu informações de pessoas com diagnóstico de CA, com 18 anos ou mais, atendidas em hospitais de tratamento oncológico (GALVÃO; ANDRADE; SOUZA, 2023).

Com base no proposto, foram entrevistados 1.012 pacientes, com 38,2% dos residentes nos municípios de Cuiabá e Várzea Grande, 60,4% no interior do Estado. Segundo os resultados preliminares, 55% eram do sexo feminino, 54,3% com idade menor que 60 anos, 7,2% eram tabagistas, 15,5% consumiam álcool e 32,7% habitavam próximo a plantações (GALVÃO; ANDRADE; SOUZA, 2023). Estas informações são importantes para a avaliação, desenvolvimento e planejamento de ações direcionadas para a população ao passo que permitem reconhecer especificidades, tipos de exposição e fatores relacionados ao território.

## 2.3 A Análise de Dados em Saúde

### 2.3.1 **Análise Espacial de Dados em Saúde**

Estudos do tipo ecológicos lançam mão de dados agregados de origem secundária ou primária da população, tendo como objetivo identificar regiões que apresentam risco em relação a média global do assunto estudado, buscando explicações para os resultados obtidos das incidências encontradas, testar hipóteses desde que para o nível agregado. Todavia, podem gerar interpretações estatísticas de dados em que inferências sobre a natureza individual são deduzidas a partir de um grupo ao qual o indivíduo pertence, a chamada falácia ecológica (MEDRONHO, 2009).

A agregação espacial de doença pode ser atribuída a fatores demográficos, genéticos, ambientais ou socioculturais superpostos geograficamente ao padrão de ocorrência observado, ou, ainda, em função da transmissão de agentes infecciosos (MEDRONHO, 2009). Os processos de adoecimento e bem-estar que ocorrem em determinado território recebem influência da economia, clima, relevo, vegetação, população etc. Isto posto, a epidemiologia e a geografia da saúde buscam compreender e reconhecer estas relações. Estudar as relações que envolvem o espaço geográfico e o binómio saúde doença permite organizar as informações de acordo com o determinante de interesse, favorece a formulação de hipóteses e facilita a criação de indicadores (SANTOS; BARCELLOS, 2006).

A análise espacial de saúde é uma ferramenta utilizada pela epidemiologia que permite identificar padrões espaciais de mortalidade, morbidade, fatores associados a esses padrões; descrição dos processos de expansão das doenças e conhecimentos sobre sua etiologia com o objetivo de prevenção e controle. Para tal, é feito um estudo da distribuição das doenças e/ou serviços de saúde quantitativamente, onde o objeto de estudo é referenciado geograficamente (MEDRONHO, 2009).

São divididos em três grupos os métodos de análise espacial de acordo com seu objetivo. O primeiro é a “visualização”, que se refere ao mapeamento das situações de saúde; a “análise exploratória de dados” é um método utilizado para descrever padrões espaciais e as relações entre mapas; já a modelagem é usada para, formalmente, realizar o teste de uma hipótese ou estimar relações (BARCELLOS, RAMANHO, 2002).

Existem ainda, procedimentos distintos para executar uma análise espacial: o geoprocessamento pode ser entendido como uma série de técnicas necessárias para manipular dados ou informações referenciados espacialmente e, no campo da saúde pública, torna possível mapear doenças e realizar uma avaliação de riscos (BARCELLOS, RAMANHO, 2002); em epidemiologia pode ser uma importante ferramenta para as atividades de vigilância epidemiológica e, por consequência, o planejamento de ações de prevenção e de controle (MEDRONHO, 2009).

Outro procedimento é a geoestatística, que busca estudar fenômenos que variam no espaço de forma contínua; neste sentido, seu objetivo principal é a análise da variabilidade espacial e a predição de fenômenos, mas, é utilizada também para análise temporal e/ou espacial. A análise de dados de área ou treliça são observações relacionadas com regiões regulares ou não que, na saúde coletiva, pode ser usado para mapear por exemplo, a incidência de uma doença segundo a divisão administrativa ou política que podem ser feitas por imagens via satélite. A análise de padrões pontuais é um procedimento onde a característica a ser observada é a própria localização em que ocorrem os eventos, para identificar se eles ocorrem aleatoriamente ou se se apresentam um padrão (MEDRONHO, 2009).

Um exemplo pioneiro de mapeamento de dados de saúde foi o trabalho de John Snow em 1854. Este exemplo de epidemiologia espacial ocorreu durante a epidemia de cólera, onde o médico inglês mapeou as casas das pessoas que faleceram pela doença e as bombas de água que abasteciam as casas. Com isso, Snow mostrou a relação entre o adoecimento por cólera e a contaminação da água (SHIODE et. al., 2015; PEITER et. al., 2006). Para a vigilância em saúde, a relação entre as informações do ambiente, indivíduos e coletividade são fundamentais; neste cenário, o geoprocessamento pode auxiliar como um facilitador para a execução desta tarefa, integrando os dados disponíveis e fornecendo operações que permitem analisá-las (PEITER et. al., 2006).

### 2.3.2 Índice de Moran (I)

As técnicas de análise exploratória visam a identificar a medida estatística associada à covariância espacial que melhor descreva os dados para possibilitar a estimativa da magnitude da autocorrelação espacial entre as áreas de interesse, ou seja, tem como objetivo caracterizar a dependência espacial. Para realizar essa tarefa, algumas ferramentas são disponíveis como o Índice de Moran, o Índice de Geary e o Variograma (LUZARDO; CASTAÑEDA FILHO; RUBIM, 2017). Destes, o índice de Moran é o mais utilizado na literatura, dado por:

$$I = \frac{\sum_{i \neq j}^n W_{ij} (Z_i - \bar{Z})(Z_j - \bar{Z})}{\sum_{i=1}^n (Z_i - \bar{Z})^2}$$

Onde  $W_{ij}$  é a matriz de vizinhança, escolhida arbitrariamente de acordo com o objetivo,  $i$  é a área escolhida e  $Z$  é o valor do atributo considerado na área. No numerador temos o produto das diferenças entre as áreas, se o valor de cada área estiver no mesmo local em relação à média  $\bar{Z}$  (ou seja, se as áreas tiverem similaridades) o resultado é positivo. Mas, se acontece o contrário, o produto é negativo. Desta forma, o valor absoluto irá depender da proximidade que as áreas têm em relação à média. A parte do denominador representa divisão pela variância, que pretende garantir que o valor do Índice não apresente um erro quando os valores entre duas áreas muito diferentes, mas compensatórios. Em outras palavras, assegura que o resultado daquela área seja correspondente a ela (LUZARDO; CASTAÑEDA FILHO; RUBIM, 2017).

O Índice de Moran é um coeficiente que calcula a variância e a estimativa de correlação para expressar a relação do Intervalo de confiança de uma determinada variável em uma determinada área com os intervalos de confiança das áreas vizinhas para a mesma variável utilizando a diferença entre cada ponto e a média global; com isso é possível verificar a equivalência do intervalo de confiança com o teste de hipótese para indicar a possível correlação espacial. (MORAN, 1950; LUZARDO; CASTAÑEDA FILHO; RUBIM, 2017). Em outras palavras, ele verifica a interdependência espacial de todos os polígonos da área de interesse. Isso serve para identificar, por exemplo, a homogeneidade das informações. De modo simples, o resultado = 0 representa que não há correlação espacial, se for = 1 significa que há

correlação espacial direta perfeita e -1 é a correlação espacial inversa perfeita, que raramente ocorre (LUZARDO; CASTAÑEDA FILHO; RUBIM, 2017).

### **2.3.3 Modelo de Regressão *Joinpoint***

Um modelo estatístico é uma simplificação da realidade. Normalmente usamos a relação entre duas ou mais variáveis, com isso essas relações podem ser lineares e ao traçarmos uma reta podemos visualizar o comportamento médio dos pontos analisados. Este exemplo seria o modelo mais simples, uma vez que ele assume que a relação é linear e sempre constante. Todavia, as relações costumam ser mais complexas, e nesses casos temos um ponto de mudança, em que a relação entre as variáveis ocorre de um jeito até certo ponto e depois dele de outro; e isso pode acontecer várias vezes a depender dos valores da variável do eixo horizontal (KIM et. al., 2000; PRATAVIERA et. al., 2021).

O modelo de regressão *joinpoint* permite visualizar a forma como um fenômeno evoluiu ao longo dos anos, com isso é possível verificar se houve um ponto de mudança (KIM et. al., 2000). Para uma análise da distribuição da mortalidade ao longo de determinado período, por exemplo, é um modelo adequado para entender se em algum determinado momento o número de óbitos começou a crescer com mais rapidez ou mais lentamente (PRATAVIERA et. al.; 2021).

### 2.3.4 Quociente de localização (QL)

O quociente de localização (QL) é uma forma de medir a contribuição relativa de uma área específica para o todo para um determinado resultado (BEYENE, MOINEDDIN, 2005); deste modo, é uma ferramenta que pode ser utilizada para comparar características de áreas, sendo amplamente manipulado por economistas e geógrafos desde 1940 para comparação de áreas calculadas e mapeadas usando mapas coropléticos ou relatados com base na proporção de áreas que estão acima, abaixo, e igual a um (MOINEDDIN et. al., 2003).

$$QL_i = \frac{\frac{x_i}{n_i}}{\frac{x}{n}} = \frac{r_i}{r}$$

Em que  $i$  é a unidade de análise,  $X_i$  corresponde ao fenômeno na unidade de análise  $i$  da localidade;  $n_i$  é o valor total na unidade de análise  $i$ ;  $x$  corresponde ao fenômeno na unidade de análise total;  $n$  é o valor total na localidade.

O QL é a razão entre a proporção de ocorrência de determinado evento em uma subárea pela proporção de ocorrência na área total. Deste modo, um quociente maior que um indica que a proporção naquela subárea é maior que na área como um todo; e um quociente menor que um indica que a proporção na subárea é menor que o todo.

O QL às vezes é referido como razão de concentração, e permite a comparação da participação de uma área em uma atividade específica. Todavia, vê-se que é pouco explorado pela área da saúde, muito embora, este índice possa ser aplicado no contexto da saúde da população para quantificar e comparar os resultados de saúde em todo o domínio espacial (BEYENE, MOINEDDIN, 2005).

Além disso, é comum seu uso generalizado apenas como uma estimativa pontual, sem apresentação de uma estimativa intervalar, como um intervalo de confiança (BEYENE, MOINEDDIN, 2005); e poucos estudiosos lançam mão de métodos estatísticos para determinar se os QL's são ou não diferentes de um (MOINEDDIN et. al., 2003). Na prática o QL é frequentemente interpretado e relatado como uma estimativa pontual, sem uma medida de precisão que o acompanhe, apesar de sua popularidade como medida relativa. É importante salientar que, mesmo se

tratando de dados populacionais, é importante apresentar indicadores de precisão para os indicadores utilizados (REDELINGS *et al*, 2012).

Os modelos lineares generalizados constituem uma estratégia de análise que é amplamente aplicável em uma série de diferentes cenários distributivos particularmente atraente, uma vez que os parâmetros dos QL's são estimados diretamente junto com intervalos de confiança e níveis de significância (BEYENE, MOINEDDIN, 2005). Para uma razão de proporções o Método Delta é uma técnica adequada para estimar variâncias de funções não lineares de variáveis aleatórias (OLIVEIRA; SANTANA; LOPES, 1997); essa técnica é clássica na estatística que é baseada em uma expansão em série de Taylor curta. A abordagem de Fieller introduziu uma nova maneira de expressar proporções como a combinação linear de variáveis aleatórias tanto o método delta quanto a abordagem de Fieller são bastante genéricos e tem sido usados em uma ampla gama de aplicações, sendo que implementação de ambos não requer um software ou programação sofisticados (BEYENE, MOINEDDIN, 2005).

Moineddin e colaboradores (2003) utilizaram um método simples, porém eficaz para estimar o erro padrão para o QL e demonstraram a precisão da técnica com um experimento simulado; através do método de estimativa do erro padrão trabalharam com os dados de acesso à serviços de saúde em Ontário, no Canadá. Para tal, foram extraídas do *Ontario Health Insurance Plan* (OHIP) todas as consultas ambulatoriais com especialistas devido por artrite reumatóide no ano de 1996 (MOINEDDIN *et. al.*, 2003).

As visitas foram atribuídas aos setores censitários com base no local onde o paciente foi cadastrado e não no local onde os serviços foram recebidos e múltiplas visitas foram consideradas de forma independente umas das outras. O QL para cada área foi definido como a razão de duas proporções. A primeira proporção foi o número de consultas a reumatologistas na área dividido pelo número total de consultas especializadas na área. A segunda proporção é o número de consultas ao reumatologista para a província dividido pelo número total de visitas especializadas na província (MOINEDDIN *et. al.*, 2003).

Deste modo, um QL inferior a 1 (um) significa que a utilização dos serviços de saúde especializados em reumatologia na área é inferior ao esperado em comparação com a taxa de utilização provincial. Por outro lado, um QL maior que um significa que o a utilização dos serviços de saúde especializados em reumatologia é maior do que

o esperado em comparação com a província. Um QL de 1 (um) significa, portanto, que a utilização dos serviços de saúde é o mesmo que em toda a província. Neste sentido, calcular o intervalo de confiança para cada local permite testar se um determinado QL é menor, igual ou maior que 1; tornando possível também comparar estatisticamente dois ou mais QL (MOINEDDIN et. al., 2003).

A conclusão foi de que é possível aplicar métodos estatísticos, com as devidas modificações, para calcular intervalos de confiança para outros índices. Além disso, essa abordagem pode ser facilmente estendida a outros tipos de medidas de resultados, que podem ser consideradas como seguindo distribuições de probabilidade, incluindo Poisson e as distribuições normais. (MOINEDDIN et. al., 2003).

### **2.3.5 Índice de Envelhecimento (IE)**

O Índice de Envelhecimento (IE) é a razão entre os componentes etários extremos da população, representados por idosos e jovens. Neste sentido, os valores elevados indicam que a transição demográfica se encontra em estágio avançado (MIRANDA; MENDES; SILVA, 2016).

$$IE = \frac{\text{Número de pessoas residentes de 60 e mais anos de idade}}{\text{Número de pessoas residentes com menos de 15 anos de idade}} \times 100$$

O IE é utilizado para acompanhar o ritmo de envelhecimento da população, de forma comparativa entre áreas geográficas e grupos sociais; por isso, contribui para a avaliar tendências da dinâmica demográfica e subsidia a formulação, gestão e avaliação de políticas públicas tanto na área da saúde quanto na de previdência social.

A principal limitação para o IE está na imprecisão das bases de dados utilizadas para seu cálculo, isso porque há falhas na declaração da idade, nos levantamentos estatísticos ou mesmo à metodologia empregada para elaborar estimativas e projeções populacionais (CLOSS; SCHWANKE, 2012).

## 2.4 Sistema de Informação do Sistema Único de Saúde

O DATASUS foi criado em 1991 através do decreto nº 100/91 juntamente com a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), que tinha como objetivo controlar e processar dados provenientes dos serviços de saúde. Neste contexto, o DATASUS surge para fornecer suporte de informática e sistemas de informação para as entidades do SUS; com a responsabilidade de subsidiar as ações de controle, planejamento, operacionalização e apoio a pesquisa em saúde (BRASIL, 2002; PICCOLO, 2018).

