

# Tendencia de la Mortalidad por Cánceres Hematológicos en Sergipe y su Distribución Geoespacial de 1980 a 2021

<https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2024v70n3.4699>

*Mortality Trend of Hematological Cancers in Sergipe and its Geospatial Distribution from 1980 to 2021*

*Tendência de Mortalidade por Cânceres Hematológicos em Sergipe e sua Distribuição Geoespacial de 1980 a 2021*

Rillary de Oliveira Silva Ferreira<sup>1</sup>; Alex Rodrigues Moura<sup>2</sup>; Carlos Anselmo Lima<sup>3</sup>; Angela Maria da Silva<sup>4</sup>

## RESUMEN

**Introducción:** El cáncer es la principal causa de muerte no metabólica en el mundo. Los cánceres de sangre se originan en el sistema hematopoyético y se clasifican en linfomas, leucemias, neoplasias de células plasmáticas y síndromes mielodisplásicos. **Objetivo:** Describir la tendencia de la mortalidad de las principales neoplasias hematológicas en el estado de Sergipe entre 1980 y 2021 y su distribución espacial. **Método:** Mediante softwares de análisis longitudinal y geoespacial se estudiaron las tasas de mortalidad del Sistema de Información sobre Mortalidad para el estado y analizadas por edad, sexo, tipo de neoplasia y municipio. Se construyeron gráficos de tendencias temporales y se analizaron sus variaciones porcentuales anuales y promedio, y se crearon mapas de geodistribución de las tasas, con áreas de contigüidad y análisis de significación estadística mediante los métodos de Moran y LISA. **Resultados:** Las tasas de mortalidad aumentaron constantemente durante el período en todas las neoplasias y grupos en los que hubo significación estadística. En los hombres, que tuvieron el mayor número de muertes, hubo un aumento del 3% por año (IC 95% 2,5-3,5). La leucemia correspondió al 48,78% del total de muertes. Las causas en orden decreciente de mortalidad fueron leucemias, linfoma no Hodgkin y mieloma múltiple. El grupo de edad de 65+ representó el 35,76% del total de muertes. Las áreas de riesgo fueron las mesorregiones Este y Agreste y la región del Gran Aracaju. **Conclusión:** La tendencia de mortalidad por cánceres hematológicos en Sergipe es un tema poco analizado. Las tasas de mortalidad han crecido en el estado, con énfasis en leucemia, varones, adultos mayores y municipios con mayor desigualdad y producción agrícola.

**Palabras clave:** Neoplasias Hematológicas; Mortalidad/tendencias; Análisis Espaciotemporal.

## ABSTRACT

**Introduction:** Cancer is the leading cause of non-metabolic death worldwide. Blood cancers originate in the hematopoietic system and are classified as lymphomas, leukemias, plasma cell neoplasms, and myelodysplastic syndromes. **Objective:** To describe the mortality trend of the main hematologic neoplasms in the State of Sergipe between 1980 and 2021 and their spatial distribution. **Method:** The mortality rates from the State's Mortality Information System were investigated through longitudinal and geospatial analysis software and analyzed by age group, sex, type of neoplasm, and municipality. Time trend graphs were constructed and their annual and average percentage variations analyzed, and geodistribution maps of the rates were created, with areas of contiguity, and statistical significance analysis by the Moran and LISA methods. **Results:** The mortality rates were continuously increasing in the period for all statistically significant neoplasms and groups. The highest number of deaths occurred in males, with annual increase of 3% (95% CI 2.5-3.5). Leukemias accounted for 48.78% of total deaths. The descending order of mortality was leukemia, non-Hodgkin lymphoma and multiple myeloma. The age group of 65+ represented 35.76% of total deaths. The risk areas were the East and Agreste Mesoregions and the Great Aracaju Region. **Conclusion:** The trend of mortality due to hematologic cancers in Sergipe is a topic little analyzed. Mortality rates have increased in the State, with emphasis on leukemias, males, older adults, and municipalities with great inequality and agricultural production.

**Key words:** Hematologic Neoplasms; Mortality/trends; Spatio-Temporal Analysis.

## RESUMO

**Introdução:** O câncer é a principal causa de morte de origem não metabólica no mundo. Os cânceres sanguíneos têm origem no sistema hematopoiético e são classificados em linfomas, leucemias, neoplasias de plasmócitos e síndromes mielodisplásicas. **Objetivo:** Descrever a tendência de mortalidade das principais neoplasias hematológicas no Estado de Sergipe entre 1980 e 2021 e sua distribuição espacial. **Método:** Foram estudadas, por meio de softwares de análise longitudinal e geoespacial, as taxas de mortalidade do Sistema de Informação sobre Mortalidade para o Estado e analisadas por grupo etário, sexo, tipo de neoplasia e município. Foram construídos gráficos de tendência temporal e analisadas suas variações percentuais anuais e médias, e confeccionados mapas de geodistribuição das taxas, com áreas de contigüidade, e análise de significância estatística pelos métodos Moran e LISA. **Resultados:** As taxas de mortalidade apresentaram-se constantemente crescentes no período em todas as neoplasias e grupos em que houve significância estatística. O maior número de óbitos ocorreu em homens com crescimento anual de 3% (IC 95%; 2,5-3,5). As leucemias corresponderam a 48,78% do total de óbitos. A ordem decrescente de mortalidade foi leucemias, linfoma não Hodgkin e mieloma múltiplo. O grupo etário de 65+ representou 35,76% do total de óbitos. As áreas de risco foram as Mesorregiões Leste e Agreste e a Região Grande Aracaju. **Conclusão:** A tendência de mortalidade por cânceres hematológicos em Sergipe é um tema pouco analisado. As taxas de mortalidade têm crescido no Estado, destacando-se leucemias, sexo masculino, idosos, e municípios com maior desigualdade e produção agrícola.

**Palavras-chave:** Neoplasias Hematológicas; Mortalidade/tendências; Análise Espaço-Temporal.

<sup>1-4</sup>Universidade Federal de Sergipe (UFS), Aracaju (SE), Brasil.

<sup>1</sup>E-mail: rdoliveira.sf@outlook.com. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0003-3936-2271>

<sup>2</sup>E-mail: alexmoura@bol.com.br. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0001-9655-9391>

<sup>3</sup>E-mail: ca.lima01@gmail.com. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0003-4269-7320>

<sup>4</sup>E-mail: angela.silva910@gmail.com. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0001-9330-537X>

**Dirección para correspondencia:** Rillary de Oliveira Silva Ferreira. Rua Luiz Dias Mota, 59A – Luzia. Aracaju (SE), Brasil. CEP 49045-430. Email: rdoliveira.sf@outlook.com



## INTRODUCCIÓN

El cáncer es la principal causa de muerte de origen no metabólico en el mundo<sup>1</sup>. Según el *Global Cancer Observatory* (Globocan), en 2022, el riesgo acumulado de desarrollar cáncer antes de los 75 años fue del 20% para ambos sexos. A su vez, el riesgo acumulado de muerte por cáncer, antes de los 75 años, fue igual al 9,6% para ambos sexos<sup>2</sup>. En el Brasil, entre 1997 y 2016, ocurrieron 213 750 decesos por leucemias, linfomas, síndromes mielodisplásicas, mieloma múltiple y otras neoplasias de plasmocitos, con 39 731 fallecimientos registrados solo en el Nordeste y 1460 en Sergipe<sup>3</sup>.

