

Mortalidad por Leucemias Pediátricas en el Brasil: Análisis Temporal de 2011 a 2021

<https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2026v72n2.5425ES>

Mortalidade por Leucemias Pediátricas no Brasil: Análise Temporal de 2011 a 2021

Mortality from Pediatric Leukemias in Brazil: Temporal Analysis from 2011 to 2021

Anderson Felipe Moura da Silva¹; Caroline Evelin Nascimento Kluczynik²; Maryanne Pereira Franco Adriano³; Marília Gabriela de Azevedo Araújo Santos⁴

RESUMEN

Introducción: Las leucemias son neoplasias que afectan a las células hematopoyéticas y representan una causa significativa de morbilidad y mortalidad en la infancia. **Objetivo:** Describir el perfil epidemiológico y analizar la tendencia temporal de la mortalidad por leucemias en individuos de 0 a 19 años en el Brasil, entre 2011 y 2021. **Método:** Estudio ecológico, descriptivo y retrospectivo, de series de tiempo, con enfoque cuantitativo. Se analizaron las muertes por leucemia en niños y adolescentes de 0 a 19 años ocurridas en el Brasil entre 2011 y 2021. Los datos se obtuvieron de bases de datos nacionales e internacionales de salud pública. Las tasas de mortalidad fueron ajustadas por grupo etario. El análisis estadístico incluyó la distribución de frecuencias y la aplicación del modelo de regresión por puntos de inflexión, con el cálculo de los cambios porcentuales anuales, considerando un nivel de significación del 5% y un intervalo de confianza del 95%. **Resultados:** Durante el período analizado, las leucemias representaron aproximadamente el 28% de los cánceres infantiles, con un total de 9604 muertes, alcanzando su punto máximo en 2012. La frecuencia de muertes fue mayor entre los adolescentes de sexo masculino, de 15 a 19 años, principalmente por leucemias linfoides, con destaque para la región Sudeste. Se observó una disminución media anual del -1,54% en las tasas de mortalidad. **Conclusión:** Los resultados evidencian una tendencia decreciente de la mortalidad por leucemias pediátricas, lo que puede reflejar el impacto positivo de las políticas públicas nacionales orientadas al combate del cáncer infantil y juvenil. El estudio resalta la necesidad de estrategias integradas que promuevan el diagnóstico temprano y el acceso equitativo al tratamiento especializado.

Palabras clave: Leucemia/epidemiología; Leucemia/mortalidad; Leucemia Linfóide; Menores; Adulto Joven.

RESUMO

Introdução: As leucemias são neoplasias que acometem as células hematopoiéticas e configuram importante causa de morbimortalidade na infância. **Objetivo:** Descrever o perfil epidemiológico e analisar a tendência temporal da mortalidade por leucemias em indivíduos de 0 a 19 anos no Brasil, entre 2011 e 2021. **Método:** Estudo ecológico, descritivo e retrospectivo, com abordagem quantitativa, do tipo série temporal. Foram analisados óbitos por leucemias em crianças e adolescentes de 0 a 19 anos, ocorridos no Brasil entre 2011 e 2021. Os dados foram obtidos de bases nacionais e internacionais de saúde pública. As taxas de mortalidade foram ajustadas por faixa etária. A análise estatística incluiu distribuição de frequências e aplicação do modelo de regressão por pontos de inflexão, com cálculo das variações percentuais anuais, considerando nível de significância de 5% e intervalo de confiança de 95%. **Resultados:** No período analisado, as leucemias representaram cerca de 28% dos cânceres infantis, totalizando 9.604 óbitos, com maior concentração em 2012. A frequência de óbitos foi maior entre adolescentes do sexo masculino, com idade entre 15 e 19 anos, acometidos por leucemias linfóides, principalmente na Região Sudeste. Observou-se redução média anual de -1,54% nas taxas de mortalidade. **Conclusão:** Os resultados evidenciam uma tendência de queda da mortalidade por leucemias pediátricas, o que pode refletir o impacto positivo das políticas públicas voltadas ao câncer infantojuvenil. Reforça-se a necessidade de estratégias integradas que promovam diagnóstico precoce e acesso equitativo ao tratamento especializado.