Em relação aos dados, o DATASUS permite, através deles, a cobertura de vários aspectos da saúde da população, trazendo informações de ordem administrativa ou epidemiológica. O primeiro contém dados que são obtidos diretamente dos serviços de assistência à saúde, como o Sistema de Informações Ambulatoriais (SIA) e o Sistema de Internações Hospitalares (SIH). Já o segundo são dados obtidos nos cartórios, por exemplo, como o Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC), e o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) (SALDANHA; BASTOS; BARCELLOS, 2019).

São disponibilizadas para os usuários duas interfaces pelas quais o DATASUS apresenta as informações: o TabWin, por meio da leitura dos arquivos de microdados do DATASUS, permite maior detalhamento e flexibilidade por estes dados, uma vez que não estão agregados em unidades preestabelecidas de região ou tempo; e o TABNET, que é uma derivação do TABWIN que permite tabular dados com os arquivos disponibilizados diretamente da internet, através dele é possível consultar dados e indicadores de diferentes sistemas de informação em saúde agregados em unidades de tempo ou unidades geográficas de forma mais ágil e, em teoria, mais intuitivo para exportar os dados para o programa ou aplicativo de interesse (SALDANHA; BASTOS; BARCELLOS, 2019).

O TabWin foi desenvolvido para ser executado na plataforma Windows e ser um facilitador no trabalho de manipulação dos dados e tabulação; deste modo, podem ser construídos e aplicados indicadores e índices de características epidemiológicas, como a mortalidade, por exemplo; aspectos demográficos como saneamento ou renda, dentre outros, por unidade federativa e por cidade. Além disso, permite a importar tabulações feitas na Intranet

(TABNET), realizar operações aritméticas e estatísticas nos dados, e elaborar gráficos de vários tipos, como mapas, por exemplo, a partir de uma base cartográfica proveniente do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (PICCOLO, 2018).

Apesar de suas vantagens, o TabWin possui algumas fragilidades, como a ausência da opção de download dos microdados de forma direta – que são baixados e organizados pelo usuário previamente; há também o fato de permitir sua execução somente no sistema operacional Microsoft Windows; e a limitação para análise de dados devido aos pacotes estatísticos disponíveis. Uma alternativa para o TabWin é a utilização de um pacote criado por Saldanha, Bastos e Barcellos (2019) para o Software estatístico R – o *microdatasus* -, que possui as funções de download e pré-processamento de microdados do DATASUS. Desta forma, os dados ficam disponibilizados de forma a serem facilmente analisados com os recursos do software livre R.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo geral**

Identificar a tendência de mortalidade por câncer colorretal (CCR) no estado de Mato Grosso no período de 2000 a 2019.

#### **3.1 Objetivos específicos**

Utilizar o quociente de localização como uma estratégia na análise espacial exploratória dos dados de mortalidade relacionada ao CCR.

Avaliar a relação entre o índice de envelhecimento (IE) da região estudada e o Quociente de Localização (QL) por CCR.

## 4 METODOLOGIA E CENÁRIO DO ESTUDO

### 4.1 Cenário do estudo

O Centro-Oeste brasileiro é onde está localizada a Capital do país, Brasília (DF), e os estados de Goiás (GO), Mato Grosso (MT) e Mato Grosso do Sul (MS). A região é a segunda maior em extensão do território, embora seja a menos populosa. O Estado de MT se destaca pela importância econômica nacional, cultural e extensão, sendo a terceira maior unidade federativa e o maior produtor de grãos do Brasil, com uma área de 903.202,446 quilômetros quadrados com fronteira internacional com a Bolívia; ao sul com estado do MS, ao norte com o Pará, a oeste com Rondônia, leste com Goiás, a noroeste com o Amazonas e nordeste com Tocantins (Figura 1). Todas estas diferentes regiões que acessam o MT contribuem para o multiculturalismo regional (SILVA, NORA, 2021).

**Figura 1** - Mapa físico do estado de Mato Grosso



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

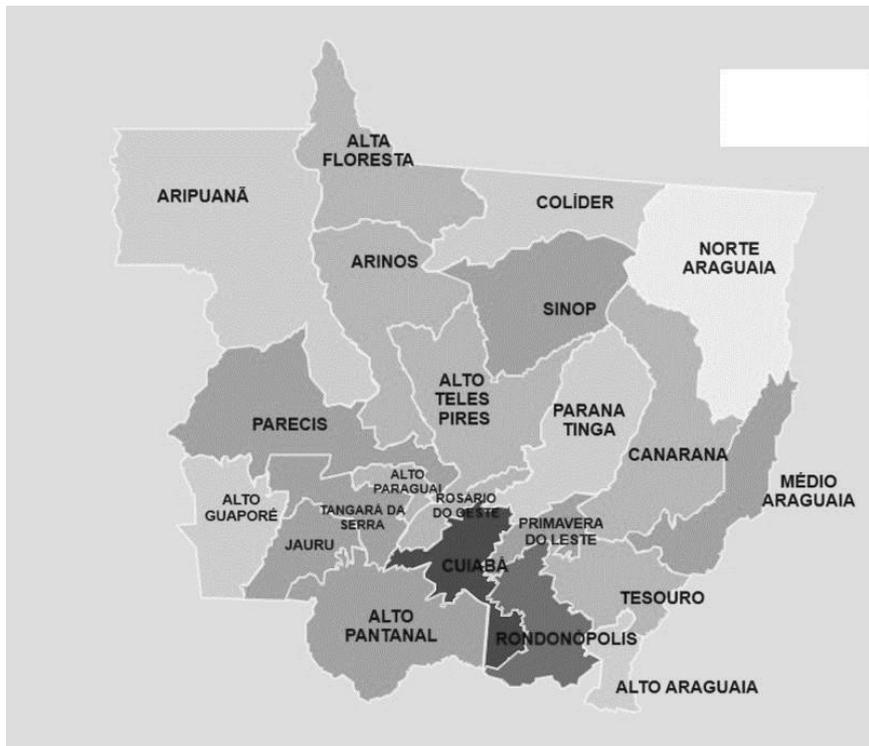
Segundo o *Human Development Report 2021/22* divulgado pela Organização das Nações Unidas, o estado tem um índice de desenvolvimento humano entre os 11 estados com maior projeção no Brasil em 2023 e 2024, com taxa de 0,823, considerada muito alta. Estima-se ali uma população de cerca de 3.305.531

habitantes distribuídos em 141 municípios (UNDP, 2022) sendo que em Cuiabá e Várzea Grande está concentrada pouco mais de 20% da população do estado de MT (ALVES, 2019).

O MT se organiza em 142 municípios, sendo que o mais novo foi fundado no final do ano de dois mil e vinte três (BRASIL, 2024). O termo mesorregião, macrorregião ou região geográfica intermediária, é usado pelo IBGE para identificar a divisão geográfica regional do Brasil que traduz uma região que é composta por diversos municípios que levam em conta a similitude em relação à economia e aspectos sociais. As microrregiões, por sua vez, são parte das mesorregiões e representam um conjunto de municípios mais delimitado e que compartilham similaridades (CARVALHO *et. al.*, 2022).

Em MT são cinco mesorregiões (Figura 2), incluindo: região Norte, região Nordeste, região Sudoeste, região Centro-Sul e região Sudeste. E, são e vinte e duas microrregiões: Cuiabá, Rondonópolis, Médio Araguaia, Alto Pantanal, Tesouro, Rosário Oeste, Tangará Da Serra, Jauru, Arinos, Alta Floresta, Sinop, Primavera Do Leste, Alto Paraguai, Cólíder, Paranatinga, Alto Teles Pires, Parecis, Alto Guaporé, Canarana, Alto Araguaia, Aripuanã e médio Araguaia (BRASIL, 2024).

**Figura 2** - Mapa físico das Microrregiões do estado de Mato Grosso



Fonte: elaborado pela própria autora com base nos dados do IBGE.

## 4.2 Desenho do estudo

Trata-se de um estudo descritivo, de abordagem quantitativa, com delineamento ecológico a ser realizado com informações disponíveis no Sistema de Informação de Mortalidade (SIM), disponível para acesso pelo portal do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). As unidades geográficas de análise foram as macrorregiões do estado de Mato Grosso no período de 2000 a 2019.

Neste estudo, foi utilizada a Classificação Internacional de Doenças – 10 (CID-10) por se tratar de uma linguagem comum para registro e monitoramento de doenças e estar disponível no SIM para seleção. Sendo incluídos os casos de óbito de residentes no Mato Grosso cuja causa básica seja: CA de cólon (C18), CA de Junção-retossigmóide (C19) e CA de reto (C20). Os casos de CA do canal anal (C21) e excluídos por estarem fortemente associados a Infecção pelo Papiloma Vírus Humano (HPV) apresentando, usualmente, uma histologia diferenciada (ALVES, 2019).

Esta pesquisa utilizou dados secundários disponíveis para o público, assim, não necessita ser submetido à avaliação de um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) segundo Resolução nº 510/2016 – Comitê Nacional de Saúde.

### 4.3 Métodos e materiais

No Sistema de Informação de Mortalidade (SIM) estão disponíveis vinte e duas variáveis, sendo duas do tipo data: DTOBITO (Data do óbito); DTNASC (Data de nascimento); uma do tipo quantitativa contínua: IDADE (Idade, composto de dois subcampos. Neste caso, o primeiro local, de um dígito, indica a unidade da idade; e o segundo, de dois dígitos indica a quantidade de unidades: 0 – Idade menor de 1 hora, o subcampo varia de 01 a 59; 1 – Hora, o subcampo varia de 01 a 23; 2 – Dias, o subcampo varia de 01 a 29; 3 – Meses, o subcampo varia de 01 a 11; 4 – Anos, o subcampo varia de 00 a 99; 5 – Anos (mais de 100 anos).

As variáveis qualitativas nominais: NATURAL (Naturalidade, conforme a tabela de países. Se for brasileiro, porém, o primeiro dígito contém 8 e os demais o código da UF de naturalidade); SEXO; RACACOR (Raça/Cor); ESTCIV (Estado Civil); OCUP (Ocupação, conforme a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO-2002); CODMUNRES (Município de residência do falecido, conforme códigos IBGE); LOCOCOR (Local de ocorrência do óbito); CODMUNOCOR (Município de ocorrência do óbito, conforme códigos IBGE).

A variável qualitativa ordinal: ESC (Escolaridade) e as variáveis qualitativas dicotômicas: ASSISTMED (Indica se houve assistência médica); EXAME (Indica se houve exame complementar); CIRURGIA (Indica se houve cirurgia) foram obtidas.

Os dados de mortalidade por CCR (C18, C19, C20) do Brasil foram recolhidos através do SIM e as taxas ajustadas por idade com base na população da OMS. Em seguida, os dados foram organizados e salvos em uma planilha Excel. Para dar início a análise, foi preciso usar apenas os seis primeiros dígitos do código do município e transformar a idade no seu valor real calculado em anos de vida, uma vez que a idade é composta pelos subcampos de identificação de faixa etária.

Feito isso com os dados do Brasil inteiro, foram separados os dados de Mato Grosso utilizando os 2 primeiros dígitos dos municípios. Depois, os dados geográficos do estado foram incluídos, resultando em uma tabela com: o código de cada município, o nome, o código do estado, código da região e a coluna com

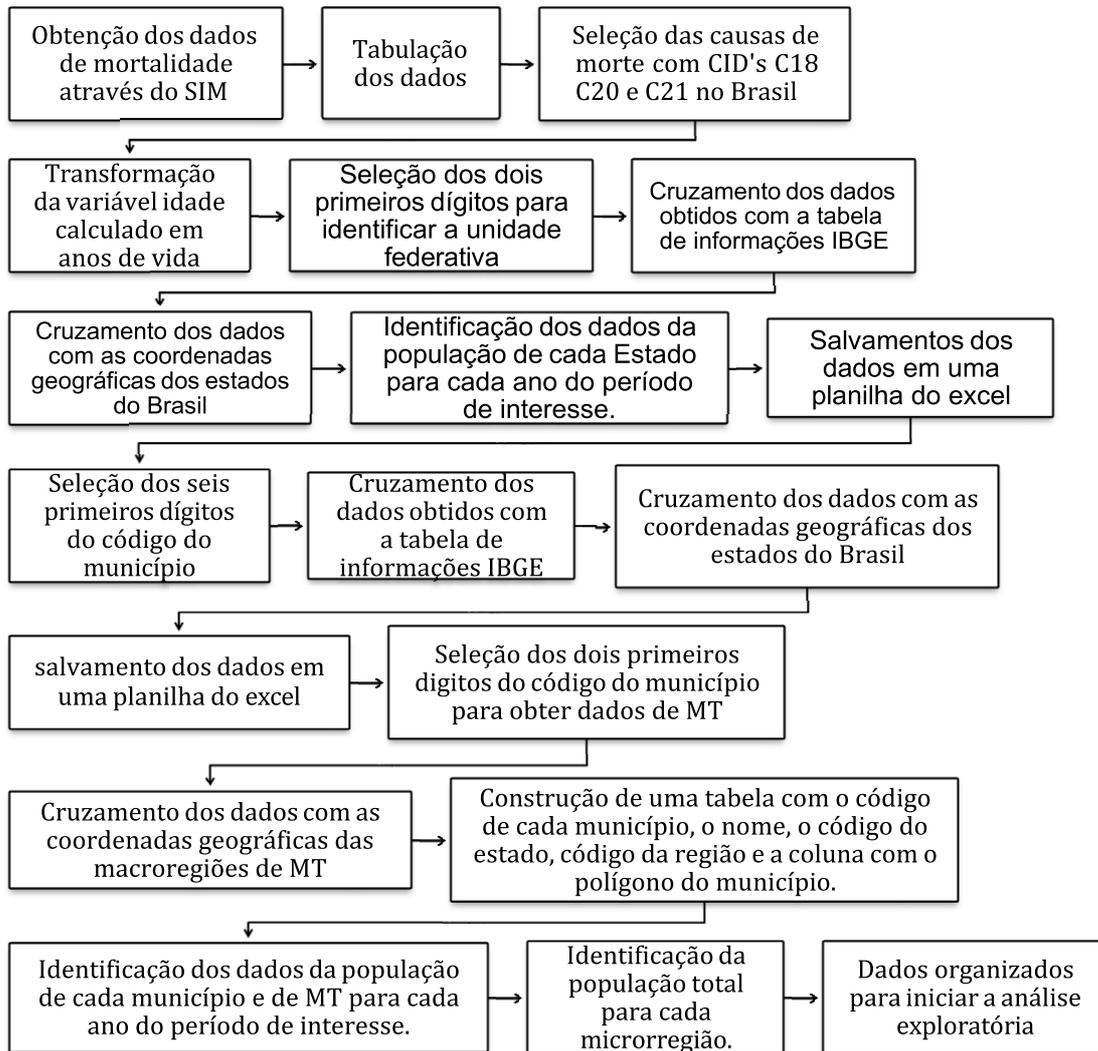
o polígono do município para construir o mapa. Com os dados obtidos através do portal do IBGE, que informa a população de cada município, foi possível identificar a população de cada município e de MT para cada ano do período estudado. Somando essas informações com as microrregiões foi identificada para cada microrregião a população total a partir da soma das populações dos municípios que pertencem a ela.