Las neoplasias malignas hematológicas (NMH), o cánceres sanguíneos, tienen su origen en las células precursoras de las células sanguíneas y del sistema inmunológico. Resultan de alteraciones en la hematopoyesis, llevando a la proliferación descontrolada de células en varias etapas de maduración, depositándose en la médula ósea, ganglios, órganos del sistema inmune y sangre periférica. Pueden ser clasificadas en linfomas de Hodgkin y no Hodgkin, leucemias, neoplasias de plasmocitos (mieloma múltiple y plasmocitoma) y síndromes mielodisplásicas<sup>4</sup>.

La quimioterapia es el tratamiento más común para cánceres hematológicos, aumentando la supervivencia global de los pacientes. Otras opciones incluyen inmunoterapia, radioterapia y trasplante de médula ósea (TMO), dependiendo del tipo de la enfermedad. Disparidades en el acceso al tratamiento pueden influir en la supervivencia de los pacientes<sup>5</sup>.

Sergipe, el menor estado de la Federación, pasó por cambios importantes en su estructura poblacional, economía y calidad de vida en las últimas décadas. Es necesario evaluar cómo estos cambios influyeron en las tasas de mortalidad por cánceres hematológicos en el estado<sup>6</sup>.

El objetivo general de esta investigación es analizar si hubo aumento de la mortalidad por NMH en Sergipe en los últimos años, identificando la(s) principal(es) neoplasia(s) hematológica(s) relacionada(s) a este aumento y estudiando la distribución de esa mortalidad por grupos etarios, sexo y municipios o regiones de salud en el estado. Pocas investigaciones abordan el análisis espaciotemporal de la mortalidad por cánceres hematológicos en Sergipe, siendo relevante esta evaluación en medio a las transformaciones urbanas y sociales del estado. Se espera que el estudio contribuya para fomentar nuevas investigaciones que dilucidan la relación entre mortalidad por NMH y factores como el Índice de Desarrollo Humano (IDH), disparidades en el acceso a la salud y comorbilidades.

## MÉTODO

Estudio ecológico de series de tiempo, con análisis espacial, sobre los fallecimientos por NMH en el estado de Sergipe, en el período de 1980 a 2021, utilizando datos del Sistema de Información sobre Mortalidad (SIM)<sup>7</sup> del estado, que fueron usados para calcular las tasas de mortalidad.

Las tasas de mortalidad fueron calculadas usando como base los decesos ocurridos en todos los grupos etarios y ambos sexos, en conformidad con los criterios de inclusión: deceso por cánceres hematológicos, según la 10<sup>a</sup> revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados a la Salud (CIE-10)<sup>8</sup>, en Sergipe, con registro en el SIM, en el período antes citado.

Los casos de óbito fueron categorizados de acuerdo con las CIE-9 y CIE-10, siendo utilizada la CIE-9 hasta 1992. Los casos fueron clasificados de la siguiente forma, de acuerdo con la CIE-10: C81 –enfermedad de Hodgkin; C82 –linfoma no Hodgkin, folicular; C83 –linfoma no Hodgkin, difuso; C84 –linfomas de células T cutáneas y periféricas; C85 –linfoma no Hodgkin de otros tipos, SOE; C90 –mieloma múltiple y neoplasia maligna de plasmocitos; C91 –leucemia linfoide; C92 –leucemia mieloides; C93 –leucemia monocítica; C94 –otras leucemias de células de tipo específico; C95 –leucemia de tipo celular, SOE; y D46 –síndrome mielodisplásica.

Las variables analizadas fueron: tipo de neoplasia, edad al fallecer, sexo y año del fallecimiento. Los datos fueron recolectados de forma consolidada del SIM para Sergipe, manteniendo el anonimato.

Para el análisis de la mortalidad por cáncer, se utilizó la base de datos del SIM, administrada por la Secretaría de Estado de la Salud (SES), que tiene registros consolidados a partir de 1980 para todo el estado. Se consideraron casos de fallecimiento por cáncer a aquellos que en la Parte I del campo 49 de la Declaración de Defunción la causa fue llenada tanto como causa básica así como causas consecuentes o inmediatas. Los decesos por cáncer fueron agrupados por sexo, grupos etarios (0-19; 20-44; 45-64 y 65+), tipo de enfermedad maligna de la sangre y municipio de residencia.

Las tasas utilizadas para la construcción de las curvas de tendencia fueron calculadas en el programa *Excel*, versión 2010, con valores de *p* y desviación estándar (DE) para los datos, considerando un intervalo de confianza (IC) del 95%.

Para los cálculos de las tasas estandarizadas y específicas por edad, se utilizó como referencias poblacionales para Sergipe los censos de 1991, 2000 y 2010, además de las estimaciones intercensales suministradas por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE)<sup>9</sup>. La tasa



específica por edad (TE) fue calculada dividiendo el número total de fallecimientos por grupo etario y sexo en el año considerado entre la población de referencia por grupo etario y sexo en el mismo año, por millón. La tasa estandarizada por edad fue calculada por la sumatoria del producto entre las tasas específicas y el número de individuos para cada grupo etario, dividido entre la población mundial patrón, conforme el modelo de Segi & Doll<sup>10</sup>.

Los IC 95% para las tasas fueron calculados utilizando la fórmula:  $IC\ 95\% = R \pm (1,96 \times SE)$ , donde R es la tasa, 1,96 es la constante z y SE es el error estándar. El SE fue calculado por  $SE = R \times \sqrt{N}$ , siendo R la tasa y N el número de óbitos para cada año.

Se elaboraron hojas de cálculo en *Excel* con el número total de fallecidos por cánceres hematológicos y por neoplasia específica, escogiendo aquellas con mayor mortalidad en la base de datos: leucemias, linfoma no Hodgkin y mieloma múltiple. Las hojas de cálculo también incluyeron el número de fallecidos por grupos etarios (0-19; 20-44; 45-64 y 65 a más), las tasas brutas y estandarizadas año a año, entre 1980 y 2021, para ambos sexos, en Sergipe.

Las tendencias temporales de mortalidad fueron calculadas con el programa *Joinpoint Regression Program*<sup>11</sup>, versión 5.0.2, del *National Cancer Institute* de los Estados Unidos. El programa identifica cambios en curvas de tendencia por medio de los puntos de inflexión (*Joinpoints*), y determina la variación anual porcentual y su media (APC y AAPC).

En seguida, se confeccionan gráficos con las respectivas curvas de tendencia temporal, permitiendo el análisis del crecimiento o disminución en las tasas de mortalidad.

Para el análisis temporal, se utilizó el coeficiente millón debido a valores de mortalidad muy pequeños para algunas neoplasias específicas, lo que volvía imposible su lectura por el software. Años con mortalidad nula fueron excluidos del análisis, con un límite máximo de exclusión del 20% de los años. De esta forma, el análisis temporal fue realizado solo para el estado como un todo.

El análisis espacial para Sergipe se hizo con el software *TerraView* 4.2.2<sup>12</sup>, utilizando el modelo Bayes Empírico Local para la suavización de las tasas y el índice de Moran Global para la evaluación de la autocorrelación espacial. Los mapas fueron exportados hacia el QGIS<sup>13</sup>, versión 3.10.7, para la disposición en serie.

Fueron confeccionadas tablas en *Excel* con el código geográfico del municipio, su nombre, población en los censos del IBGE, tasas estandarizadas por edad para cánceres hematológicos, número de fallecidos por neoplasia específica, y área de salud. Cada tabla se dividió en períodos de diez años (1990-1999, 2000-2009 y

2010-2019), excluyendo años anteriores a 1990 debido a cambios geográficos.