Palavras-chave: Leucemia/epidemiologia; Leucemia/mortalidade; Leucemia Linfóide; Menores de Idade; Adulto Jovem.

ABSTRACT

Introduction: Leukemias are neoplasms that affect hematopoietic cells and represent a significant cause of morbidity and mortality in childhood. **Objective:** To describe the epidemiological profile and analyze the temporal trend of mortality from leukemia in individuals aged 0 to 19 years in Brazil, between 2011 and 2021. **Method:** Ecological, descriptive, and retrospective time-series study with a quantitative approach. Deaths from leukemia among children and adolescents aged 0 to 19 years that occurred in Brazil between 2011 and 2021 were analyzed. Data was obtained from national and international public health databases. Mortality rates were adjusted by age group. Statistical analysis included frequency distribution and application of the Joinpoint Regression Model, with calculation of annual percent changes, considering a 5% significance level and a 95% confidence interval. **Results:** During the period analyzed, leukemias accounted for approximately 28% of childhood cancers, totaling 9,604 deaths, with a peak in 2012. The frequency of deaths was higher among male adolescents aged 15 to 19 years, mainly due to lymphoid leukemias, with emphasis on the Southeast region. An average annual decrease of -1.54% in mortality rates was observed. **Conclusion:** The results show a declining trend in pediatric leukemia mortality, possibly reflecting the positive impact of national public health policies. The study highlights the need for integrated strategies to promote early diagnosis and ensure equitable access to specialized treatment.

Key words: Leukemia/epidemiology; Leukemia/mortality; Leukemia, Lymphoid; Minors; Young Adult.

¹Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi, Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva. Santa Cruz (RN), Brasil. E-mail: anderson.felipe.090@ufrn.edu.br. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0003-4677-6296>

²UFRN, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Gestão, Trabalho, Educação e Saúde. Natal (RN), Brasil. E-mail: carolinekluczynik@gmail.com. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-1790-1230>

³Centro Universitário de João Pessoa. João Pessoa (PB), Brasil. E-mail: maryanne8@hotmail.com. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0003-2054-0840>

⁴Prefeitura Municipal de Parnamirim, Secretaria Municipal de Saúde, Departamento de Atenção Primária. Natal (RN), Brasil. E-mail: enfemeiramariliasantos@gmail.com. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0003-3130-4720>

Dirección para correspondencia: Caroline Evelin Nascimento Kluczynik. Rua Doutor Pedro Segundo de Araújo, 1460, apto. 803 – Capim Macio. Natal (RN), Brasil. CEP 59082-040 E-mail: carolinekluczynik@gmail.com



INTRODUCCIÓN

El cáncer infantil y juvenil, que abarca al grupo etario de 0 a 19 años, es actualmente la principal causa de muerte por enfermedades en niños y adolescentes. Entre las neoplasias, se destacan las leucemias, que atacan predominantemente a las células sanguíneas y a los tejidos de soporte, presentando distintos tipos histológicos frecuentemente asociados a factores demográficos y socioeconómicos de la población analizada¹.

Las leucemias comprenden un grupo heterogéneo de neoplasias originadas por mutaciones somáticas y replicación monoclonal de células progenitoras hematopoyéticas malignas, de linaje mieloide o linfoide, que infiltran la médula ósea, la sangre periférica y otros tejidos. La sustitución de las células normales por células neoplásicas puede provocar la evolución de la enfermedad de forma aguda (rápida) o crónica (más lenta)².

Diversos factores de riesgo están asociados a las leucemias pediátricas, como antecedentes familiares de cáncer, síndromes genéticos (síndrome de Down, síndrome de Li-Fraumeni), inmunodeficiencias hereditarias (como ataxia telangiectasia, síndrome de Wiskott-Aldrich, síndrome de Bloom, síndrome de Shwachman-Diamond), así como la exposición a niveles elevados de radiación, agentes quimioterápicos y sustancias químicas específicas³.

En el Brasil, según estimaciones del Instituto Nacional del Cáncer (INCA), se esperan, anualmente, 11 540 nuevos casos de leucemia para el trienio 2023-2025². En la población pediátrica, la mediana de la tasa de incidencia fue de 154,3 por millón, representando cerca del 28% de todos los cánceres diagnosticados en la infancia⁴. Entre estos casos, predominan la leucemia linfocítica aguda, con entre el 75% y el 80% de las ocurrencias, seguida por la leucemia mieloide aguda, con el 15% al 20%¹.