O Fluxograma 1 é uma representação do processo de obtenção, crítica e organização dos dados para a posterior realização da análise exploratória de dados.

Foi utilizada a estratégia de Análise Exploratória de Dados (AED) para descrever as tendências e levantar hipóteses. O IE foi utilizado porque contribui para a avaliação de tendências da dinâmica demográfica. Além disso, foram usadas estatísticas descritivas e estatísticas espaciais específicas como o QL. O modelo de representação estatística adotado para a análise de tendência de mortalidade foi a regressão *joinpoint*, que permite verificar os pontos de mudança do comportamento da relação entre as variáveis. Foi calculado o Índice de Moran, que permite verificar a equivalência do intervalo de confiança com a hipótese nula, para indicar a possível correlação espacial.

Neste trabalho, foi utilizado o programa RStudio, que é um software de desenvolvimento integrado para R - uma linguagem de programação aberta para gráficos e cálculos estatísticos. Foi também utilizado o pacote *microdatasus*, desenvolvido por Saldanha, Bastos e Barcellos (2019), uma vez que com este recurso, é possível acessar os dados dos sistemas diretamente do Programa R e possibilitando linearidade no trabalho, melhor organização dos dados e otimizando o processo de trabalho.

**Fluxograma 1-** Processo para obtenção dos dados para realização da análise exploratória



Utilizando uma tabela disponível no portal do IBGE, foi possível obter os municípios divididos por microrregião; sendo obtidos os códigos de município e cada código das microrregiões associadas a cada município, com as informações de população, área e densidade populacional (Tabela 1)

**TABELA 1 – Microrregiões/Municípios do Estado De Mato Grosso**

MICRORREGIÃO/MUNICÍPIOS	População	Área	Densidade
Cuiabá Cuiabá, Varzea Grande, Chapada Dos Guimarães, Santo Antônio De Leverger, Nossa Senhora Do Livramento.	947.114 hab.	27.529 km <sup>2</sup>	34,4 hab./km <sup>2</sup>
Rondonópolis Rondonópolis, Jaciara, Pedra Preta, Itiquira, Juscimeira, Dom Aquino, São Pedro Da Cipa, São José Do Povo.	319.427 hab.	23.841 km <sup>2</sup>	13,4 hab./km <sup>2</sup>
Médio Araguaia Cocalinho, Barra Do Garças, Araguaiana.	69.812 hab.	32.039 km <sup>2</sup>	2,2 hab./km <sup>2</sup>
Alto Pantanal Cáceres, Poconé, Barão De Melgaço, Curvelândia	141.002 hab.	53 359 km <sup>2</sup>	2,6 hab./km <sup>2</sup>
Tesouro Poxoréu, Guiratinga, Pontal Do Araguaia, General Carneiro, Tesouro, Torixoréu, Ribeirãozinho, Ponte Branca, Araguinha	55.941 hab.	27.074 km <sup>2</sup>	2,1 hab./km <sup>2</sup>
Rosário Oeste Rosário Oeste, Jangada, Acorizal	30.959 hab.	9.742 km <sup>2</sup>	3,2 hab./km <sup>2</sup>
Tangará Da Serra Tangará Da Serra, Barra Do Bugres, Nova Olímpia, Porto Estrela, Denise.	171.442 hab.	22 304 km <sup>2</sup>	7,7 hab./km <sup>2</sup>
Jauru Reserva Do Cabaçal, Mirassol D'oeste, São José Dos Quatro Marcos, Araputanga, Porto Esperidião, Jauru, Lambari D'oeste, Rio Branco, Figueirópolis D'oeste, Salto Do Céu, Glória D'oeste,	110.923 hab.	18 849 km <sup>2</sup>	5,9 hab./km <sup>2</sup>

<b>Indiavaí.</b>			
Arinos <b>Juara, São José Do Rio Claro, Tabaporã, Nova Maringá, Porto Dos Gaúchos, Novo Horizonte Do Norte</b>	83.182 hab.	54.925 km <sup>2</sup>	1,5 hab./km <sup>2</sup>
Alta Floresta <b>Alta Floresta, Nova Bandeirantes, Paranaíta, Carlinda, Apicás, Nova Monte Verde</b>	107.911 hab.	51.400 km <sup>2</sup>	2,1 hab./km <sup>2</sup>
Sinop <b>Sinop, Feliz Natal, Cláudia, Vera, Marcelândia, Santa Carmem, Itaúba, Nova Santa Helena, União Do Sul</b>	206.715 hab.	49.670 km <sup>2</sup>	4,2 hab./km <sup>2</sup>
Canarana <b>Água Boa, Canarana, Nova Xavantina, Querência, Campinápolis, Santo Antônio Do Leste, Novo São Joaquim, Nova Nazaré.</b>	116.230 hab.	60 356 km <sup>2</sup>	1,9 hab./km <sup>2</sup>
Primavera Do Leste <b>Primavera Do Leste, Campo Verde.</b>	106.060 hab.	10 254 km <sup>2</sup>	10,3 hab./km <sup>2</sup>
Alto Paraguai <b>Alto Paraguai, Arenópolis, Nortelândia, Nova Marilândia, Santo Afonso</b>	33.376 hab.	6 726 km <sup>2</sup>	5,0 hab./km <sup>2</sup>
Cólider <b>Guarantã Do Norte, Peixoto De Azevedo, Colider, Matupá, Nova Canaã Do Norte, Terra Nova Do Norte, Novo Mundo, Nova Guarita</b>	156.947 hab.	42 913 km <sup>2</sup>	3,7 hab./km <sup>2</sup>
Paranatinga <b>Paranatinga, Gaúcha Do Norte, Nova Brasilândia, Planalto Da Serra</b>	36.702 hab.	46.834 km <sup>2</sup>	0,8 hab./km <sup>2</sup>
Alto Teles Pires <b>Sorriso, Lucas Do Rio Verde, Nova Mutum, Nobres, Tapurah, Nova Ubiratã, Ipiranga Do Norte, Itanhangá, Santa Rita Do Trivelato</b>	260.081 hab.	54.752 km <sup>2</sup>	4,8 hab./km <sup>2</sup>
Parecis <b>Campo Novo Do Parecis, Sapezal, Diamantino, Comodoro, Campos De Júlio</b>	110.936 hab.	59 865 km <sup>2</sup>	1,9 hab./km <sup>2</sup>

Alto Guaporé Pontes E Lacerda, Vila Bela Da Santíssima Trindade, Nova Lacerda, Conquista D'oeste, Vale De São Domingos	75.369 hab.	31.316 km <sup>2</sup>	2,4 hab./km <sup>2</sup>
Alto Araguaia Alto Araguaia, Alto Garças, Alto Taquari	41.921 hab.	10.679 km <sup>2</sup>	3,9 hab./km <sup>2</sup>
Norte Araguaia Confresa, Vila Rica, Porto Alegre Do Norte, São Félix Do Araguaia, Ribeirão Cascalheira, Santa Terezinha, Alto Boa Vista, Bom Jesus Do Araguaia, São José Do Xingu, Canabrava Do Norte, Novo Santo Antônio, Santa Cruz Do Xingu, Luciára, Serra Nova Dourada	132.443 hab.	84.955 km <sup>2</sup>	1,6 hab./km <sup>2</sup>
Aripuanã Juína, Colniza, Aripuanã, Cotriguaçu, Brasnorte, Juruena, Castanheira, Rondolândia	169.973 hab.	123.950 km <sup>2</sup>	1,4 hab./km <sup>2</sup>

Fonte: elaborado pela autora com base nos dados do Sistema de Informação de Mortalidade do IBGE.

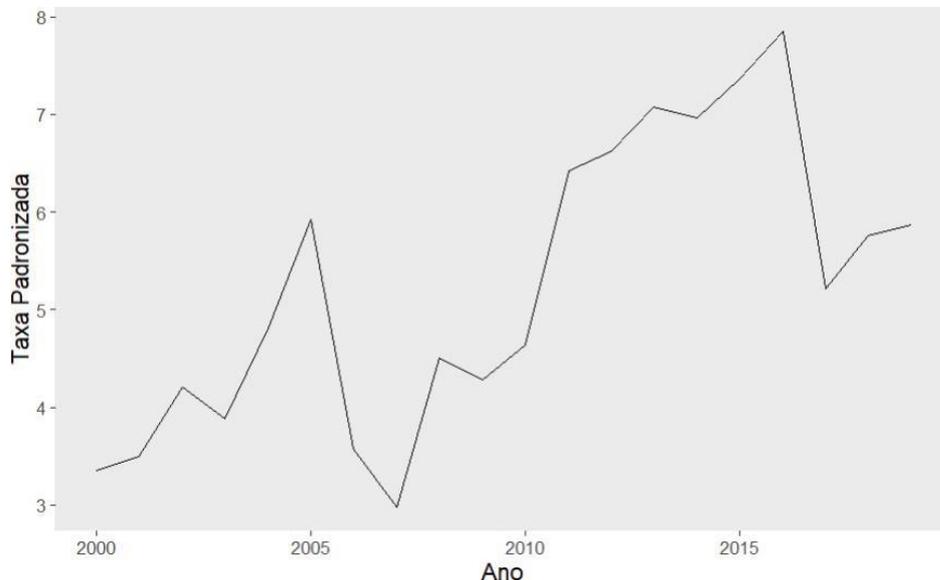
## 5 RESULTADOS

As variáveis CODMUNOCOR, LOCOCOR, CODMUNOCOR, DTOBITO, NATURAL, DTNASC, IDADE e SEXO não apresentaram dados faltantes; ao passo que as variáveis UFINFORM (NA=1.735); CIRURGIA (NA=2.326), EXAME (NA=1.625); ASSISTMED (NA=514); OCUP (NA=79); ESC (NA=49); ESTC (NA=27); RACA/COR (NA=22) apresentaram dados faltantes com percentuais variando entre 0% e 6% apenas.

### 5.1 Análise Exploratória

Para calcular a taxa padronizada de óbitos por ano (Gráfico 1), seria necessário conhecer a população por faixa etária em cada ano em Mato Grosso. Como o Censo é feito apenas de 10 em 10 anos, as taxas de 2000 até 2005 foram calculadas utilizando os dados do Censo de 2000, as taxas de 2006 até 2016 foram calculadas usando o Censo de 2010 e as taxas de 2017 até 2019 usaram o Censo de 2022. A população padrão da OMS foi usada como referência (AHMAD et. al., 2001)

**Gráfico 1** – Número de óbitos por ano – Taxa padronizada por 100 mil habitantes.



Fonte: elaborado pela autora com base nos dados do Sistema de Informação de Mortalidade.

Quando olhamos a taxa absoluta de mortalidade por idade em que ocorreu o óbito, percebemos que grande parte deles possui entre 50 e 75 anos (Gráfico 2). Ainda assim, alguns óbitos ocorrem em indivíduos com idades mais extremas. Aproximadamente metade dos óbitos estão relacionados a pessoas do sexo Masculino (52%), enquanto a outra metade está relacionada a pessoas do sexo feminino (48%).

**Tabela 2** – Distribuição absoluta e relativa do número de casos por sexo e faixa etária da mortalidade por câncer colorretal no estado do Mato Grosso, período 2000 a 2019.

SEXO	Número Absoluto			Número Relativo*		
	< 45 anos	45 - 64 anos	>= 65 anos	< 45 anos	45 - 64 anos	>= 65 anos
<b>FEMININO</b>	130	423	573	12%	38%	51%
<b>MASCULINO</b>	136	475	589	11%	40%	49%
<b>TOTAL</b>	266	898	1162	11%	39%	50%

\* Os valores podem não somar 100% devido ao arredondamento

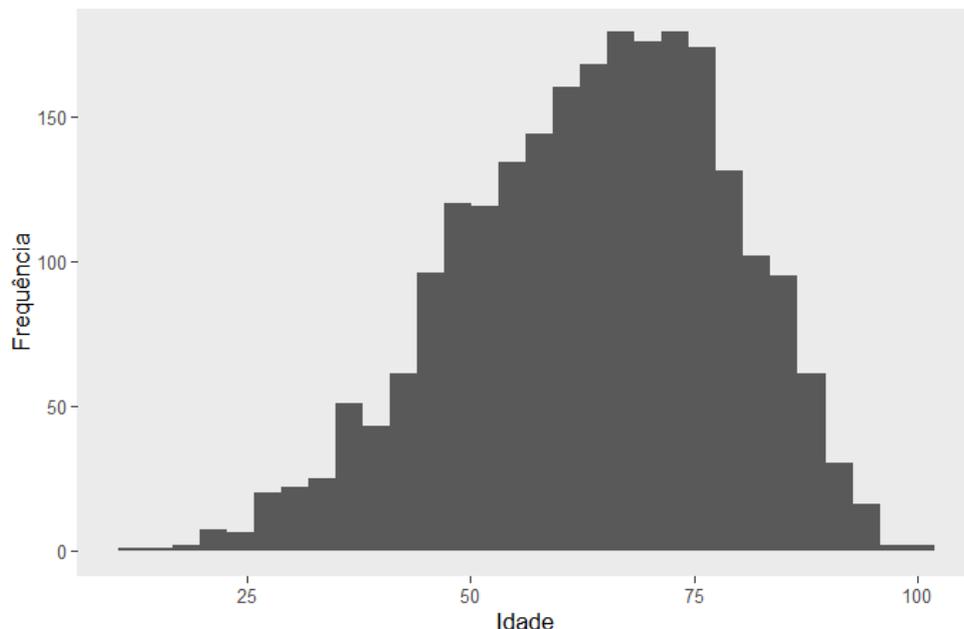
Fonte: elaborado pela autora com base nos dados do Sistema de Informação de Mortalidade do IBGE.

**Tabela 3** – Distribuição absoluta e relativa do número de casos por sexo e faixa etária da mortalidade por câncer colorretal no Brasil, período 2000 a 2019.

SEXO	Número Absoluto			NÚMERO RELATIVO		
	< 45 anos	45 - 64 anos	>= 65 anos	< 45 anos	45 - 64 anos	>= 65 anos
<b>FEMININO</b>	10079	42500	81977	7%	32%	61%
<b>MASCULINO</b>	9171	43210	73937	7%	34%	59%
<b>TOTAL</b>	19250	85710	155914	7%	33%	60%

Fonte: elaborado pela autora com base nos dados do Sistema de Informação de Mortalidade do IBGE.