Las tablas fueron exportadas hacia el QGIS<sup>13</sup>, software mediante el cual fueron relacionadas con las mallas del estado de Sergipe para la creación de mapas conteniendo informaciones de mortalidad y geográficas. El *TerraView*<sup>12</sup> calculó las tasas bayesianas y el índice de Moran, usados en la confección final de los mapas con el QGIS<sup>13</sup>.

En todos los mapas, la tasa de mortalidad de las neoplasias estudiadas fue analizada por cada 100 000 habitantes, diferente del análisis temporal, por conveniencia del programa *TerraView*.

El análisis del índice de Moran<sup>14</sup> consideró la autocorrelación de áreas contiguas para caracterizar la mortalidad por regiones, clasificándolas en:

- Región de alta mortalidad (Q1): municipios de alta mortalidad próximos a otros municipios de alta mortalidad.
- Región de baja mortalidad (Q4): municipios de baja mortalidad próximos a otros municipios de baja mortalidad.
- Región de mortalidad variable (Q2 y Q3): municipios de alta mortalidad próximos a otros de baja mortalidad, y viceversa.

El método LISA<sup>14</sup> de significación estadística confirmó las áreas de mayor y menor riesgo poblacional a lo largo del período estudiado, considerando la verosimilitud de los datos, representada por los IC (95%, 99% y 99,9%).

Para los mapas se consideraron las tasas bayesianas, el análisis del índice de Moran y el análisis de significación por el método LISA. Cada mapa fue dispuesto lado a lado, en serie de tiempo, a lo largo de los tres períodos, en la escala de 1:3 000 000, con la escala geográfica en km como referencia. Se usó el programa *Photoscape* para reunir los mapas en una única imagen, junto a la leyenda y a las demás figuras indicativas (escala y flecha indicativa de dirección).

Este proyecto fue aprobado por el Comité de Ética en Pesquisa de la Universidad Federal de Sergipe, con el número de parecer número 5.875.491 (CAAE: 66896523.2.0000.5546), en conformidad con la Resolución n.º 466/1215 del Consejo Nacional de Salud. El estudio utilizó datos secundarios de mortalidad por cáncer de individuos no identificados en Sergipe, obtenidos del SIM y puesto a disposición por la SES de Sergipe.

Los autores cuentan con autorización para acceder a las bases de datos consolidadas del SIM de Sergipe otorgada por los órganos responsables. La obtención de estos datos fue realizada usando el Término de Compromiso para Utilización de Datos (TCUD), dispensando así el Término de Consentimiento Libre e Informado (TCLE).



## RESULTADOS

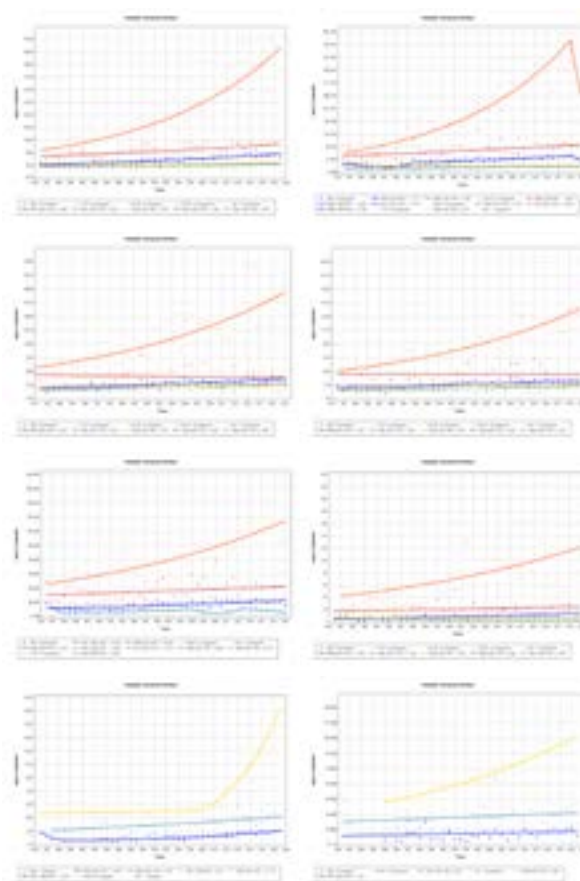
La mortalidad por leucemias, linfoma no Hodgkin y mieloma múltiple correspondió al 91,52% (2966) del total de fallecidos por NMH, mientras que el 8,48% (275) de los decesos se debió a otras NMH. El grupo etario de 65 años o más representó el 35,76% (1159) del total de fallecimientos registrados en la serie (Material Suplementario 1 y 2).

La mortalidad por leucemias, durante el período analizado, correspondió al 48,78% (1581) del total de fallecidos por NMH, siendo las tasas estandarizadas promedio para el sexo masculino 42% mayores que para el femenino. La mortalidad por linfoma no Hodgkin correspondió al 28% (908) del total, con tasas estandarizadas promedio 54% mayores en el sexo masculino que en el femenino. Para el mieloma múltiple, que representó el 14,71% (477) del total de óbitos, las tasas estandarizadas promedio para la mortalidad masculina fueron solo 4% mayores que las femeninas. Comparativamente, las tasas estandarizadas de mortalidad para el sexo masculino fueron en promedio 39% superiores a las del sexo femenino. Con relación al número absoluto de fallecidos, el sexo masculino contó con 19,8% más óbitos que el femenino.

Los gráficos de tendencia elaborados por el *Joinpoint* para el sexo masculino mostraron un aumento sin puntos de inflexión en la mortalidad por millón para todas las las NMH en todos los grupos etarios, con el aumento anual más marcado que se dio en el grupo etario de 65 años o más (APC = 4,7, IC 95%; 3,7 – 5,8), seguido por el grupo de adultos jóvenes (20-44 años), con un APC = 2,1 (IC 95%; 1,0 – 3,2). Otro APC destacado fue para todas las edades (APC = 3,0, IC 95%; 2,5 – 3,5) (Figura 1 y Tabla 1).

Para el sexo femenino, la tendencia de mortalidad para todas las NMH presentó crecimiento entre 1992 y 2019 (APC = 2,1, IC 95%; 1,3 – 3,0). Para el grupo con más de 65 años, se observó un crecimiento sin puntos de inflexión, considerando la significación estadística (APC = 5,1, IC 95%; 4,2 – 6,0) hasta 2018.

En cuanto a las leucemias, para el sexo masculino, se reveló que, para todos los grupos etarios, exceptuando a los grupos de 20 a 44 y de 45 a 64 años, en donde no hubo significación estadística, hubo un crecimiento sin puntos de inflexión, destacando el grupo de los ancianos (65+), con un APC = 3,5 (IC 95%; 2,2 – 4,7). Para el sexo femenino, la tendencia de mortalidad por leucemias se manifestó creciente, sin inflexiones, para la tasa estandarizada por edad y en el grupo de 65+ años. El grupo etario que obtuvo el APC más destacado fue el de 65+ años, con un APC = 3,2 (IC 95%; 1,9 – 4,6).



**Legendas:** A e B: Total de NMH. A: sexo masculino. B: sexo feminino. C y D: Leucemias. C: sexo masculino. D: sexo feminino. E y F: linfoma no Hodgkin. E: sexo masculino. F: sexo feminino. G y H: mieloma múltiple. G: sexo masculino. H: sexo feminino.