En lo que atañe a la mortalidad, datos del Sistema de Informaciones sobre Mortalidad (SIM)⁵, del Departamento de Informática del Sistema Único de Salud (DATASUS/SUS), indican que, en 2023, hubo 751 fallecidos por leucemias en niños y adolescentes en el Brasil. Las muertes se distribuyeron por las regiones: Sudeste (246), Nordeste (232), Sur (115), Norte (111) y Centro-Oeste (47).

A escala global, en 2018, las leucemias correspondieron al 32,5% de los casos de cáncer, totalizando 65 111 diagnósticos en niños y adolescentes de 0 a 14 años. Además, ellas fueron responsables por el 39% de los decesos por neoplasias en este grupo etario, con 29 241 muertes registradas⁶. A pesar de que hay estudios que evidenciaron estabilidad⁷ o reducción de la mortalidad⁸, las leucemias pediátricas todavía constituyen un desafío relevante de salud pública nacional e internacional.

Frente a la sospecha clínica, se recomienda la realización de hemograma dentro de las 48 horas. La presencia de

señales y síntomas no específicos, como palidez, fatiga, fiebre, infecciones persistentes, linfadenopatía generalizada, hepatoesplenomegalia, dolor óseo y manifestaciones hemorrágicas (petequias, hematomas), aliada a hallazgos laboratoriales como anemia, leucopenia, neutropenia o trombocitopenia, exige el inmediato encaminamiento hacia una evaluación especializada^{2,9}.

La legislación brasileña, mediante el Estatuto de la Persona con Cáncer¹⁰, garantiza atención prioritaria y el derecho a diagnóstico temprano y tratamiento adecuado. Estas acciones son esenciales para mejorar el pronóstico, aumentar las tasas de sobrevida y reducir complicaciones oncológicas¹¹.

A pesar de las garantías legales previstas en el Estatuto, aún persisten desigualdades importantes en el acceso al diagnóstico y tratamiento de las leucemias pediátricas. En países de ingresos bajos y medios, las tasas de mortalidad permanecen más elevadas, sobre todo debido a las limitaciones estructurales y a la mayor incidencia de complicaciones terapéuticas¹². En el Brasil, la heterogeneidad regional y las desigualdades socioeconómicas influyen directamente en los resultados, evidenciando la necesidad de políticas públicas que amplíen la equidad en la atención oncopediátrica¹³.

En este contexto, los estudios de tendencia temporal se vuelven instrumentos relevantes para identificar patrones, evaluar intervenciones y dar fundamentos a estrategias de control y cuidado del cáncer infantil y juvenil, porque son herramientas útiles en el análisis longitudinal de eventos, permitiendo identificar patrones, evaluar políticas públicas y orientar acciones estratégicas en el control del cáncer¹⁴. En el caso de las leucemias pediátricas, el análisis de las tasas de mortalidad contribuye para la comprensión de los determinantes sociales de la enfermedad, fundamentando decisiones de planeamiento y evaluación de los servicios de salud.

Así, esta investigación se justifica por la importancia en generar evidencias científicas actualizadas sobre la mortalidad por leucemias pediátricas, dada su notoria prevalencia en el Brasil. El estudio también se alinea a las directrices de la Política Nacional de Atención Integral a la Salud del Niño¹⁵, introducida en el contexto del SUS, al buscar identificar tendencias y fomentar la formulación de políticas públicas ágiles, acciones preventivas y estrategias que favorezcan el aumento de la sobrevida.

Así, el objetivo de este estudio es describir el perfil epidemiológico y analizar la tendencia temporal de la mortalidad por leucemias en individuos de 0 a 19 años en el Brasil, en el período de 2011 a 2021.

MÉTODO

Estudio ecológico, del tipo serie de tiempo, con delineamiento descriptivo, retrospectivo y enfoque

cuantitativo. La investigación se realizó con base en las directrices de la iniciativa *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE)¹⁶, según recomendaciones para estudios observacionales en epidemiología. Los estudios de series de tiempo posibilitan el análisis longitudinal de eventos a lo largo del tiempo, permitiendo comprender patrones y variaciones en los indicadores de interés para la salud pública¹⁴.