**Gráfico 2** – Idade do óbito



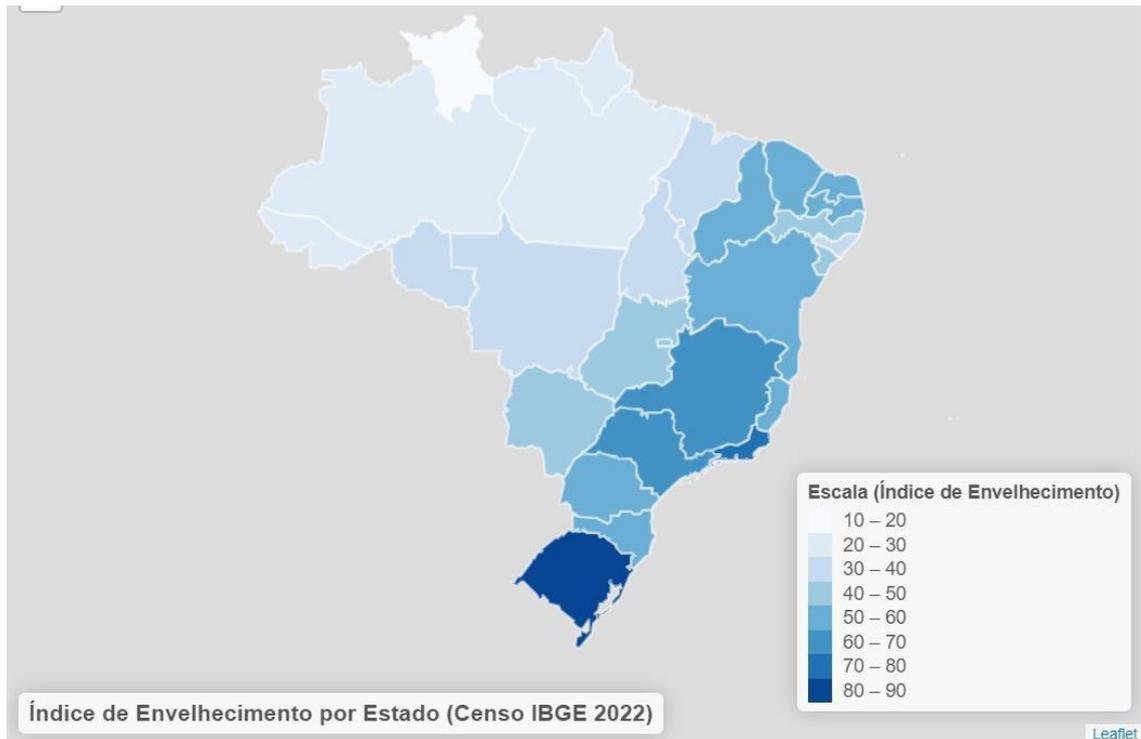
Fonte: elaborado pela autora com base nos dados do Sistema de Informação de Mortalidade.



## 5.2 Índice de envelhecimento

O IE é uma taxa que expressa a relação entre a população de idosos e a população jovem de uma determinada região. Ele é calculado como o número de indivíduos com 65 anos ou mais a cada 100 indivíduos com menos de 15 anos.

**Figura 3** – Índice de envelhecimento por estados do Brasil (2022)



Fonte: elaborado pela autora com base nos dados do Sistema de Informação de Mortalidade.

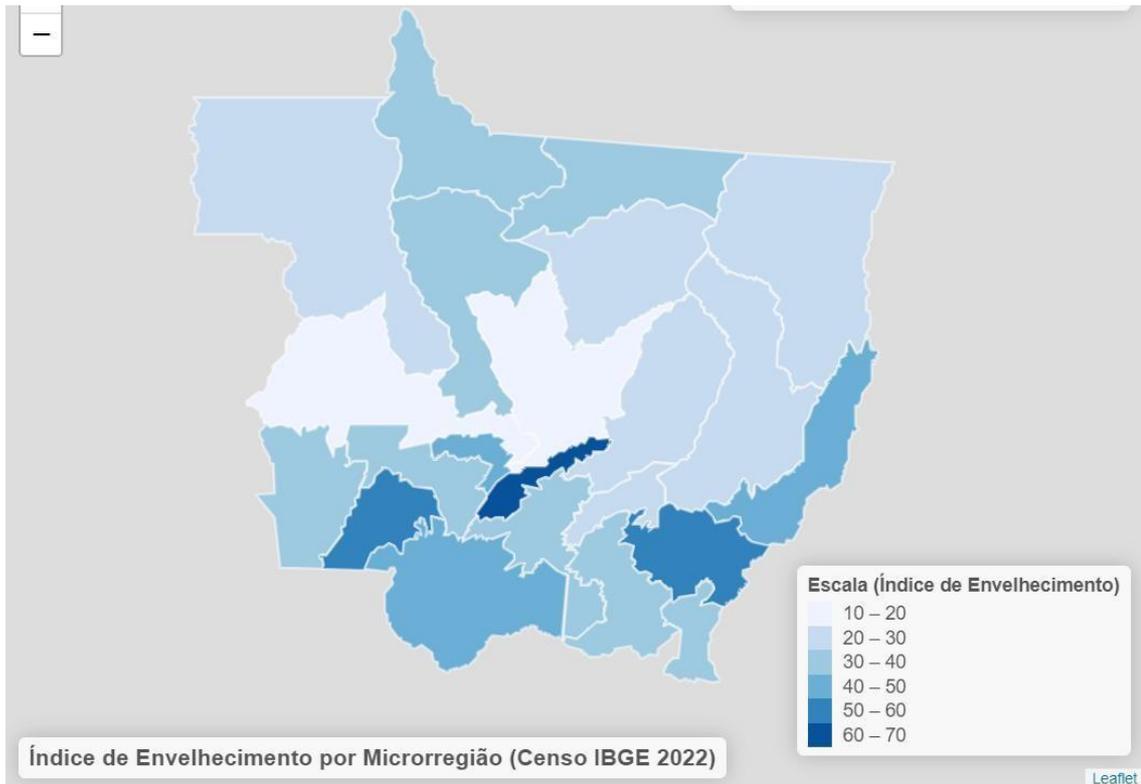
O mapa anterior mostra o IE por estado (Figura 3), considerando os dados do Censo de 2022 do IBGE. Nele, é possível perceber que os estados da região Norte possuem, em geral, índices mais baixos. Os estados da região Sudeste possuem altas taxas de envelhecimento. O Rio Grande do Sul é o estado com a maior taxa no Brasil. No Mato Grosso, a taxa foi de 34 (Tabela 4).

**Tabela 4 – Índice de envelhecimento nos estados brasileiros no período de 2000 a 2019**

<b>ESTADO DO BRASIL</b>	<b>Índice de Envelhecimento (IE) Taxa Padronizada</b>
RIO DE JANEIRO	73,6
MINAS GERAIS	68,6
ESPÍRITO SANTO	58,1
SÃO PAULO	66,3
RIO GRANDE DO SUL	80,3
SANTA CATARINA	55,8
PARANÁ	59,2
MATO GROSSO DO SUL	43,6
<b>MATO GROSSO</b>	<b>34,0</b>
GOIÁS	45,3
BAHIA	52,6
SERGIPE	43,0
ALAGOAS	39,3
PERNAMBUCO	48,7
PARAÍBA	53,0
RIO GRANDE DO NORTE	53,0
CEARÁ	50,6
PIAUÍ	51,1
MARANHÃO	34,8
TOCANTINS	37,2
PARÁ	29,6
AMAPÁ	20,3
RONDÔNIA	36,8
RORAIMA	17,4
ACRE	23,8
AMAZÔNAS	21,7

Fonte: elaborado pela autora com base nos dados do Sistema de Informação de Mortalidade.

**Figura 4** – Índice de envelhecimento por Microrregiões de MT (2022)



Fonte: elaborado pela autora com base nos dados do Sistema de Informação de Mortalidade.

Em MT, as microrregiões possuem índices de envelhecimento (Figura 4) bem distintos. Enquanto esse índice é de apenas 18,4 na microrregião Parecis e de 18,6 na microrregião Alto Teles Pires, ele chega a 58,8 e a 65,6 nas microrregiões de Tesouro e Rosário Oeste, respectivamente (Tabela 5).

Tabela 5 – Índice de envelhecimento microrregiões de MT no período de 2000 a 2019

<b>MICRORREGIÃO</b>	<b>índice de envelhecimento</b>
<b>CUIABÁ</b>	39,4
<b>RONDONÓPOLIS</b>	38,4
<b>MÉDIO ARAGUAIA</b>	45,3
<b>ALTO PANTANAL</b>	45,9
<b>TESOURO</b>	58,8
<b>ROSÁRIO OESTE</b>	65,6
<b>TANGARÁ DA SERRA</b>	35,1
<b>JAURU</b>	51,8
<b>ARINOS</b>	33,5
<b>ALTA FLORESTA</b>	38,9
<b>SINOP</b>	25,3
<b>CANARANA</b>	26,2
<b>PRIMAVERA DO LESTE</b>	22,1
<b>ALTO PARAGUAI</b>	49,8
<b>CÓLIDER</b>	37,5
<b>PARANATINGA</b>	28,7
<b>ALTO TELES PIRES</b>	18,6
<b>PARECIS</b>	18,4
<b>ALTO GUAPORÉ</b>	30,0
<b>ALTO ARAGUAIA</b>	38,9
<b>NORTE ARAGUAIA</b>	28,6
<b>ARIPUANÃ</b>	28,8

Fonte: elaborado pela autora com base nos dados do Sistema de Informação de Mortalidade do IBGE.

### 5.3 Quociente de Localização (QL)

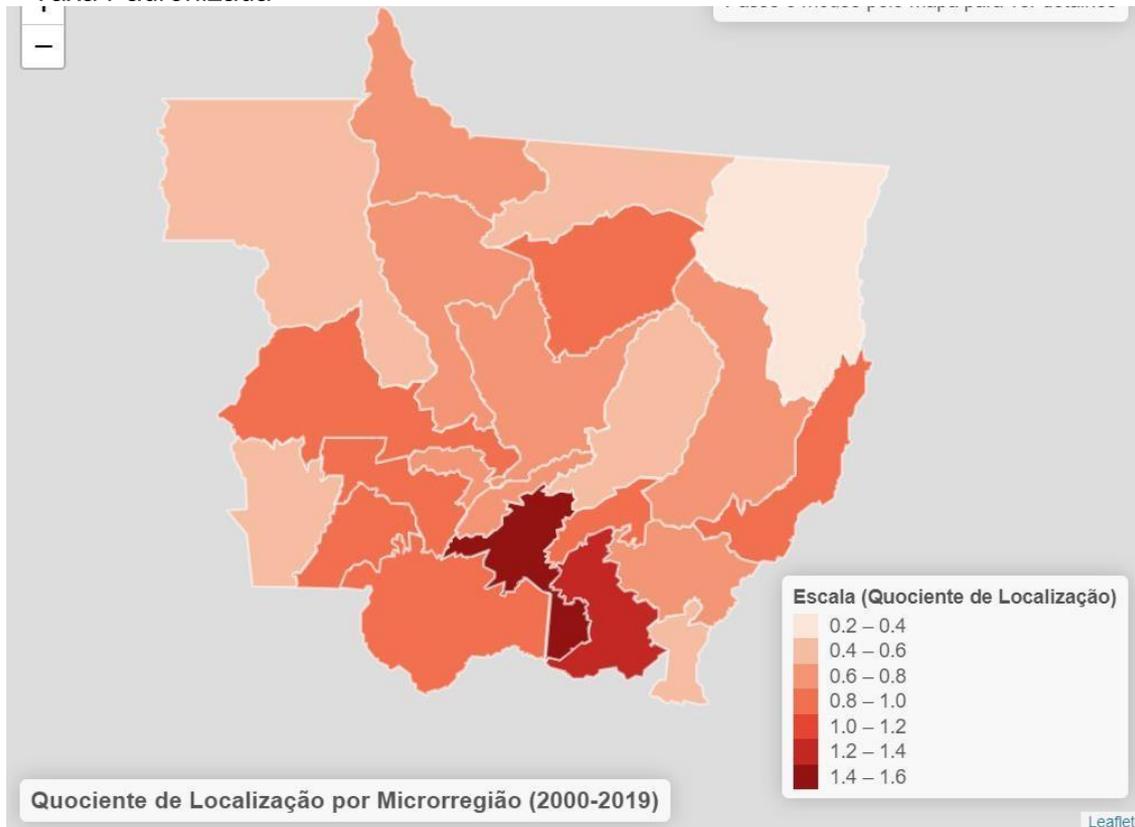
Considerando a taxa padronizada por idade, o QL varia bastante dentre as microrregiões de MT. A menor taxa padronizada foi observada na microrregião Norte Araguaia, com 20,6 óbitos a cada 100 mil habitantes (QL=0,34). A maior taxa foi de 97,5, na microrregião Cuiabá (QL=1,54).

**Tabela 6** – Quociente de Localização das microrregiões do estado de mato grosso no período de 2000 a 2019

MICRORREGIÃO	Total de óbitos	Quociente de Localização (QL)	Quociente de Localização (QL)
		Taxa Absoluta	Taxa Padronizada
CUIABÁ	1.041	1,65	1,54
RONDONÓPOLIS	279	1,31	1,23
MÉDIO ARAGUAIA	51	1,11	0,89
ALTO PANTANAL	94	1,01	0,88
TESOURO	35	0,95	0,62
ROSÁRIO OESTE	18	0,90	0,74
TANGARÁ DA SERRA	93	0,81	0,89
JAURU	72	0,99	0,88
ARINOS	34	0,62	0,70
ALTA FLORESTA	52	0,73	0,68
SINOP	111	0,80	0,80
CANARANA	48	0,62	0,64
PRIMAVERA DO LESTE	56	0,80	0,88
ALTO PARAGUAI	17	0,78	0,69
CÓLIDER	60	0,58	0,59
PARANATINGA	12	0,49	0,47
ALTO TELES PIRES	99	0,55	0,71
PARECIS	44	0,59	0,80
ALTO GUAPORÉ	26	0,52	0,52
ALTO ARAGUAIA	14	0,49	0,50
NORTE ARAGUAIA	26	0,29	0,34
ARIPUANÃ	45	0,39	0,51

Fonte: elaborado pela autora com base nos dados do Sistema de Informação de Mortalidade do IBGE.

**Figura 5** – Quociente de localização por Microrregião do estado de Mato Grosso (2000-2019)  
– Taxa Padronizada

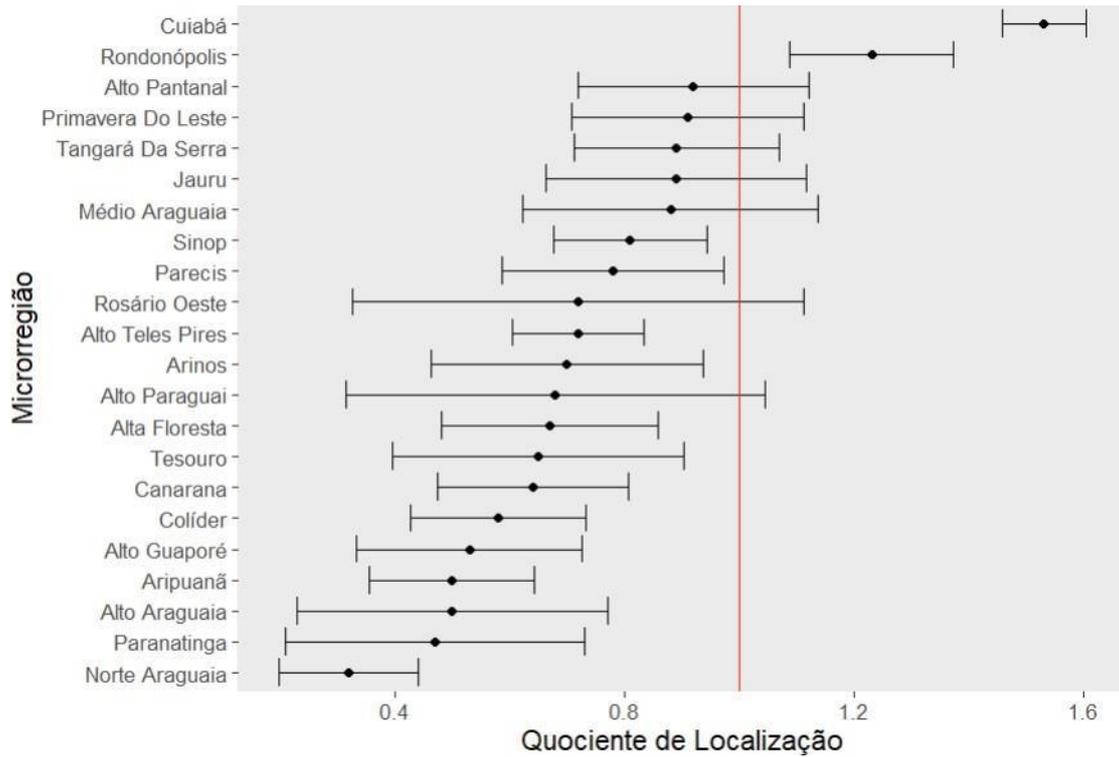


Fonte: elaborado pela autora com base nos dados do Sistema de Informação de Mortalidade do IBGE.  
elaborado pela autora com base nos dados do Sistema de Informação de Mortalidade.