**Figura 1.** Tendencias de mortalidad por millón para todas las NMH y sus principales agrupamientos, para ambos sexos, considerando las tasas estandarizadas para los grupos etarios de 0 a 19; 20 a 44; 45 a 64; más de 65 años y todas las edades (ASR)

Respecto al linfoma no Hodgkin, para el sexo masculino, la tasa estandarizada por edad se presentó creciente, sin puntos de inflexión, en el período (APC = 2,2, IC 95%; 1,4 – 3,0). El grupo de 65+ años se destacó con un APC = 2,8 (IC 95%; 1,5 – 4,1). Para el sexo femenino, la tasa estandarizada por edad apareció creciente, sin puntos de inflexión (APC = 1,8, IC 95%; 0,7 – 2,9).

Con relación al mieloma múltiple, el análisis de la tendencia temporal para el sexo masculino mostró aumento en la tasa estandarizada por edad, entre los años 1985 y 2021, con un APC = 5,9 (IC 95%; -4,4 – 7,4). Para el sexo femenino, en el grupo etario de 65+ años, hubo un crecimiento sin puntos de inflexión, con un APC = 3,0 (IC 95%; 1,0 – 5,0).

En el análisis espacial, el geoprocesamiento de los datos de mortalidad mostró significación estadística para los mapas construidos con base en las tasas Bayesianas, considerando la heterogeneidad del territorio y la distribución de la población, lo que hace a los resultados

**Tabla 1.** Tendencias de mortalidad para el total de NMH y sus principales agrupamientos, para ambos sexos, considerando las tasas estandarizadas para los grupos etarios de 0 a 19; 20 a 44; 45 a 64; más de 65 años y todas las edades (TxA)

<b>Todas las NMH</b>							
<b>Femenino</b>							
<b>TxA</b>	<b>JP</b>	<b>APC</b>	<b>IC 95%</b>	<b>p</b>	<b>AAPC</b>	<b>IC 95%</b>	<b>p</b>
	3	(1980-1988) -8,6	-16,3; -0,3	0,044	0,7	-3,4; 5,0	0,732
		(1988-1992) 21,4	-15,4; 74,2	0,282	0,7	-3,4; 5,0	0,732
		(1992-2019) 2,1	1,3; 3,0	<0,001	0,7	-3,4; 5,0	0,732
		(2019-2021) -15,1	-39,9; 19,9	0,341	0,7	-3,4; 5,0	0,732
<b>0-19 años</b>	0	1,5	0,2; 2,7	0,022	1,5	0,2; 2,7	0,022
<b>20-44 años</b>	0	0,8	-0,4; 2,0	0,205	0,8	-0,4; 2,0	0,205
<b>45-64 años</b>	0	1,3	0,3; 2,3	0,009	1,3	0,3; 2,3	0,009
<b>65 años o más</b>	1	(1980-2019) 5,1	4,2; 6,0	< 0,001	3,4	1,2; 5,6	0,002
		(2019-2021) -24,9	-50,6; 14,1	0,174	3,4	1,2; 5,6	0,002
<b>Masculino</b>							
<b>TxA</b>	<b>JP</b>	<b>APC</b>	<b>IC 95%</b>	<b>p</b>	<b>AAPC</b>	<b>IC 95%</b>	<b>p</b>
	0	3,0	2,5; 3,5	< 0,001	3,0	2,5; 3,5	< 0,001
<b>0-19 años</b>	0	2,0	0,9; 3,1	< 0,001	2,0	0,9; 3,1	< 0,001
<b>20-44 años</b>	0	2,1	1,0; 3,2	< 0,001	2,1	1,0; 3,2	< 0,001
<b>45-64 años</b>	0	1,7	0,6; 2,7	0,002	1,7	0,6; 2,7	0,002
<b>65 años o más</b>	0	4,7	3,7; 5,8	< 0,001	4,7	3,7; 5,8	< 0,001
<b>Leucemias</b>							
<b>Femenino</b>							
<b>TxA</b>	<b>JP</b>	<b>APC</b>	<b>IC 95%</b>	<b>p</b>	<b>AAPC</b>	<b>IC 95%</b>	<b>p</b>
	0	1,6	0,8; 2,4	< 0,001	1,6	0,8; 2,4	< 0,001
<b>0-19 años</b>	0	2,0	0,7; 3,2	0,003	2,0	0,7; 3,2	0,003
<b>20-44 años</b>	0	0,4	-0,8; 1,7	0,478	0,4	-0,8; 1,7	0,478
<b>45-64 años</b>	0	0	-1,6; 1,5	0,953	0	-1,6; 1,5	0,953
<b>65 años o más</b>	0	3,2	1,9; 4,6	< 0,001	3,2	1,9; 4,6	< 0,001
<b>Masculino</b>							
<b>TxA</b>	<b>JP</b>	<b>APC</b>	<b>IC 95%</b>	<b>p</b>	<b>AAPC</b>	<b>IC 95%</b>	<b>p</b>
	0	2,4	1,6; 3,1	< 0,001	2,4	1,6; 3,1	< 0,001
<b>0-19 años</b>	0	2,5	1,3; 3,8	< 0,001	2,5	1,3; 3,8	< 0,001
<b>20-44 años</b>	0	1,0	-0,3; 2,3	0,133	1,0	-0,3; 2,3	0,133
<b>45-64 años</b>	0	-0,4	-1,9; 1,2	0,614	-0,4	-1,9; 1,2	0,614
<b>65 años o más</b>	0	3,5	2,2; 4,7	< 0,001	3,5	2,2; 4,7	< 0,001
<b>Linfoma no Hodgkin</b>							
<b>Femenino</b>							
<b>TxA</b>	<b>JP</b>	<b>APC</b>	<b>IC 95%</b>	<b>p</b>	<b>AAPC</b>	<b>IC 95%</b>	<b>p</b>
	0	1,8	0,7; 2,9	0,002	1,8	0,7; 2,9	0,002
<b>0-19 años</b>	0	-1,4	-3,5; 0,8	0,195	-1,4	-3,5; 0,8	0,195
<b>20-44 años</b>	0	-0,1	-2,3; 2,1	0,912	-0,1	-2,3; 2,1	0,912
<b>45-64 años</b>	0	0,9	-0,6; 2,3	0,225	0,9	-0,6; 2,3	0,225
<b>65 años o más</b>	0	2,7	0,8; 4,6	0,006	2,7	0,8; 4,6	0,006

continúa



Tabla 1. continuación

Masculino							
	JP	APC	IC 95%	p	AAPC	IC 95%	p
<b>TxA</b>	0	2,2	1,4; 3,0	< 0,001	2,2	1,4; 3,0	< 0,001
	4	(1981-1983) -51,5	-88,7; 107,9	0,314	-2,6	-13,6; 9,8	0,664
		(1983-2005) 5,5	1,2; 10,0	0,014	-2,6	-13,6; 9,8	0,664
		(2005-2009) -33,6	-69,2; 43,1	0,282	-2,6	-13,6; 9,8	0,664
		(2009-2014) 44,3	-7,5; 125,1	0,101	-2,6	-13,6; 9,8	0,664
<b>0-19 años</b>		(2014-2021) -13,1	-28,9; 6,1	0,160	-2,6	-13,6; 9,8	0,664
<b>20-44 años</b>	0	0,8	-1,0; 2,6	0,398	0,8	-1,0; 2,6	0,398
<b>45-64 años</b>	0	0,9	-0,5; 2,3	0,192	0,9	-0,5; 2,3	0,192
<b>65 años o más</b>	0	2,8	1,5; 4,1	< 0,001	2,8	1,5; 4,1	< 0,001
Mieloma múltiple							
Femenino							
	JP	APC	IC 95%	p	AAPC	IC 95%	p
<b>TxA</b>	0	1,2	-0,7; 3,1	0,199	1,2	-0,7; 3,1	0,199
<b>45-64 años</b>	0	0,9	-1,2; 3,0	0,401	0,9	-1,2; 3,0	0,401
<b>65 años o más</b>	0	3,0	1,0; 5,0	0,004	3,0	1,0; 5,0	0,004
Masculino							
	JP	APC	IC 95%	p	AAPC	IC 95%	p
<b>TxA</b>	1	(1981-1985) -37,9	-65,8; 12,6	0,112	0,4	-5,3; 6,4	0,901
		(1985-2021) 5,9	-4,4; 7,4	< 0,001	0,4	-5,3; 6,4	0,901
<b>45-64 años</b>	0	2,0	0,1; 3,8	0,036	2,0	0,1; 3,8	0,036
<b>65 años o más</b>	1	(1981-2008) 0,3	-3,5; 4,2	0,867	3,9	1,0; 6,8	0,007
		(2008-2021) 11,7	6,8; 16,8	< 0,001	3,9	1,0; 6,8	0,007