El escenario del estudio abarca al territorio brasileño. El Brasil es un país de enormes dimensiones, ubicado en América del Sur, con un área territorial de aproximadamente 8 510 345 km², compuesto por 26 estados y el Distrito Federal, totalizando 5570 municipios. Según estimaciones del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), la población brasileña era de unos 203,1 millones de habitantes en 2022. El país presenta un Índice de Desarrollo Humano (IDH) de 0,754, siendo clasificado como de alto desarrollo humano, aunque con marcadas desigualdades regionales¹⁵.

La población del estudio correspondió a los fallecidos por leucemias registrados entre niños y adolescentes de hasta 19 años, ocurridos en el Brasil en el período de 2011 a 2021. Fueron considerados los decesos cuyas causas básicas fueron codificadas de acuerdo con la 10ª Revisión de la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud (CIE-10)¹⁷, abarcando los siguientes códigos: C91 (leucemias linfoides), C92 (leucemias mieloides), C93 (leucemias monocíticas), C94 (otras leucemias de tipo especificado) y C95 (leucemia de tipo celular no especificado). Además, fue excluida del estudio cualquier patología fuera del agrupamiento fijo de las leucemias en el Atlas en línea de Mortalidad del Instituto Nacional del Cáncer (INCA) y de la CIE-10.

Las informaciones de las variables sociodemográficas del perfil epidemiológico de los decesos fueron obtenidas del Sistema de Informaciones sobre Mortalidad³, disponible en la plataforma DATASUS, del Ministerio de Salud. Ya las tasas de mortalidad brasileñas se extrajeron del Atlas en línea de Mortalidad del INCA¹⁸, estratificadas por grupos etarios específicos (0–4, 5–9, 10–14 y 15–19 años), y ajustadas para la población del año 2010, dado que el Censo Demográfico del IBGE¹⁹ de 2022 no se encontraba aún disponible en la plataforma al momento de la obtención de datos. La estandarización por edad se justifica por las posibles diferencias en las estructuras etarias poblacionales, siendo la edad un factor de riesgo relevante para leucemias.

El análisis de los datos se realizó en dos etapas. Inicialmente, se usó el *software* Excel® 365 (*Microsoft Corporation*, EE. UU.) para el análisis descriptivo de las variables, por medio de frecuencias absolutas y relativas. A continuación, se aplicó el modelo de regresión mediante puntos de inflexión (*Joinpoint Regression Model*) para el

análisis de tendencia temporal, con el uso del *software Joinpoint Regression Program*²⁰ (*National Cancer Institute*, EE. UU.), versión 5.0.2. Se consideró al año calendario como la variable independiente del modelo.

Este tipo de regresión identifica cambios estadísticamente significativos en la inclinación de la tendencia, dividiendo la serie de tiempo en segmentos unidos por puntos de inflexión (*Joinpoint*)²⁰. Para cada segmento, se calcula la variación porcentual anual (*Annual Percent Change – APC*), y el modelo prueba si la adición de nuevos puntos mejora significativamente el ajuste, mediante la prueba de permutación de Montecarlo. La medida de tendencia global se obtuvo del cálculo de la variación porcentual anual media (*Average Annual Percent Change – AAPC*), ponderada por la duración de cada segmento.

Para la interpretación de los resultados, se adoptó un intervalo de confianza (IC) del 95% y un nivel de significación del 5% ($p \leq 0,05$). Las tendencias fueron clasificadas como estacionarias (cuando no eran significativas), crecientes (APC positiva y significativa) o decrecientes (APC negativa y significativa). Para evitar valores nulos en las variables dependientes, se adoptó como ajuste de continuidad el valor de 0,000001, según recomendación técnica del *software*²⁰, siendo este inferior a la corrección de Laplace y sin impacto relevante en los resultados.

La investigación dispensa la apreciación de un Comité de Ética en Pesquisa, pues se trata de un estudio con datos secundarios, los cuales son públicos y de libre acceso, en conformidad con la Resolución n.º 510/16, del 7 de abril de 2016, del Consejo Nacional de Salud²¹.