O gráfico 3 mostra o intervalo de confiança para o QL em cada microrregião. A linha vermelha passa pelo ponto onde a QL é igual a 1 (o que significa que a taxa da microrregião é igual a taxa do estado como um todo). Se o intervalo toca a linha vermelha para uma determinada microrregião, isso significa que o quociente dessa microrregião não é significativamente diferente de 1 e, portanto, a taxa daquela microrregião não é significativamente diferente da taxa do estado.

Se o intervalo não toca a linha vermelha, a interpretação depende de onde está o intervalo: Se estiver à esquerda da linha vermelha, a taxa daquela microrregião é significativamente menor que a do estado. Se estiver à direita, a taxa daquela microrregião é significativamente maior que a do estado. Todas as conclusões são sob um nível de significância de 5%.

**Gráfico 3** – Intervalo do quociente de localização por microrregião de Mato Grosso.



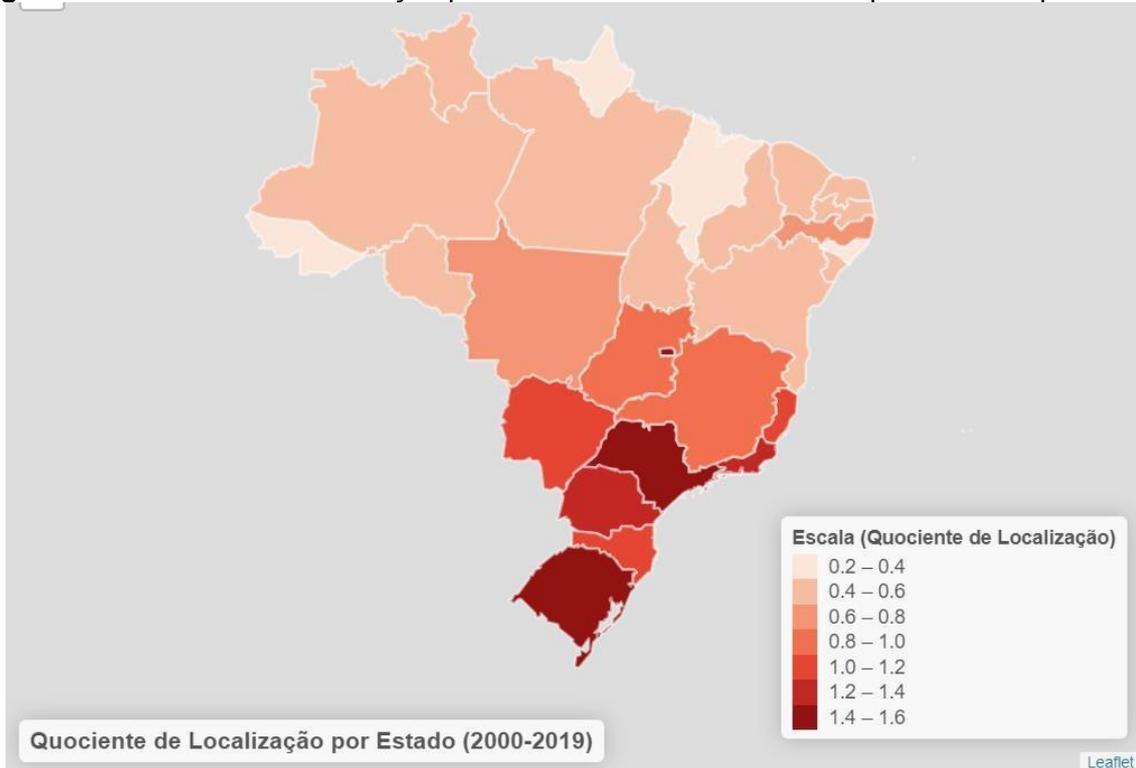
O mapa mostra a situação de Mato Grosso quando comparado com os demais estados brasileiros considerando a taxa de mortalidade absoluta. O QL de Mato Grosso foi de 0,53, o que indica que a taxa de óbitos nesse estado é menor do que a taxa de óbitos no Brasil como um todo (Figura 3). No entanto, os dados do CCR nos registros são descontínuos e limitados na região Centro-Oeste.

**Tabela 7** – Quociente de localização dos Estados brasileiros no período de 2000 a 2019.

ESTADO DO BRASIL	Total de óbitos	Quociente de Localização (QL)	Quociente de Localização (QL)
		Taxa Absoluta	Taxa Padronizada
RIO DE JANEIRO	35.058	1,64	1,34
MINAS GERAIS	23.550	0,90	0,81
ESPÍRITO SANTO	4.896	0,97	1,03
SÃO PAULO	85.538	1,5	1,24
RIO GRANDE DO SUL	26.948	1,92	1,50
SANTA CATARINA	9.032	1,01	1,08
PARANÁ	18.069	1,27	1,23
MATO GROSSO DO SUL	3.351	0,96	1,09
<b>MATO GROSSO</b>	<b>2.327</b>	<b>0,53</b>	<b>0,73</b>
GOIÁS	6.746	0,76	0,93
BAHIA	9.747	0,53	0,53
SERGIPE	1.383	0,48	0,57
ALAGOAS	1.229	0,30	0,35
PERNAMBUCO	7.196	0,61	0,61
PARAÍBA	2.217	0,45	0,40
RIO GRANDE DO NORTE	2.572	0,59	0,59
CEARÁ	6.325	0,56	0,55
PIAUÍ	1.964	0,49	0,47
MARANHÃO	2.246	0,26	0,31
TOCANTINS	743	0,38	0,49
PARÁ	3.145	0,29	0,44
AMAPÁ	179	0,17	0,35
RONDÔNIA	827	0,37	0,54
RORAIMA	181	0,23	0,51
ACRE	241	0,22	0,37
AMAZÔNAS	1.707	0,33	0,58

Fonte: elaborado pela autora com base nos dados do Sistema de Informação de Mortalidade do IBGE.

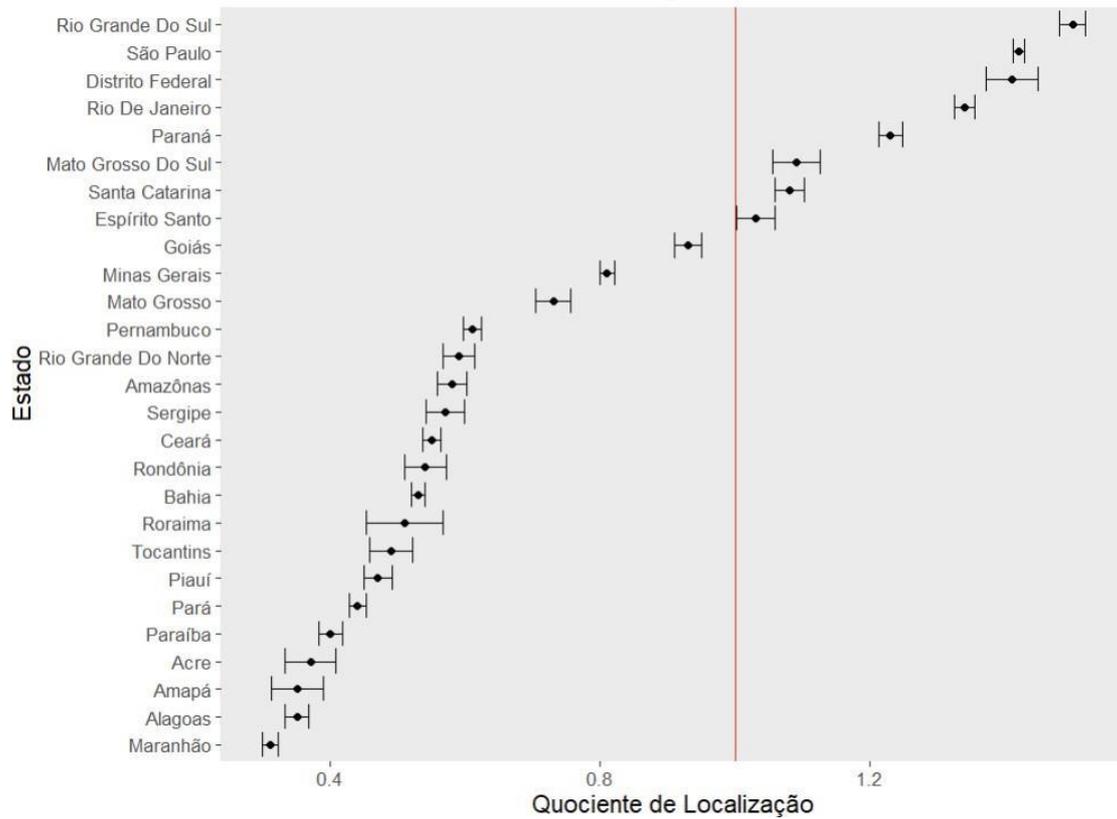
**Figura 6** - Quociente de localização por Estado considerando a taxa padronizada por idade



Fonte: elaborado pela autora com base nos dados do Sistema de Informação de Mortalidade.

De forma geral, os estados das regiões Sul e Sudeste possuem taxas mais elevadas, enquanto os estados no Norte e Nordeste apresentam as menores taxas (Tabela 7). A menor taxa de óbitos padronizada foi observada no estado do Maranhão, com 45,2 óbitos por 100 mil habitantes (QL=0,31). A maior taxa foi encontrada no Rio Grande Do Sul, que chegou a 217,9 óbitos por 100 mil habitantes (QL=1,5).

**Gráfico 4** – Intervalo de Confiança do Quociente de localização por estado do Brasil



O gráfico anterior mostra o intervalo de confiança para o QL nos estados, nele o MT apresenta um QL=0,73, o que significa que a taxa padronizada de óbitos nesse estado é 27% menor que a taxa do país como um todo. Como o intervalo não toca a linha vermelha, podemos dizer que essa diferença é estatisticamente significativa.

#### 5.4 Coeficiente de Correlação Espacial (Moran)

O coeficiente de correlação espacial de Moran mede a associação entre alguma medida avaliada em diferentes regiões e a distância entre elas. A ideia é verificar se as regiões mais próximas entre si possuem taxas mais similares, de forma geral, do que as regiões mais distantes.

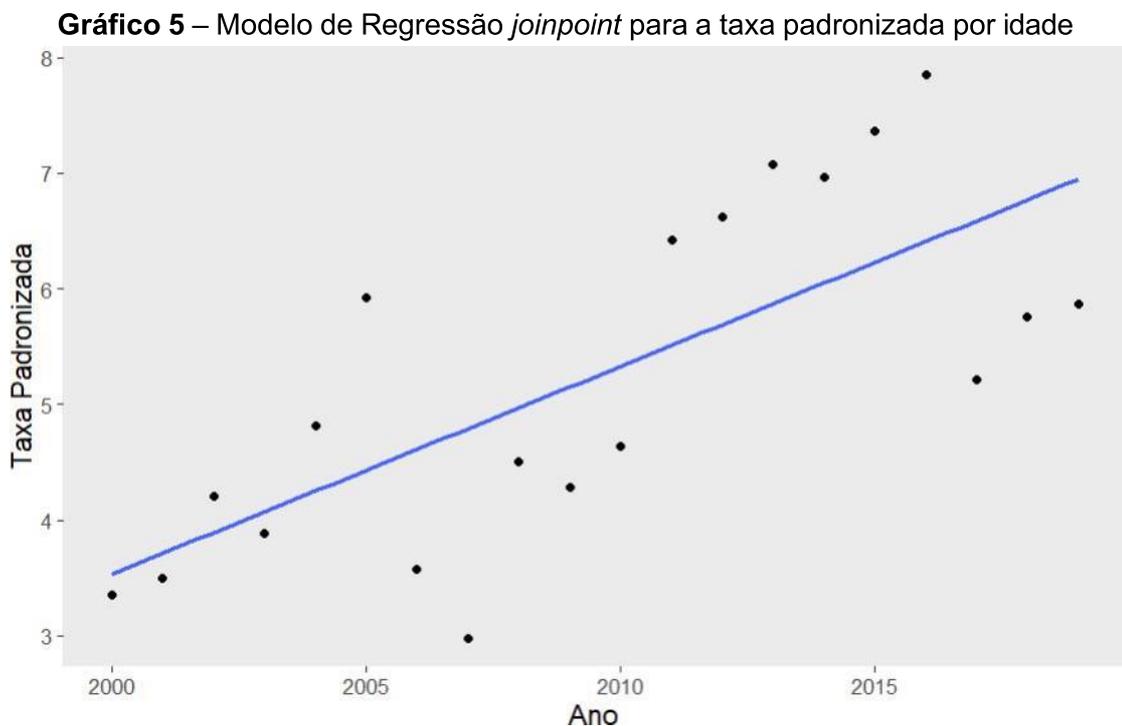
A estimativa pontual foi de 0,08. Foi aplicado um teste de hipóteses para verificar se este coeficiente é significativamente diferente de 0. O p-valor do teste foi muito pequeno (menor que 0,001) o que traz evidência de diferença significativa. O cálculo do coeficiente de Moran e o teste foram conduzidos usando a função Moran.I() do pacote ape do software livre R (PARADIS, SCHLIEP; 2018). Ainda assim, como a correlação espacial estimada pelo Índice de Moran foi pequena, parece que a associação entre a distribuição geográfica das cidades e a taxa padronizada de óbitos é fraca.

### 5.5 Modelo de Regressão *Joinpoint*

Quando se ajusta uma regressão linear simples com a taxa padronizada como variável resposta e o ano como variável explicativa, a reta ajustada se mostra crescente ( $p=0,0003$ ). O coeficiente estimado para a variável ano é de aproximadamente 0,18 (IC 95%: 0,17 – 0,19), o que indica que a taxa cresce, em média, 0,18 unidades a cada ano.