**Leyendas:** TxA = Tasa estandarizada por edad; JP = número de Joinpoints; APC = variación anual porcentual; AAPC = variación anual porcentual promedio; IC 95% = intervalo de confianza del 95%.

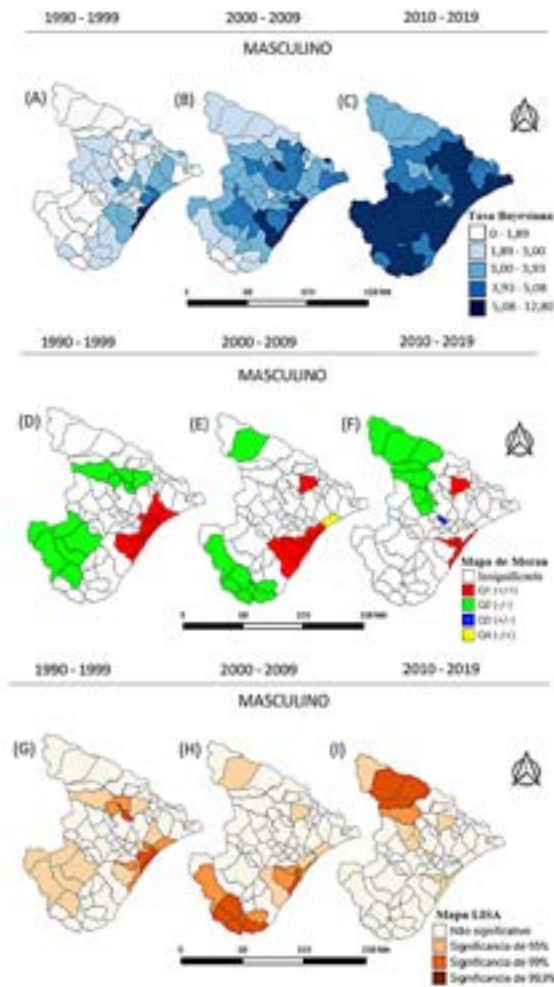
fidedignos y aplicables a la realidad. Es relevante destacar que el período 2010-2019 es el más próximo de la actualidad, volviendo al análisis más valioso para fines de investigación y evaluación de las áreas de riesgo para las neoplasias estudiadas (Material Suplementario 3).

Para el sexo masculino, los mapas de tasa Bayesiana revelaron variaciones importantes en la distribución espacial de la mortalidad a lo largo de los períodos analizados. Hubo concentración de decesos en la región del Gran Aracaju, Este, Agreste Central y Sur entre 1990 y 1999. Entre 2000 y 2009, hubo un aumento en las tasas en todas las regiones, con nuevas concentraciones en las regiones Bajo São Francisco y Medio Sertão. Entre 2010 y 2019, la concentración fue en las mesorregiones Agreste y Este del estado (Figura 2C), con el aumento de las tasas en el interior del estado.

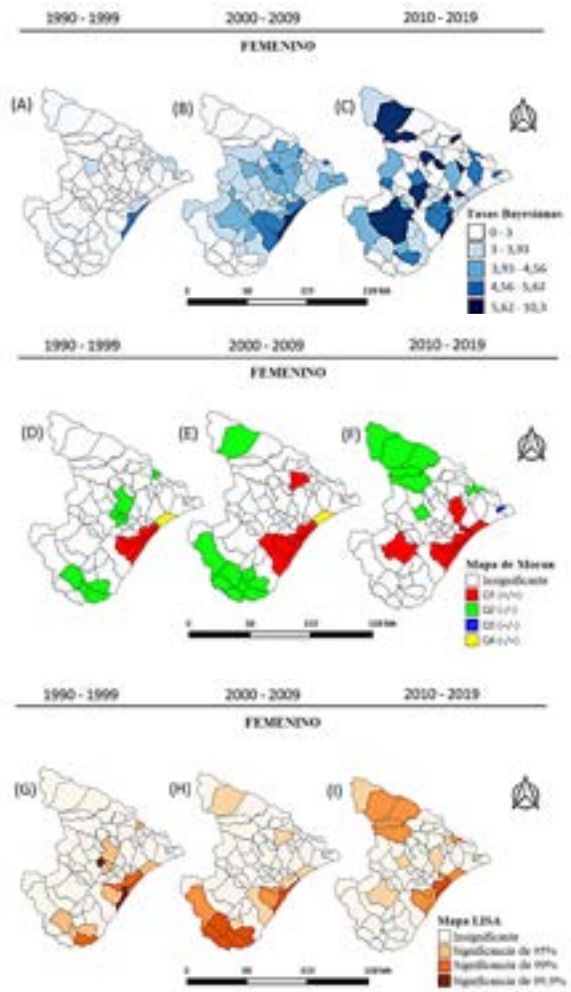
Los mapas de Moran mostraron clústeres de autocorrelación significativa (Figuras 2D, 2E y 2F). En el período 1990-1999 (Figura 2D), parte de la región del Gran Aracaju fue considerada de alto riesgo de

mortalidad por NMH para el sexo masculino. Entre 2000 y 2009, el clúster de alto riesgo estuvo en la región del Gran Aracaju y en el municipio de Aquidabá (Figura 2E). En el período 2010-2019, el clúster de alto riesgo fue nuevamente Gran Aracaju y el municipio de Aquidabá (Figura 2F). Los lugares de bajo riesgo para mortalidad por NMH fueron, entre 1990 y 1999, la región Centro-Sur y algunos municipios de las regiones de Alto y Medio Sertão. Entre 2000 y 2009, las regiones de bajo riesgo fueron las regiones Centro-Sur, Sur, y los municipios de Poço Redondo. Entre 2010 y 2019, los municipios de bajo riesgo fueron algunos de las regiones de Alto Sertão y de Agreste Central.

Para el sexo femenino, los mapas de tasa Bayesiana mostraron algunas variaciones en la distribución espacial de la mortalidad. Hubo concentración de óbitos en la región del Gran Aracaju entre 1990 y 1999 (Figura 3A). Entre 2000 y 2009, hubo un aumento en las tasas en todas las regiones, excepto en las regiones de Alto Sertão y parte de la región Sur (Figura 3B). Entre 2010 y 2019, hubo una



**Figura 2.** Mapas de la distribución espacial de NMH en Sergipe, considerando las tasas Bayesianas, para el sexo masculino, entre los años 1990 y 2019



**Figura 3.** Mapas de la distribución espacial de NMH en Sergipe, considerando las tasas Bayesianas, para el sexo femenino, entre los años 1990 y 2019

gran concentración en las regiones de Alto Sertão, Gran Aracaju y Centro Sur del estado (Figura 3C).

Los mapas de Moran para el sexo femenino también mostraron clústeres de autocorrelación significativa (Figuras 3D, 3E y 3F). En el período 1990-1999 (Figura 3D), la zona de alto riesgo fue parte de la región del Gran Aracaju. Entre 2000 y 2009 (Figura 3E), las regiones de alto riesgo fueron Gran Aracaju y el municipio de Aquidabá. Ya entre 2010 y 2019, el clúster de alto riesgo estuvo en la región del Gran Aracaju y el municipio de Lagarto, con un clúster de bajo riesgo en el Alto Sertão (Figura 3F). Las regiones de bajo riesgo fueron, entre 1990 y 1999, algunos municipios de las regiones Sur, Medio Sertão, Agreste Central y Medio São Francisco. Entre 2000 y 2009, las regiones de bajo riesgo fueron el municipio de Poço Redondo y algunos municipios de las regiones Centro-Sur y Sur. Entre 2010 y 2019, la región de bajo riesgo fue Alto Sertão, además de algunos municipios de las regiones de Bajo São Francisco y el municipio de Ribeirópolis.

## DISCUSIÓN

En el presente estudio, las tasas estandarizadas por edad y las tasas Bayesianas de mortalidad por las neoplasias hematológicas estudiadas en Sergipe se presentaron crecientes de 1980 a 2021, indicando un aumento en la mortalidad por esas neoplasias en el estado a lo largo del período. Las leucemias fueron las neoplasias con las mayores tasas de mortalidad, seguidas por linfoma no Hodgkin y mieloma múltiple. El grupo etario con mayor mortalidad observada fue el de los ancianos con 65 años o más. En términos de distribución espacial, las regiones con las mayores tasas de mortalidad fueron las mesorregiones Este y Agreste del estado, con destaque para la región del Gran Aracaju.

Una tendencia semejante de crecimiento de la mortalidad por NMH se observó en Bahía, entre los años 2008 y 2018, con un aumento en las tasas de mortalidad en todas las macrorregiones de salud para los grupos etarios

considerados (0-60 años y 60+)<sup>16</sup>. Esto concuerda con la estimación del estudio de Barbosa, et al.<sup>17</sup>, que prevé un aumento en la mortalidad por cáncer hasta 2030 en la región Nordeste, contrario a las regiones Sur, Sudeste y Centro-Oeste del país que tienen una perspectiva de reducción de la mortalidad hasta 2030.

Comparativamente, en países desarrollados, como los Estados Unidos, las tasas de mortalidad por NMH han decrecido desde el inicio de los años 1990, reflejando mejorías en los protocolos terapéuticos y esfuerzos para prevención, diagnóstico temprano y tratamiento de dichas enfermedades. Sin embargo, en países en desarrollo, como el Brasil, la mortalidad por estas neoplasias todavía es alta debido a la carencia de políticas específicas y de la pequeña variedad de recursos terapéuticos disponibles<sup>18-21</sup>.

En el estado de Sergipe, la mortalidad por NMH sigue el orden decreciente de leucemias, linfoma no Hodgkin, mieloma múltiple y otras NMH. Este orden es semejante al panorama mundial presentado por el Globocan<sup>2</sup>, en el cual las leucemias son las neoplasias hematológicas con mayor mortalidad. Estudios han relacionado la mortalidad por leucemias a la exposición ocupacional al benceno y al formaldehído en países en desarrollo, mientras que en países más desarrollados, la mortalidad por leucemias está relacionada al alto índice de masa corporal (IMC)<sup>18</sup>.

La mortalidad por NMH en Sergipe fue mayor en el sexo masculino, presentando un crecimiento sin puntos de inflexión en la tasa estandarizada de mortalidad durante el período, considerando todas las edades. Este predominio de las tasas de mortalidad masculina también se observa en otras topografías de cáncer en el estado y en estudios en otras regiones del Brasil, de los Estados Unidos y de Europa<sup>18-24</sup>. Esto puede estar relacionado a una mayor exposición a factores de riesgo como tabaquismo, infecciones, factores ocupacionales y ambientales<sup>25-27</sup>.

Para el sexo femenino, la mortalidad por NMH también fue creciente entre los años 1992 y 2019, destacándose el grupo de 65+ años, entre los años 1980 y 2019. Los últimos años de la serie, incluso para ese grupo etario, no presentaron alteraciones significativas en la mortalidad durante la pandemia por COVID-19, así como en el sexo masculino, a pesar de las alteraciones en el acceso a la salud y de la relación positiva entre la enfermedad y las NMH, que juntas contribuyen para un desenlace más desfavorable<sup>28-30</sup>.

El linfoma no Hodgkin fue la neoplasia con la mayor disparidad en las tasas de mortalidad entre los sexos, posiblemente por causa de factores hormonales y ambientales que requieren más estudios<sup>18,30,31</sup>.

El mieloma múltiple fue la neoplasia más asociada a la edad avanzada en el estudio, y el grupo etario con mayor mortalidad fue el de 65 años o más, lo que es consistente

con estudios que señalan al envejecimiento como uno de los principales factores de riesgo para la aparición de neoplasias hematológicas<sup>32-36</sup>.

La distribución espacial de la mortalidad por NMH en Sergipe mostró concentración de fallecidos en las regiones Gran Aracaju, Este y Agreste del estado, que coinciden con las áreas de mayor densidad poblacional, urbanización, desigualdad social e incidencia de pobreza, sugiriendo una relación con un estilo de vida carcinogénico en esas regiones. Estos factores impactan en la incidencia de estos cánceres, y, consecuentemente, en su mortalidad<sup>37,38</sup>.

Los municipios de Aracaju y Barra dos Coqueiros, que poseen los más altos índices de Gini en Sergipe, también son áreas con alta incidencia de pobreza. Estos municipios y otros con alta mortalidad por NMH están ubicados en regiones de gran desigualdad social, alta incidencia de pobreza y hábitos urbanos, lo que puede estar relacionado a la falta de políticas públicas eficaces de prevención, diagnóstico temprano y tratamiento eficaz de dichos tipos de cáncer<sup>19,39,40</sup>. En este sentido, el estado carece de capacitación profesional y de dilucidación poblacional acerca de los factores de riesgo para estas neoplasias, o de políticas de reducción de daños, en el caso de trabajadores que trabajan con pesticidas, sustancias químicas cancerígenas, o radiación ionizante<sup>2,4,22,26,28</sup>. Tratándose de diagnóstico temprano, este requiere del acceso a la salud, que se dificulta por factores como la distancia del interior del estado hacia los centros de tratamiento oncológico, las dificultades socioeconómicas de la mayor parte de la población y a la falta de dilucidación del paciente y de su familia respecto a su diagnóstico. En términos de tratamiento, el TMO, que es el tratamiento de elección para algunas NMH como, por ejemplo, todas las leucemias agudas y, en casos de baja fragilidad terapéutica, para el mieloma múltiple, así como algunos quimioterápicos, no están disponibles para la mayor parte de los pacientes, debido a dificultades económicas para su obtención<sup>5</sup>.

En el Brasil, la caída en las tasas de mortalidad por NMH puede ocurrir de forma más tardía debido a fallas estructurales en el sistema de salud, como dificultad de acceso a terapias adecuadas en el momento oportuno. Esto es especialmente relevante en países con IDH medio o bajo, donde las desigualdades de acceso a los servicios de salud son más pronunciadas<sup>11,41-45</sup>.