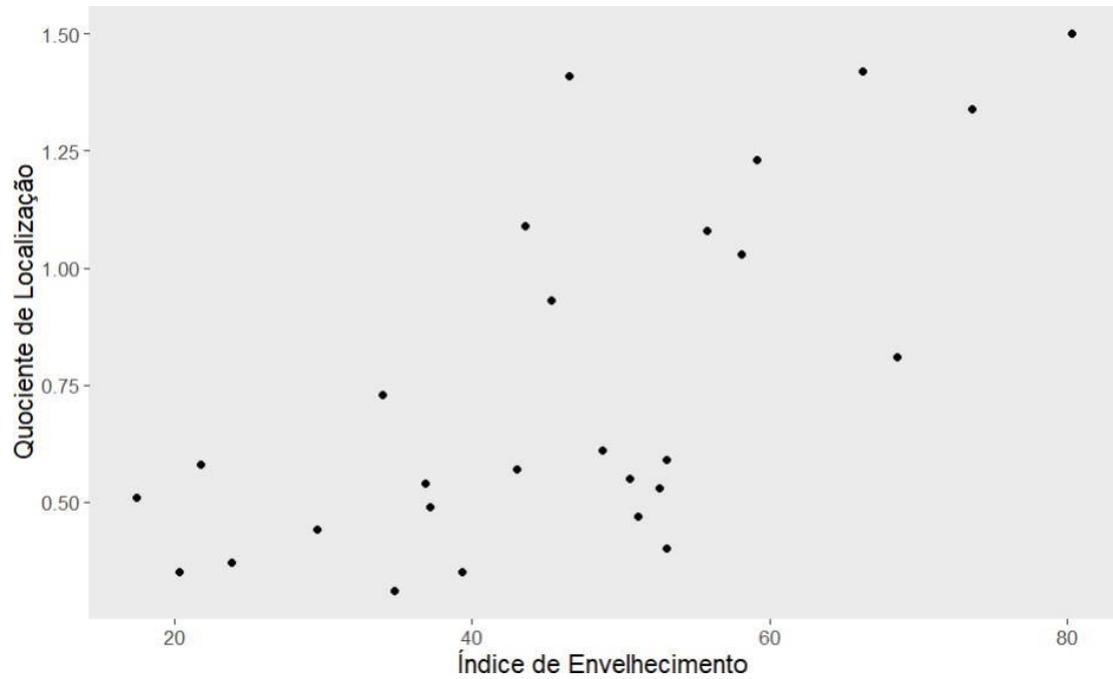
Quando se tenta ajustar um modelo *joinpoint* com uma mudança na inclinação a partir de 2006, ano em que a taxa de óbitos parece ter começado a crescer em uma velocidade um pouco maior, conforme observado na AED, os coeficientes não se mostram significativos ( $p=0,84$ ). Dessa forma, não há evidência de que a taxa padronizada de óbitos tenha crescido em um ritmo diferente a partir de 2006 (Gráfico 5).

Observamos, que houve um aumento no número de notificações de óbito com causa básica por CCR (C18, C19 e C20) dos casos no decorrer dos anos entre 2000 e 2019.



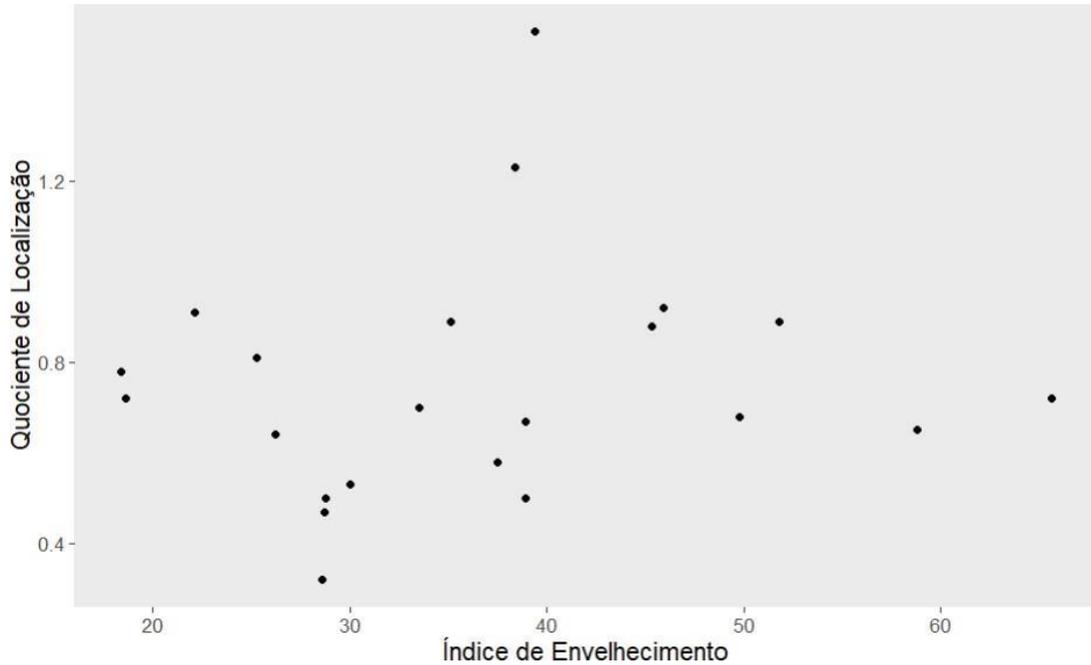
## 5.6 Quociente de Localização x Índice de Envelhecimento

**Gráfico 6** – Índice de Envelhecimento x Quociente de Localização nos estados do Brasil (2000-2019)



Nos estados com maiores índices de envelhecimento o QL tende a ser maior (Gráfico 6). A correlação de Spearman entre essas duas medidas é de 0,65 e o p-valor foi de 0,0002. A correlação de Pearson entre essas duas medidas é de 0,69 e o p-valor foi de 0,00007. Logo, usando 5% de significância, ambas as correlações são significativamente diferentes de 0.

**Gráfico 7** – Índice de Envelhecimento x Quociente de Localização nas Microrregiões do Mato Grosso (2000-2019)



No caso das microrregiões do Mato Grosso, o padrão não se repete. Não parece haver relação entre as duas medidas. A correlação de Spearman entre as duas medidas foi de 0,19 nesse caso e o p-valor foi de 0,39. A correlação de Pearson entre as duas medidas foi de 0,15 nesse caso e o p-valor foi de 0,52. Logo, usando 5% de significância, nenhuma das duas correlações são significativamente diferentes de 0.

## 5 DISCUSSÃO

O estudo identificou a tendência de mortalidade por CCR no estado de Mato Grosso no período 2000 a 2019, onde 52% dos casos ocorreram em indivíduos do sexo masculino, e destes, 60% possuíam idade maior ou igual a 65 anos; e 48% do sexo feminino, sendo 50% com idade maior ou igual a 65 anos. Os resultados vão de acordo com o que há na literatura, uma vez que a maior parte das pessoas que foram a óbito por CCR eram idosos e idosas.

Para analisar a tendência da mortalidade por CCR no MT, um estudo ecológico de série temporal das taxas ajustadas de mortalidade pelo CCR considerou as categorias com base no CID 10: C18, C19, C20 e C21(C21 - Neoplasia maligna do ânus e do canal anal). Os dados referentes aos óbitos foram obtidos através do SIM e as informações demográficas foram provenientes do IBGE. A análise considerou o período de 2000 a 2019, e empregaram o modelo de regressão *joinpoint* para a análise temporal (CARVALHO, *et.al.*, 2022).

Carvalho e colaboradores (2022) identificaram 2.406 óbitos por CCR, sendo que as maiores taxas estavam entre 60 e 79 anos e para ambos os sexos, mas em determinadas faixas etárias o aumento da taxa de mortalidade ocorre, sobretudo, para a população masculina. Em nossa pesquisa, encontramos 2.327 casos correspondentes aos nossos critérios de inclusão e identificamos que, considerando a distribuição da idade em que ocorreu o óbito, grande parte deles possui entre 50 e 75 anos. A diferença identificada pode ser justificada pela inclusão do CID 10 (C21) no estudo de Carvalho (*et. al.*, 2022).

Os resultados revelaram aumento das taxas de mortalidade por CCR no Estado de MT e a análise por *joinpoint* não mostrou pontos de inflexão para as tendências analisadas (CARVALHO, *et.al.*, 2022). Em nosso estudo a análise *joinpoint* também não mostrou mudança na inclinação para o mesmo período, apesar do aumento no número de casos no decorrer de 2000 a 2019.

Comparando a relação entre o IE e a mortalidade por CCR, em geral, observou-se que em estados brasileiros com maior IE, possuíam QL mais próximos a 1, o que indica que tem valores mais próximos a taxa do país como um todo. A correlação significativa entre o QL e o IE nos estados do Brasil era esperada, uma vez que o país

caminha para um perfil demográfico cada vez mais envelhecido. (CLOSS; SCHWANKE, 2012).

Em 2012 Closs e Schwanke (2012) apresentaram a evolução do IE no Brasil de acordo com os estados brasileiros e suas respectivas regiões entre 1970 a 2010. Os dados analisados foram obtidos através dos Censos Demográficos e dos Indicadores Sociais do IBGE. Dentre os resultados, eles obtiveram que os estados com maior IE eram Rio Grande do Sul (IE=65,47), seguido do Rio de Janeiro (IE=61,45). Os menores índices pertenciam aos estados do Amapá (IE=15,45) e Roraima (IE=16,57) (CLOSS; SCHWANKE, 2012).

Mesmo em um período diferente, 2000 a 2019, nossos achados reafirmam as posições do Rio Grande do Sul (IE=80,30) e Rio de Janeiro (IE=73,6) como os estados com maior IE. Em nossos resultados, o estado com menor IE foi o de Roraima (IE=17,4), seguido do Amapá (IE=20,3); os dois estados foram indicados por Closs e Schwanke (2012) com menores IE, contudo na análise dos autores até o ano de 2010 o estado do Amapá era o com menor IE, e o segundo neste *ranking* era o estado de Roraima.

Siqueira (*et. al.*, 2023) realizou uma pesquisa que analisou a distribuição espacial e fatores associados à mortalidade por CA de boca no período de 2009-2019 nos municípios do Ceará, no Brasil. Os dados foram obtidos através do SIM e foram incluídas as categorias (de acordo com o CID10): C00: lábio; C01: língua; C02: outras partes da boca e não especificadas da língua; C03: gengiva; C04: assoalho da boca; C05: palato; C06: outras partes não especificadas da boca; e CO10: orofaringe (SIQUEIRA *et. al.*, 2023).

Dentre os indicadores, o IE foi analisado e, todos eles foram calculados com base no censo de 2010; os pesquisadores identificaram que o maior Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e a maior taxa de envelhecimento são preditoras para um aumento do risco de mortalidade por CA de boca nos municípios do estado do Ceará (SIQUEIRA *et. al.*, 2023).

A utilização do QL como uma estratégia na análise espacial exploratória dos dados de mortalidade relacionada ao CCR se mostrou útil para comparação de diferentes áreas geográficas. Ao calcularmos o QL e compararmos os Estados brasileiros em relação ao país inteiro, identificamos que os Estados da região Sul,

Sudeste e Centro-Oeste concentram a maior parte dos casos de morte por CCR. Tal fato pode ser atribuído a maior ocorrência nessas regiões ou um número maior de notificações, uma vez que são dados obtidos através do SIM.

O Estado de MT apresentou IE comparativamente baixo aos demais estados da região e do país (34,0), bem como apresentou QL (0,73) menor que a média geral quando comparado ao Brasil. Essa informação pode avaliada sob a ótica demográfica, uma vez que o estado é o 16º no *ranking* populacional no Brasil e a região Centro-Oeste é a menos populosa (IBGE, 2024).

Aguilar (et. al., 2022) realizou um estudo de série temporal, com o objetivo de analisar a tendência das taxas de mortalidade padronizadas por todas as causas e cinco causas específicas de CA mais frequentes no estado de MT entre 2000 e 2015 com dados obtidos através do SIM. Considerando os CA's mais frequentes, foram incluídos: C53 (colo do útero), C18 a C21 (CCR), C50 (mama), C61 (próstata) e C34 (brônquios e pulmões).

A tendência temporal de mortalidade em MT foi crescente para os óbitos por CA de pulmão, mama feminina e CCR, sendo que para CA de mama e CCR a tendência foi crescente na maioria das macrorregiões do estado. Os estudos de Alves (2019) e Carvalho (et. al., 2023) identificaram um aumento na taxa de mortalidade por CCR no estado de MT como um todo.

O presente trabalho identificou que houve um aumento gradual no número de óbitos, mas não houve mudança no padrão de ocorrência de mortalidade por CCR no estado de MT no decorrer dos anos de 2000 a 2019 - Em nosso cenário, a correlação espacial estimada foi pequena, ou seja, a associação entre a distribuição geográfica das microrregiões e a taxa padronizada de óbitos é fraca, dessa forma, não há evidência de que a taxa padronizada de óbitos tenha crescido em um ritmo diferente.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mortalidade por CCR é um problema de saúde pública que está crescendo no mundo e no Brasil e, para traçar estratégias de enfrentamento é imprescindível a caracterização da situação de saúde. Neste sentido, a análise de dados em saúde emerge como uma forma de transformar dados em informações, subsidiando propostas, avaliando resultados e possibilitando o aprimoramento dos sistemas de informação em saúde.

Em concordância com Alves (2019), os fatores que compõem as diferenças entre populações impactam na ocorrência do CA, pensar em identificar tais fatores em níveis menores, como é o caso da análise das microrregiões de Mato Grosso, é um importante movimento para enfrentar o problema. Além disso, a proposta da utilização do QL é uma forma que deve ser ainda mais explorada na área da saúde para análises de dados, uma vez que possibilita diversas comparações que não se restringem ao apresentado neste estudo.

Considerando os resultados, reforça-se o desafio para o planejamento e gestão em saúde, uma vez que o rastreamento no estado – bem como no país – é inviável (ALVES, 2019) porque oneraria os serviços disponíveis, dificultaria o acesso, incluindo os casos mais urgentes, e dificultaria o tratamento. Por isso reforça-se a recomendação de sensibilizar a população para os sinais e sintomas da doença, utilizando a educação em saúde como meio para buscar identificar o mais precocemente possível.

A utilização do QL para avaliar distribuição espacial se mostrou útil para a análise dos dados, reiterando que se trata de uma ferramenta que deve ser mais explorada por pesquisadores da área da saúde. Apesar de existir nos dados do Brasil uma correlação significativa entre o QL e o IE, como era esperado intuitivamente, tal relação não aparece nos dados de MT, talvez por microrregiões com número relativamente pequeno de observações.

Reitera-se a importância da utilização dos sistemas de informação de forma adequada, comprometida e ininterrupta; pois são valiosas fontes de dados. Para isso, a educação continuada dos serviços que notificam os casos, dos profissionais e a própria aprimoração do sistema são caminhos que se encontram no mesmo objetivo de melhorar a qualidade do serviço para os trabalhadores e o cuidado para os assistidos.

## REFERÊNCIAS

AHMAD OMAR B. World Health Organization (org.). **AGE STANDARDIZATION OF RATES: A NEW WHO STANDARD**. Gpe Discussion Paper Series, [s.l.], v. 05, n. 31, p. 01-14, jan. 2001. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/284696312\\_Age\\_Standardization\\_of\\_Rates\\_A\\_New\\_WHO\\_Standard](https://www.researchgate.net/publication/284696312_Age_Standardization_of_Rates_A_New_WHO_Standard). Acesso em: 04 abr. 2024.