Las áreas de mayor riesgo de mortalidad por NMH en Sergipe, de acuerdo con los mapas de distribución de las tasas Bayesianas, incluyen a la región Gran Aracaju y a los municipios de Aquidabá, Lagarto y Capela. Estas áreas de riesgo pueden estar relacionadas a prácticas agrícolas, sedentarismo y malos hábitos alimenticios locales, que pueden aumentar la incidencia y la mortalidad por



estas causas. La Asociación Brasileña de Salud Colectiva (Abrasco) destaca que el Brasil es el mayor consumidor de pesticidas del mundo, y las regiones con mayores producciones agrícolas en Sergipe, como el Este Sergipano, Centro-Sur y Sur, pueden tener un impacto significativo en la mortalidad por NMH debido al consumo de dichos productos<sup>38,46,47</sup>.

El estudio presenta como punto fuerte un panorama de la mortalidad por cánceres hematológicos en Sergipe a lo largo de una serie de tiempo larga, basada en datos oficiales de calidad y representativos de la población<sup>48</sup>. Sin embargo, es importante considerar que algunos pacientes pueden proporcionar direcciones falsas o mudarse a lugares próximos a los servicios de salud antes de fallecer, lo que puede llevar a la subnotificación de la mortalidad por NMH en el interior del estado<sup>49</sup>.

## CONCLUSIÓN

La tendencia de mortalidad por NMH se mostró creciente en el estado de Sergipe, destacándose la mortalidad por leucemias. El orden decreciente de mortalidad en el estado fue leucemias, linfoma no Hodgkin, mieloma múltiple y otras NMH. Para el sexo masculino, la tendencia de crecimiento no mostró puntos de inflexión en todo el período analizado. Para el sexo femenino, la tendencia de crecimiento presentó variaciones anuales, para el total de neoplasias estudiadas. Las tasas de mortalidad más altas fueron observadas en individuos con 65 años o más, y en el sexo masculino, para todas las neoplasias analizadas. La distribución espacial de la mortalidad se dio principalmente en las mesorregiones Este y Agreste sergipanos, destacándose la región Gran Aracaju y municipios de mayor IDH, de mayor densidad poblacional, de mayor índice de Gini y de significativa producción agraria, para todas las neoplasias estudiadas. Ante las tasas de mortalidad crecientes en el estado por estas enfermedades, el trazado de áreas de riesgo es de importancia fundamental para el control de la mortalidad. Para esto, algunas posibles estrategias incluyen invertir en la Política Nacional de Atención Oncológica (PNAO), permitiendo el mayor acceso a servicios de salud para este perfil de pacientes. Paralelamente, es necesario invertir en métodos diagnósticos y en estrategias terapéuticas, creando también, cuando sea necesario, programas de rastreo de estos cánceres en el ámbito de la Salud Pública.

## APORTES

Rillary de Oliveira Silva Ferreira, Alex Rodrigues Moura, Carlos Anselmo Lima y Angela Maria da Silva contribuyeron substancialmente en la concepción y en

el planeamiento del estudio; en la obtención, análisis e interpretación de los datos; en la redacción y revisión crítica; y aprobaron la versión final a publicarse.

## DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Nada a declarar.

## FUENTES DE FINANCIAMIENTO

No hay.

## REFERENCIAS

1. Organização Panamericana da Saúde [Internet]. Brasília, DF: OPAS; 2020. Câncer, 2020 out. [acesso 2022 dez 7]. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/cancer>
2. Bray F, Laversanne M, Sung H, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin.* 2024;74(3):229-63. doi: <https://doi.org/10.3322/caac.21834>
3. Observatório de Oncologia [Internet]. São Paulo: Observatório de Oncologia; 2019. Trajetória de incidência e mortalidade das neoplasias hematológicas no Brasil, 2019 set 19. [acesso 2022 nov 21]. Disponível em: <http://https://observatoriodeoncologia.com.br/trajetoria-da-incidencia-e-mortalidade-das-neoplasias-hematologicas-no-brasil>
4. Longo DL. Harrison's Hematology and Oncology. In: Kasper DL, Hauser SL, organizadores. *Polycythemia vera and other myeloproliferative neoplasms. myeloproliferative disorders.* New York: McGraw Hill; 2016. p. 158-66
5. Rosko A, Giralt S, Mateos MV, et al. Myeloma in elderly patients: when less is more and more is more. *Am Soc Clin Oncol Educ Book.* 2017;37:575-85. doi: [https://doi.org/10.1200/edbk\\_175171](https://doi.org/10.1200/edbk_175171)
6. Cidades e Estados [Internet]. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; c2017. Sergipe; [acessado 2023 jan 23]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/se.html>
7. SIM: Sistema de Informação sobre Mortalidade [Internet]. Versão 3.2.1.2. Brasília (DF): DATASUS. [data desconhecida] - [acesso 2024 fev 12]. Disponível em: <http://sim.saude.gov.br/default.asp>
8. Organização Mundial da Saúde. CID-10: Classificação Estatística Internacional de Doenças e problemas relacionados à saúde. São Paulo: Edusp; 2008.
9. TABNET [Internet]. Brasília (DF): DATASUS. c2008. População residente. [acesso 2024 maio 28]. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>