AGUILAR, Luísa Bertoldi; GOMES, Camila Vieira; LIMA NETO, Geraldo Soares de; MONTENEGRO, Letícia Helena Ferreira; OLIVEIRA, Jânia Cristiane de Souza; GALVÃO, Noemi Dreyer; MELANDA, Francine Nesello; ALVES, Mário Ribeiro; SOUZA, Bárbara da Silva Nalin de. Tendência da mortalidade por câncer e principais tipos segundo macrorregiões do Estado de Mato Grosso, 2000 a 2015. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [S.l.], v. 25, n. 1, p. 598-56, maio 2022. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-549720220004.supl.1.1>.

ALLEMANI, Claudia; MATSUDA, Tomohiro; CARLO, Veronica di; HAREWOOD, Rhea; MATZ, Melissa; NIKLIĆ, Maja; BONAVENTURE, Audrey; VALKOV, Mikhail; JOHNSON, Christopher J; ESTÈVE, Jacques. Global surveillance of trends in cancer survival 2000–14 (CONCORD-3): analysis of individual records for 37 :513 :025 patients diagnosed with one of 18 cancers from 322 population-based registries in 71 countries. **The Lancet**, [S.L.], v. 391, n. 10125, p. 1023-1075, mar. 2018. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(17\)33326-3](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(17)33326-3).

ALVES, Christiane Maria Meurer. **Câncer Colorretal - Carga da Doença no estado de Mato Grosso**. 2019. 154 f. Tese (Doutorado) - Curso de Saúde Coletiva, programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/281/simple-search?filterquery=Alves%2C+Christiane+Maria+Meurer&filtername=author&filtertype>equals>. Acesso em: 04 mar. 2023.

ALVES, Christiane Maria Meurer; PRADO, Pedro Cainelli de Oliveira; BASTOS, Ronaldo Rocha. Net survival for colorectal cancer in Cuiabá and Várzea Grande (state of Mato Grosso), Brazil. **Ecancermedicalscience**, [S.L.], v. 15, n. 01, p. 4-10, 2 mar. 2021. Ecancer Global Foundation. <http://dx.doi.org/10.3332/ecancer.2021.1196>.

ARAGHI, Marzieh; ARNOLD, Melina; RUTHERFORD, Mark J; GUREN, Marianne Gronlie; CABASAG, Citadel J; BARDOT, Aude; FERLAY, Jacques; TERVONEN, Hanna; SHACK, Lorraine; WOODS, Ryan R. Colon and rectal cancer survival in seven high-income countries 2010–2014: variation by age and stage at diagnosis (the icbp survmark-2 project). **Gut**, [S.L.], v. 70, n. 1, p. 114-126, 1 jun. 2020. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/gutjnl-2020-320625>.

BARCELLOS, C.; RAMALHO, W. **Situação atual do Geoprocessamento e da análise de dados espaciais em saúde no Brasil**. IP: Informática Pública, Belo Horizonte, v. 4, n. 2, p. 221-230, 2002.

BEYENE, Joseph; MOINEDDIN, Rahim. Methods for confidence interval estimation of a ratio parameter with application to location quotients. **Bmc Medical Research Methodology**, [S.L.], v. 5, n. 1, p. 95-98, 12 out. 2005. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2288-5-32>.

BRASIL. Diretrizes Diagnósticas e Terapêuticas do Câncer de Cólon e Reto. da Saúde, 2021. Disponível em: [https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/doencas-cronicas-nao-transmissiveis-dcnt/09-plano-de-dant-2022\\_2030.pdf](https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/doencas-cronicas-nao-transmissiveis-dcnt/09-plano-de-dant-2022_2030.pdf) Acesso em: 14 set 2023.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Governo Federal (org.). **Mato Grosso: panorâma do estado brasileiro**. Panorâma do Estado brasileiro. 2024. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/panorama>. Acesso em: 23 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Lei nº 14.758, de 19 de dezembro de 2023. Institui a Política Nacional de Prevenção e Controle do Câncer no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) e o Programa Nacional de Navegação da Pessoa com Diagnóstico de Câncer; e altera a Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990 (Lei Orgânica da Saúde). Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2023-2026/2023/lei/L14758.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2023-2026/2023/lei/L14758.htm) Acesso em 20 abr 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Rastreamento** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília : Ministério da Saúde, 2010. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderno\\_atencao\\_primaria\\_29\\_rastreamento.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderno_atencao_primaria_29_rastreamento.pdf) Acesso em 13 fev 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Rastreamento** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília : Ministério da Saúde, 2010. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderno\\_atencao\\_primaria\\_29\\_rastreamento.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderno_atencao_primaria_29_rastreamento.pdf) Acesso em 13 fev 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. Departamento de Informática do SUS. **DATASUS Trajetória 1991-2002** / Ministério da Saúde, Secretaria Executiva, Departamento de Informática do SUS. – Brasília: Ministério da Saúde, 2002. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/trajetoria\\_datasus.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/trajetoria_datasus.pdf) Acesso em: 06 jul de 2023.

BRASIL. Portaria GM/MS Nº 1.079, DE 11 DE MAIO DE 2022. Formaliza e institui programas nacionais de prevenção e detecção precoce de câncer, no âmbito da Política Nacional de Prevenção e Controle do Câncer. (Revogado pela PRT GM/MS nº 13 de 13.01.2023). Disponível em:

<https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/l>. Acesso em: 14 fev 2024.

BRASIL. Portaria GM/MS Nº 13, DE 13 DE JANEIRO DE 2023. Revoga Portarias que especifica e dá outras providências. Disponível em:

[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2023/prt0013\\_16\\_01\\_2023.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2023/prt0013_16_01_2023.html)

Acesso em 14 fev 2024.

BRASIL. Portaria nº 874 de 16 de maio de 2013 Institui a Política Nacional para a Prevenção e Controle do Câncer na Rede de Atenção à Saúde das Pessoas com Doenças Crônicas no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF. Disponível em:

[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0874\\_16\\_05\\_2013.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0874_16_05_2013.html)

Acesso em: 23 de abr de 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel). 2023.

Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/v/vigitel#:~:text=O%20Vigitel%20%C3%A9%20o%20inqu%C3%A9rito,brasileiras%20e%20no%20Distrito%20Federal>. Acesso em 14 fev 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. PORTARIA Nº 958, DE 26 DE SETEMBRO DE 2014 - Aprova as Diretrizes Diagnósticas e Terapêuticas do Câncer de Cólon e Reto.

Disponível em: [https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/artigos\\_publicacoes/ddt\\_colorretal\\_26092014.pdf/view](https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/artigos_publicacoes/ddt_colorretal_26092014.pdf/view) acesso em 14 fev 2024.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Detecção precoce do câncer / Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. – Rio de Janeiro : INCA, 2021. Disponível em:

<https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/deteccao-precoce-do-cancer.pdf> Acesso em 14 fev 2024.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Câncer. - Estimativa 2023 – Incidência de Câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2023. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/inca-lanca-a-estimativa-2023-incidencia-de-cancer-no-brasil/> acesso em 17 abr 2024.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional do Câncer. Ministério de Saúde (org.). Vigilância do Câncer e seus Fatores de Risco. 2021. Disponível em: [https://www.inca.gov.br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/vigilancia-do-cancer-e-seus-fatores-de-risco#:~:text=A%20vigil%C3%A2ncia%20do%20c%C3%A2ncer%20%C3%A9,padronizada%2C%20sistem%C3%A1tica%20e%20cont%C3%ADnua\)..](https://www.inca.gov.br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/vigilancia-do-cancer-e-seus-fatores-de-risco#:~:text=A%20vigil%C3%A2ncia%20do%20c%C3%A2ncer%20%C3%A9,padronizada%2C%20sistem%C3%A1tica%20e%20cont%C3%ADnua)..) Acesso em: 23 abr. 2023.

BRAY, Freddie; LAVERSANNE, Mathieu; SUNG, Hyuna; FERLAY, Jacques; SIEGEL, Rebecca L.; SOERJOMATARAM, Isabelle; JEMAL, Ahmedin. Global cancer statistics 2022: globocan estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. **Ca: A Cancer Journal for Clinicians**, [S.L.], v. 21, n. 2, p. 01-21, 04 abr. 2024. Wiley. <http://dx.doi.org/10.3322/caac.21834>. Disponível em: <https://acsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.3322/caac.21834>. Acesso em: 17 abr. 2024.

CARVALHO, Alessandra Emídio de; SOUZA, Rita Adriana Gomes de; GALVÃO, Noemi Dreyer; MELANDA, Francine Nesello; CALÓ, Romero dos Santos; SOUZA, Bárbara da Silva Nalin de; LIMA, Fernanda Cristina da Silva de; AGUILAR, Luisa Bertoldi. Tendência da mortalidade por câncer colorretal em Mato Grosso, Brasil, de 2000 a 2019. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [S.L.], v. 25, n. 1, p. 4-14, 2022. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1980-549720220007.supl.1.1>.

CARVALHO, Marília Sá; SOUZA-SANTOS, Reinaldo. Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas. *Cadernos de Saúde Pública*, [S.L.], v. 21, n. 2, p. 361-378, abr. 2005. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-311x2005000200003>.

CHIA, Bin Fang. Rastreamento para câncer colorretal. **Revista da Associação Médica Brasileira**, [S.L.], v. 48, n. 4, p. 286-286, dez. 2002. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-42302002000400020>.

CLOSS, Vera Elizabeth; SCHWANKE, Carla Helena Augustin. A evolução do índice de envelhecimento no Brasil, nas suas regiões e unidades federativas no período de 1970 a 2010. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, [S.L.], v. 15, n. 3, p. 443-458, set. 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1809-98232012000300006>.

CRONIN, Kathleen A.; SCOTT, Susan; FIRTH, Albert U.; SUNG, Hyuna; HENLEY, S. Jane; SHERMAN, Recinda L.; SIEGEL, Rebecca L.; ANDERSON, Robert N.; KOHLER, Betsy A.; BENARD, Vicki B.. Annual report to the nation on the status of cancer, part 1: national cancer statistics. **Cancer**, [S.L.], v. 128, n. 24, p. 4251-4284, 27 out. 2022. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/cncr.34479>.

DEKKER, Evelien; TANIS, Pieter J; A VLEUGELS, Jasper L; KASI, Pashtoon M; WALLACE, Michael B. Colorectal cancer. **The Lancet**, v. 394, n. 10207, p. 1467-1480, out. 2019. Elsevier BV. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(19\)32319-0](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(19)32319-0) Acesso em: 13 fev 2024.

EDWARDS, Brenda K.; NOONE, Anne-Michelle; MARIOTTO, Angela B.; SIMARD, Edgar P.; BOSCOE, Francis P.; HENLEY, S. Jane; JEMAL, Ahmedin; CHO, Hyunsoon; ANDERSON, Robert N.; KOHLER, Betsy A.. Annual Report to the Nation on the status of cancer, 1975-2010, featuring prevalence of comorbidity and impact on survival among persons with lung, colorectal, breast, or prostate cancer. **Cancer**, [S.L.], v. 120, n. 9, p. 1290-1314, 16 dez. 2013. Wiley. FapUNIFESP (SciELO)

<http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232017227.02742017>

FERLAY, Jacques; ERVIK M; LAM F; LAVERSANNE, Mathieu; COLOMBET M; MERY L; PIÑEROS M; ZNAOR A, SOERJOMATARAM, Isabelle; BRAY Freddie (2024). Global Cancer Observatory: Cancer Today. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer. Available from: <https://gco.iarc.who.int/today> , accessed 17 abr 2024.

FMI. Fundo Monetário Internacional. World Economic Outlook. Washington, DC. Disponível em: <https://www.imf.org/en/Home> Acesso em: 14 set 2023.

FOREMAN, Kyle J *et al.* Modeling causes of death: an integrated approach using codem. **Population Health Metrics**, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 01-12, 6 jan. 2012. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/1478-7954-10-1>.

GALVÃO, Noemi Dreyer; SOUZA, Rita Adriana Gomes de; SOUZA, Bárbara da Silva Nalin de; MELANDA, Francine Nesello; ANDRADE, Amanda Cristina de Souza; SOUSA, Neuciani Ferreira da Silva; CORREA, Márcia Leopoldina Montanari; SILVA, Ageo Mario Candido da; NEVES, Marco Aurélio Bertúlio das; OLIVEIRA, Jânia Cristiane de Souza. Vigilância do câncer em Mato Grosso, Brasil: aspectos metodológicos e operacionais de um projeto de extensão/pesquisa. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [S.L.], v. 25, n. 1, p. 4-14, 2022. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1980-549720220002.supl.1.1>.

GALVÃO, Noemi Dreyer; ANDRADE, Amanda Cristina de Souza; SOUZA, Rita Adriana Gomes. **Câncer em Mato Grosso: desafios para saúde coletiva**. Curitiba: Editora CRV, 2023. Disponível em: <https://www.editoracr.com.br/produtos/detalhes/37876-cancer-em-mato-grosso-br-desafios-para-saude-coletiva>. Acesso em: 17 abr. 2024.

HYUN, Jung Won; LI, Yimei; HUANG, Chao; STYNER, Martin; LIN, Weili; ZHU, Hongtu. STGP: spatio-temporal gaussian process models for longitudinal neuroimaging data. **Neuroimage**, [S.L.], v. 134, p. 550-562, jul. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroimage.2016.04.023>.

KIM, Hyune-Ju; FAY, Michael P.; FEUER, Eric J.; MIDTHUNE, Douglas N.. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. **Statistics In Medicine**, [S.L.], v. 19, n. 3, p. 335-351, 15 fev. 2000. Wiley. [http://dx.doi.org/10.1002/\(sici\)1097-0258\(20000215\)19:33.0.co;2-z](http://dx.doi.org/10.1002/(sici)1097-0258(20000215)19:33.0.co;2-z).

LADABAUM, Uri; DOMINITZ, Jason A.; KAHN, Charles; SCHOEN, Robert E.. Strategies for Colorectal Cancer Screening. **Gastroenterology**, [S.L.], v. 158, n. 2, p. 418-432, jan. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1053/j.gastro.2019.06.043>.

LAUBY-SECRETAN, Béatrice; VILAHUR, Nadia; BIANCHINI, Franca; GUHA, Neela; STRAIF, Kurt. The IARC Perspective on Colorectal Cancer Screening. *New England Journal Of Medicine*, [S.L.], v. 378, n. 18, p. 1734-1740, 3 maio 2018. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMsr1714643> Acesso em 13 fev 2024.

LI, Liu-Bo; WANG, Li-Yu; CHEN, Da-Ming; LIU, Ying-Xia; ZHANG, Yuan-Hui; SONG, Wei-Xiang; SHEN, Xu-Bo; FANG, Sheng-Quan; MA, Zheng-Yuan. A systematic analysis of the global and regional burden of colon and rectum cancer and the difference between early- and late-onset CRC from 1990 to 2019. **Frontiers In Oncology**, [S.L.], v. 13, n. 57, p. 25-10, 15 fev. 2023. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fonc.2023.1102673>.

LUZARDO, Antonio José Rocha; CASTAÑEDA FILHO, Rafael March; RUBIM, Igor Brum. ANÁLISE ESPACIAL EXPLORATÓRIA COM O EMPREGO DO ÍNDICE DE MORAN. **Geographia**, [S.L.], v. 19, n. 40, p. 161, 5 out. 2017. Pro Reitoria de Pesquisa, Pos Graduacao e Inovacao - UFF. <http://dx.doi.org/10.22409/geographia2017.v19i40.a13807>.

MARLEY AR, NAN H. Epidemiology of colorectal cancer. *Int J Mol Epidemiol Genet*. 2016 Sep 30;7(3):105-114. PMID: 27766137; PMCID: PMC5069274. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27766137/> Acesso em 13 fev 2024.

MEDRONHO, Roberto de Andrade.. *Epidemiologia*. 2ºed. SÃO PAULO: Atheneu, 2009, 68MEDRONHO, Roberto de Andrade.. *Epidemiologia*. 2ºed. SÃO PAULO: Atheneu, 2009, 683.

MEDRONHO, Roberto de Andrade.. *Epidemiologia*. 2ºed. SÃO PAULO: Atheneu, 2009, 68MEDRONHO, Roberto de Andrade.. *Epidemiologia*. 2ºed. SÃO PAULO: Atheneu, 2009, 683.

MIRANDA, Gabriella Morais Duarte; MENDES, Antonio da Cruz Gouveia; SILVA, Ana Lucia Andrade da. Population aging in Brazil: current and future social challenges and consequences. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, [S.L.], v. 19, n. 3, p. 507-519, jun. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1809-98232016019.150140>.

MOINEDDIN, Rahim; BEYENE, Joseph; BOYLE, Eleanor. On the Location Quotient Confidence Interval. *Geographical Analysis*, [S.L.], v. 35, n. 3, p. 249-256, jul. 2003. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1538-4632.2003.tb01112.x>.

MOINEDDIN, Rahim; BEYENE, Joseph; BOYLE, Eleanor. On the Location Quotient Confidence Interval. **Geographical Analysis**, [S.L.], v. 35, n. 3, p. 249-256, jul. 2003. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1538-4632.2003.tb01112.x>.

MORAN, Patrick AP. Notes on continuous stochastic phenomena. *Biometrika*, v. 37, n. 1/2, p. 17-23, 1950.

MORAN, Patrick AP. Notes on continuous stochastic phenomena. *Biometrika*, v. 37, n. 1/2, p. 17-23, 1950.

MUZI, Camila D.; BANEGAS, Matthew P.; GUIMARÃES, Raphael M.. Colorectal cancer disparities in Latin America: mortality trends 1990-2019 and a paradox association with human development. **Plos One**, [S.L.], v. 18, n. 8, p. 67-75, 25 ago. 2023. Public Library of Science (PLoS).

<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0289675>

NCI. NATIONAL CANCER INSTITUTE. (org.). Cancer Disparities. 2023. Disponível em: <https://www.cancer.gov/about-cancer/understanding/disparities>. Acesso em: 23 abr. 2023.

NETO, Joaquim David C.; BARRETO, João Batista Pinheiro; FREITAS, Natália Sousa; QUEIROZ, Marcelo Araújo. Câncer Colorretal: Características Clínicas e Anatomopatológicas em Pacientes com Idade Inferior a 40 Anos. *Rev Bras Coloproctologia*, online, p. 4-10, 12 jun. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbc/a/Q6WstZXzXQjdMPv56ZGXSpD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 04 jul. 2023.

OLIVEIRA, Anderson Gomes de; CURADO, Maria Paula; KOEHLIN, Alice; OLIVEIRA, José Carlos de; SILVA, Diego Rodrigues Mendonça e. Incidence and mortality from colon and rectal cancer in Midwestern Brazil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [S.L.], v. 19, n. 4, p. 779-790, dez. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1980-5497201600040008>

OLIVEIRA, Jânia Cristiane de Souza; AZEVEDO, Elicleia Figueira Santiago de; CALÓ, Romero dos Santos; ATANAKA, Marina; GALVÃO, Noemi Dreyer; SILVA, Ageo Mário Cândido da. Registros Hospitalares de Câncer de Mato Grosso: análise da completude e da consistência. **Cadernos Saúde Coletiva**, [S.L.], v. 29, n. 3, p. 330-343, set. 2021. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1414-462x202129030230>.

OLIVEIRA, Nelson F. de; SANTANA, Vilma S.; LOPES, Antonio Alberto. Razões de proporções e uso do método delta para intervalos de confiança em regressão logística. **Revista de Saúde Pública**, [S.L.], v. 31, n. 1, p. 90-99, fev. 1997. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-89101997000100012>.

OPAS/OMS. Organização Pan-americana De Saúde. Organização Mundial da Saúde (org.). Câncer. 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/cancer>. Acesso em: 24 maio 2022.

OPAS/OMS. Organização Pan-americana De Saúde. Organização Mundial da Saúde (org.). Câncer. 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/cancer>. Acesso em: 24 maio 2022.

OPAS/OMS. Organização Pan-americana De Saúde. Organização Mundial da Saúde (org.). **Câncer**. 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/cancer>. Acesso em: 24 maio 2022.

OSMO, Alan; SCHRAIBER, Lilia Blima. O campo da Saúde Coletiva no Brasil: definições e debates em sua constituição. **Saúde e Sociedade**, [S.L.], v. 24, n. 1, p. 205-218, jun. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-12902015s01018>.

PAIM, Jairnilson Silva. Desafios para a saúde coletiva no século XXI / Jairnilson Silva Paim. - [Salvador]: EDUFBA, 2006. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/ptky6/pdf/paim-9788523211776.pdf> Acesso em 15 fev 2024.

PAIM, Jairnilson. SUS – Sistema Único de Saúde: Tudo o que você precisa saber. Editora Atheneu. 2019.

PAN, Hongfeng; ZHAO, Zeyi; DENG, Yu; ZHENG, Zhifang; HUANG, Ying; HUANG, Shenghui; CHI, Pan. The global, regional, and national early-onset colorectal cancer burden and trends from 1990 to 2019: results from the global burden of disease study 2019. **Bmc Public Health**, [S.L.], v. 22, n. 1, p. 01-14, 12 out. 2022. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s12889-022-14274-7>.

PARADIS, Emmanuel; SCHLIEP, Klaus. Ape 5.0: an environment for modern phylogenetics and evolutionary analyses in r. **Bioinformatics**, [S.L.], v. 35, n. 3, p. 526-528, 17 jul. 2018. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/bioinformatics/bty633>.

PEITER, Paulo César; BARCELLOS, Christovam; ROJAS, Luisa Basilia Iñiguez; GODIM, Grácia Maria de Miranda. Espaço geográfico e Epidemiologia Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. Abordagens espaciais na saúde pública / Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz; – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/serie\\_geoproc\\_vol\\_1.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/serie_geoproc_vol_1.pdf) Acesso em 14 fev 2024.

PICCOLO, Daiane Marcela. Qualidade de dados dos sistemas de informação do Datasus: análise crítica da literatura. **Ciência da Informação em Revista**, [S.L.], v. 5, n. 3, p. 13-19, 31 dez. 2018. Universidade Federal de Alogos. <http://dx.doi.org/10.28998/cirev.2018v5n3b>.

PRATAVIERA, F.; CORDEIRO, G. M.; ORTEGA, E. M. M.; HASHIMOTO, E. M.; CANCHO, V. G.. A new regression model for rates and proportions data with applications. **Journal Of Applied Statistics**, [S.L.], v. 49, n. 16, p. 4137-4161, 3 set. 2021. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/02664763.2021.1973385>.

RAMOS, Marcela Castro. **Avaliações econômicas das estratégias de rastreamento do câncer colorretal: uma revisão sistemática**. 2021. 174 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Faculdade de Medicina, Medicina Preventiva, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5137/tde-08122021-144402/pt-br.php> Acesso em: 04 fev. 2024.

REDELINGS, Matthew D.. Why Confidence Intervals Should be Used in Reporting Studies of Complete Populations. **The Open Public Health Journal**, [S.L.], v. 5, n. 1, p. 52-54, 4 out. 2012. Bentham Science Publishers Ltd..

<http://dx.doi.org/10.2174/1874944501205010052>.

RÊGO, Ana Graziela Soares; BORGES, Isabel Cristina Vieira; VALENÇA, Rodrigo José de Vasconcelos; TELES, João Batista Mendes; PINTO, Lucielma Salmito Soares. Câncer Colorretal em Pacientes Jovens. *Revista Brasileira de Cancerologia*, [S.L.], v. 58, n. 2, p. 173-180, 29 jun. 2012. *Revista Brasileira De Cancerologia (RBC)*. <http://dx.doi.org/10.32635/2176-9745.rbc.2012v58n2.616>

SALDANHA, Raphael de Freitas; BASTOS, Ronaldo Rocha; BARCELLOS, Christovam. Microdatasus: pacote para download e pré-processamento de microdados do departamento de informática do sus (datasus). **Cadernos de Saúde Pública**, [S.L.], v. 35, n. 9, p. 75-98, 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00032419>.

SANTOS, Ana Carla Bicalho; CARVALHO, Ester Viana; BARBOSA, Cinthia Grisolia; KALIL, José Helvécio; MARTINS, Mariana Sodr e Jales; NOVAES, Renan Fardim; GOMES, João Paulo dos Santos. O RASTREIO DO CÂNCER COLORRETAL BASEADO EM EVIDÊNCIAS. **Brazilian Journal Of Surgery And Clinical Research – Bjsr**, [s. l.], v. 35, n. 2, p. 49-53, jun. 2021. Disponível em: [https://www.mastereditora.com.br/periodico/20210711\\_102230.pdf](https://www.mastereditora.com.br/periodico/20210711_102230.pdf). Acesso em: 30 maio 2023.

SANTOS, Simone M; BARCELLOS, Christovam. Abordagens espaciais na saúde pública / Ministério da Saúde, Funda o Oswaldo Cruz; Simone M.Santos, Christovam Barcellos, organizadores. – Brasília : Ministério da Saúde, 2006. 136 p. : il. – (Série B. Textos Básicos de Saúde) (Série Capacita o e Atualiza o em Geoprocessamento em Saúde; 1)

SAVI, Camila Antunes. MACÊDO, Juliberta Alves de. **Reforma sanitária: sua contribui o para o surgimento da saúde coletiva no Brasil**. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. Ano. 07, Ed. 05, Vol. 06, pp. 88-96. maio de 2022. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/reforma-sanitaria>

SCHREUDERS, Eline H; RUCO, Arlinda; RABENECK, Linda; SCHOEN, Robert e; SUNG, Joseph J y; YOUNG, Graeme P; KUIPERS, Ernst J. Colorectal cancer screening: a global overview of existing programmes. **Gut**, [S.L.], v. 64, n. 10, p. 1637-1649, 3 jun. 2015. *BMJ*. <http://dx.doi.org/10.1136/gutjnl-2014-309086>.

SERAPIONI, Mauro; TESSER, Charles Dalcanale. O Sistema de Saúde brasileiro ante a tipologia internacional: uma discussão prospectiva e inevitável. *Saúde em Debate*, [S.L.], v. 43, n. 5, p. 44-57, 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-11042019s504>

SHIODE, Narushige; SHIODE, Shino; ROD-THATCHER, Elodie; RANA, Sanjay; VINTEN-JOHANSEN, Peter. The mortality rates and the space-time patterns of John Snow’s cholera epidemic map. **International Journal Of Health Geographics**, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 25-53, 17 jun. 2015. Springer Science and

Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s12942-015-0011-y>.

SILVA, G. D. M. S. .; NORA, G. D. Espaços da fronteira em Mato Grosso: olhares geográficos. *Terra Livre*, [S. l.], v. 2, n. 57, p. 61–95, 2022. Disponível em: <https://publicacoes.agb.org.br/terralivre/article/view/2293> Acesso em: 4 maio. 2024.

SILVA, Gustavo Monteiro da; SOUZA, Rita Adriana Gomes de; LIMA, Fernanda Cristina da Silva de; CALÓ, Romero dos Santos; ANDRADE, Amanda Cristina de Souza; SOUZA, Bárbara da Silva Nalin de; EVANGELISTA, Flávio de Macêdo; GALVÃO, Noemi Dreyer. Sobrevida do câncer colorretal na Grande Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [S.L.], v. 26, p. 4-14, 2023. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1980-549720230022.2>.

SILVA, Ricella Maria Souza da; COLLAÇO, Polyana Maria Cruz; CUNHA, Karin S.; DIAS, Eliane Pedra. Diagnosis of Advanced Disease in Cases of Colorectal Cancer in a Developing Country. **Journal Of Coloproctology**, [S.L.], v. 42, n. 01, p. 025-031, 18 nov. 2021. Georg Thieme Verlag KG. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0041-1736517>.

SIQUEIRA, Jordânia Chaves de; COSTA, Alexsandra de Oliveira; OLIVEIRA, Denise Hélen Imaculada Pereira de; CASTRO-SILVA, Igor Iuço; MACIEL, Jacques Antonio Cavalcante. Mortalidade por câncer de boca e fatores associados no Ceará, Brasil, 2009-2019: uma análise espacial. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S.L.], v. 28, n. 8, p. 2347-2354, out. 2023. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232023288.06312023>.

THE CANCER ATLAS (American Cancer Society, Atlantic 57, and Language Dept.) (org.). **The Cancer Atlas**. 2022. Disponível em: <https://canceratlas.cancer.org/the-burden/europe/>. Acesso em: 20 abr. 2023.

TREJO-ÁVILA, Mario; SOLÓRZANO-VICUÑA, Danilo; VERGARA-FERNÁNDEZ, Omar. Evaluación de factores demográficos y socioeconómicos en pacientes con cáncer colorrectal avanzado. **Cirugía y Cirujanos**, [S.L.], v. 91, n. 3, p. 75-56, 5 jul. 2023. Publicidad Permanyer, SLU. <http://dx.doi.org/10.24875/ciru.22000068>.

UNDP (United Nations Development Programme). 2022. Human Development Report 2021-22: Uncertain Times, Unsettled Lives: Shaping our Future in a Transforming World. New York. Disponível em: <https://hdr.undp.org/content/human-development-report-2021-22> acesso em 15 fev 2024.

Virginia University, Virginia, v. 3, n. 00, p. 75-616, 14 2015. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1538-4632.2003.tb01112.x>.

ZHANG, Junpeng; JU, Yue; MU, Biqiang; ZHONG, Renxin; CHEN, Tianshi. An efficient implementation for spatial–temporal Gaussian process regression and its applications. **Automatica**, [S.L.], v. 147, p. 110679, jan. 2023. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.automatica.2022.110679>.

WOLF AMD, FONTHAM ETH, CHURCH TR, et al. Colorectal cancer screening for

average-risk adults: 2018 guideline update from the **American Cancer Society**. *CA Cancer J Clin*. 2018;68(4):250-281. doi:10.3322/caac.21457 Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29846947/> Acesso em 14 fev 2024.

WYNDER, E. L.; KAJITANI, T.; ISHIKAWA, S.; DODO, H.; TAKANO, A. Environmental factors of cancer of the colon and rectum. **Cancer**, v. 23, p. 1210-1220, 1969. Disponível em: [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(196905\)23:5<1210::AID-CNCR2820230530>3.0.CO;2-M](https://doi.org/10.1002/1097-0142(196905)23:5<1210::AID-CNCR2820230530>3.0.CO;2-M).

YOU, Y. Nancy. XING, Yan; FEIG, Barry W; George J Chang, Janice N Cormier Young-Onset Colorectal Cancer: is it time to pay attention?. **Archives Of Internal Medicine**, [S.L.], v. 172, n. 3, p. 287, 13 fev. 2012. American Medical Association (AMA). <http://dx.doi.org/10.1001/archinternmed.2011.602>.