10. Doll R, Cook P. Summarizing indices for comparison of cancer incidence data. *Int J Cancer*. 1967;2(3):269-79. doi: <https://doi.org/10.1002/ijc.2910020310>
11. Joinpoint Regression Program [Internet]. Version 5.0.2. 2024. Hoboken: John Wiley & Sons, Ltd; c2000. [acessado 2024 abr 22]. Disponível em: <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>
12. TerraView [Internet]. Versão 4.2.2. São José dos Campos: INPE; 2013. [acesso 2024 abr 22]. Disponível em: <https://www.dpi.inpe.br/terralib5/wiki/doku.php?id=wiki:downloads>
13. QGIS [Internet]. Versão 3.10.7. Grüt: QGIS.org; 2016. [acesso 2022 out 20]. Disponível em: <https://qgis.org/download/>
14. Marques AJ. Aplicações de técnicas de autocorrelação espacial para avaliação da organização das habitações nas mesorregiões do estado do Paraná. *Observatorium: Rev Eletr Geo*. 2009;1(3):89-105.
15. Conselho Nacional de Saúde (BR). Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. *Diário Oficial da União, Brasília, DF*. 2013 jun 13; Seção I:59.
16. Santos HLP, Machado JS, Brito AS, et al. Série histórica de mortalidade por neoplasias no Estado da Bahia entre os anos de 2008 e 2018. *Rev Bras Cancerol*. 2022;68(1):e-081376. doi: <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2022v68n1.1376>
17. Barbosa IR, Souza DLB, Bernal MM, et al. Cancer mortality in Brazil: temporal trends and predictions for the year 2030. *Medicine (Baltimore)*. 2015;94(16):e746. doi: <https://doi.org/10.1097/md.0000000000000746>
18. Zhang N, Wu J, Wang Q, et al. Global burden of hematologic malignancies and evolution patterns over the past 30 years. *Blood Cancer J*. 2023;13(1):82. doi: <https://doi.org/10.1038/s41408-023-00853-3>
19. Siegel RL, Miller KD, Wagle NS, et al. Cancer statistics, 2023. *CA Cancer J Clin*. 2023;73(1):17-48. Doi: <https://doi.org/10.3322/caac.21763>
20. Sasaki K, Strom SS, O'Brien S, et al. Relative survival in patients with chronic-phase chronic myeloid leukaemia in the tyrosine-kinase inhibitor era: analysis of patient data from six prospective clinical trials. *Lancet Haematol*. 2015;2(5):e186-93. Doi: [https://doi.org/10.1016/s2352-3026\(15\)00048-4](https://doi.org/10.1016/s2352-3026(15)00048-4)
21. Akinyemiju TF, Soliman AS, Copeland G, et al. Trends in breast cancer stage and mortality in Michigan (1992–2009) by race, socioeconomic status, and area healthcare resources. *Plos One*. 2013;8(4):e61879. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0061879>
22. Luz LL, Mattos IE. Tendência das taxas de mortalidade por linfoma não-Hodgkin na Região Sudeste do Brasil, 1980-2007. *Cad Saude Publica*. 2011;27(7):1340-8. doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2011000700009>
23. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2017. *CA Cancer J Clin*. 2017;67(1):7-30. doi: <https://doi.org/10.3322/caac.21387>
24. Bertuccio P, Bosetti C, Malvezzi M, et al. Trends in mortality from leukemia in Europe: an update to 2009 and a projection to 2012. *Int J Cancer*. 2013;132(2):427-36. doi: <https://doi.org/10.1002/ijc.27624>
25. Islami F, Chen W, Yu XQ, et al. Cancer deaths and cases attributable to lifestyle factors and infections in China, 2013. *Ann. Oncol*. 2017;28(10):2567-74. doi: <https://doi.org/10.1093/annonc/mdx342>
26. Eastmond DA, Keshava N, Sonawane B. Lymphohematopoietic cancers induced by chemicals and other agents and their implications for risk evaluation: an overview. *Mutat Res Rev Mutat Res*. 2014;761:40-64. doi: <https://doi.org/10.1016/j.mrrev.2014.04.001>
27. Chiu BC, Dave BJ, Blair A, et al. Agricultural pesticide use and risk of t(14; 18)-defined subtypes of non-Hodgkin lymphoma. *Blood*. 2018;108(4):1363-9. doi: <https://doi.org/10.1182/blood-2005-12-008755>
28. Wang Q, Berger NA, Xu R. When hematologic malignancies meet COVID-19 in the United States: infections, death and disparities. *Blood Rev*. 2020;47:100775. doi: <https://doi.org/10.1016/j.blre.2020.100775>
29. Fundação Oswaldo Cruz [Internet]. Rio de Janeiro; Fiocruz; 2021. Estudo revela como a pandemia afetou os atendimentos no SUS, 2021 nov 12. [acesso 2023 jun 28]. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/estudo-revela-como-pandemia-afetou-os-atendimentos-no-sus>
30. Boccolini PMM, Boccolini CS, Meyer A. Tendência de mortalidade por linfomas não Hodgkin no Brasil, 1980 a 2012. *Cad Saúde Colet*. 2015;23(2):188-97. doi: <https://doi.org/10.1590/1414-462X201500020014>
31. Bacchi CE, Bacchi MM, Rabenhorst SH, et al. AIDS-related lymphoma in Brazil: histopathology, immunophenotype, and association with Epstein-Barr virus. *Am J Clin Pathol*. 1996;105(2):230-7. doi: <https://doi.org/10.1093/ajcp/105.2.230>
32. Howlader N, Noone AM, Krapcho M, et al. SEER cancer statistics review, 1975-2013 [Internet]. 2016 [acesso 2022 dez 22]: [cerca de 1 p.]. Disponível: [https://seer.cancer.gov/archive/csr/1975\\_2013/index.html](https://seer.cancer.gov/archive/csr/1975_2013/index.html)
33. Gouveia MS, Batista JKM, Passos TS, et al. Comparison of factors associated with leukemia and lymphoma mortality in Brazil. *Cad Saude Publica*. 2020;36(8):e00077119. doi: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00077119>
34. Bendorra MA, Serrano AG, Paillaud E, et al. Prognostic value of comorbidities in older patients with cancer: the ELCAPA cohort study. *ESMO Open*. 2023;8(5):101831. doi: <https://doi.org/10.1016/j.esmoop.2023.101831>
35. Schmidt MI, Duncan BB, Azevedo e Silva G, et al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden



- and current challenges. *Lancet*. 2011;377(9781):1949-61. doi: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(11\)60135-9](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(11)60135-9)
36. Lamb BW, Sevdalis N, Benn J, et al. Multidisciplinary cancer team meeting structure and treatment decisions: a prospective correlational study. *Ann Surg oncol*. 2013;20(3):715-22. doi: <https://doi.org/10.1245/s10434-012-2691-x>
37. Cidades@ [Internet]. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; c2017. IDH Sergipe. [acesso 2022 nov 23]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/se/pesquisa/37/30255>
38. Garofolo A, Avesani CM, Camargo KG, et al. Dieta e câncer: um enfoque epidemiológico. *Rev Nutr*. 2004;17(4):491-505. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732004000400009>
39. TABNET [Internet]. Brasília (DF): DATASUS. c2008. Índice de Gini da renda familiar per capita – Sergipe, 2010. [acesso 2023 ago 18]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/censo/cnv/ginise.def>
40. TABNET [Internet]. Brasília (DF): DATASUS. c2008. Proporção de pessoas com baixa renda - Sergipe. 2010 [acesso 2023 set 22]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/censo/cnv/pobrezase>
41. Thun MJ, Delancey JO, Center MM, et al. The global burden of cancer: priorities for prevention. *Carcinogenesis*. 2009;31(1):100-10. doi: <https://doi.org/10.1093/carcin/bgp263>
42. Veras R. Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações. *Rev Saude Publica*. 2009;43(3):548-54. doi: <https://doi.org/10.1590/S0034-89102009005000025>
43. Curado MP, Souza DL. The burden of cancer in Latin America and the Caribbean. *Ann Glob Health*. 2014;80(5):370-7. doi: <https://doi.org/10.1590/S0034-89102009005000025>
44. Wünsch FV, Antunes JLE, Boing AF, et al. Perspectivas da investigação sobre determinantes sociais em câncer. *Physis*. 2008;18(3):427-50. doi: <https://doi.org/10.1590/S0103-73312008000300004>
45. Ribeiro AA, Nardocci AC. Desigualdades socioeconômicas na incidência e mortalidade por câncer: revisão de estudos ecológicos, 1998-2008. *Saude Soc*. 2013;22(3):878-91. doi: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902013000300020>
46. Carneiro FF, Augusto LGS, Rigotto RM, et al, organizadores. Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro; São Paulo: EPSJV; Expressão Popular; 2015.
47. Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe. Áreas de concentrações das principais culturas agrícolas do Estado de Sergipe. Nossa Sra. do Socorro: EMDAGRO; 2009
48. Frias PG, Szwarcwald CL, Lira PI. Avaliação dos sistemas de informações sobre nascidos vivos e óbitos no Brasil na década de 2000. *Cad Saúde Pública*. 2014;30(10):2068-80. doi: <https://doi.org/10.1590/0102-311x00196113>
49. Barbosa SFC, Costa CA, Ferreira LSC, et al. Aspectos epidemiológicos dos casos de leucemia e linfomas em jovens e adultos atendidos em hospital de referência para câncer em Belém, Estado do Pará, Amazônia, Brasil. *Rev Panamazonica Saude*. 2015;6(3):43-50. doi: <http://dx.doi.org/10.5123/s2176-62232015000300006>

Recebido em 2/5/2024  
Aprovado em 18/7/2024