RESULTADOS

En el período analizado, de 2011 a 2021, fueron registrados en el Brasil 9604 fallecidos por leucemias en niños y adolescentes (Tabla 1). El mayor número de muertes ocurrió en el año 2012. Se observó predominio masculino, que correspondió al 57,4% de los decesos ($n=5512$). El grupo etario con mayor proporción de muertes fue el de 15 a 19 años, totalizando el 27,3% de los casos ($n=2621$), con destaque tanto entre los individuos de sexo masculino (28,8%; $n=1587$) como de sexo femenino (25,3%; $n=1034$).

Con relación a la educación, la mayoría de los registros con información llenada correspondió al grupo de 4 a 7 años de estudio (20,5%; $n=1969$), aunque destaque la elevada proporción de datos ignorados en este campo (45,6%; $n=4380$), lo que limita interpretaciones más precisas. En cuanto a la variable raza/color, prevalecieron los fallecidos entre individuos autodeclarados blancos (46,3%; $n=4451$), seguidos de los pardos (42,2%; $n=4055$).



Tabla 1. Perfil epidemiológico de los decesos por leucemias pediátricas en el Brasil, 2011 a 2021 (n=9604), por sexo y distribuidos en frecuencia absoluta (n) y relativa (%)

Variables sociodemográficas		BRASIL					
		Masculino		Femenino		Total	
		n	%	n	%	n	%
Grupo etario (en años)	<1	176	3,2	200	4,9	376	3,9
	1 a 4	1042	18,9	928	22,7	1971	20,5
	5 a 9	1357	24,6	913	22,3	2270	23,6
	10 a 14	1350	24,5	1016	24,8	2366	24,6
	15 a 19	1587	28,8	1034	25,3	2621	27,3
	Ninguna	351	6,4	245	6,0	596	6,2
Educación (años cursados)	1 a 3	771	14,0	517	12,6	1288	13,4
	4 a 7	1176	21,3	793	19,4	1969	20,5
	8 a 11	754	13,7	540	13,2	1294	13,5
	≥12	39	0,7	38	0,9	77	0,8
	Ignorado	2421	43,9	1958	47,9	4380	45,6
Raza/color	Blanco	2505	45,4	1946	47,6	4451	46,3
	Negro	283	5,1	209	5,1	492	5,1
	Amarillo	10	0,2	10	0,2	20	0,2
	Pardo	2378	43,1	1677	41,0	4055	42,2
	Indígena	48	0,9	39	1,0	89	0,9
	Ignorado	288	5,2	210	5,1	498	5,2
Decesos por tipo de leucemia (categoría CIE-10)	C91	3280	59,5	2203	53,8	5483	57,1
	C92	1568	28,4	1379	33,7	2947	30,7
	C93	17	0,3	16	0,4	33	0,3
	C94	20	0,4	16	0,4	36	0,4
	C95	627	11,4	477	11,7	1104	11,5
Total		5512	57,4	4091	42,6	9604	100,0

Fuente: SIM/DATASUS, 2025⁵.

Leyenda: C91 – leucemias linfoides; C92 – leucemias mieloides; C93 – leucemias monocíticas; C94 – otras leucemias de tipo especificado; C95 – leucemia de tipo celular no especificado.

En cuanto a la clasificación según la CIE-10 (Tabla 1), la categoría C91, leucemia linfóide, fue la principal causa de muerte, respondiendo por el 57% de los casos (n=5483), con predominio en ambos sexos. Luego se destacó la categoría C92, leucemia mieloide, responsable por el 30,7% de los decesos (n=2947), igualmente con distribución semejante entre niñas y niños.

Con relación a las tasas de mortalidad brasileñas (Tabla 2), cuando se observa por grupo etario, en ambos sexos, se constata que el mayor registro sucedió en niños de 0 a 4 años (1,73) en 2012, mientras que el menor ocurrió en niños de 5 a 9 años (1,17) en 2020.

En el análisis de las tasas de mortalidad estratificadas por grandes regiones brasileñas, durante el período

estudiado, considerando el grupo etario pediátrico y ambos sexos, se destaca el Norte (2,09) con el mayor registro entre los territorios, en el año 2016. El menor es atribuido al Sudeste (1,06) en el año 2020 (Tabla 3).

En la Figura 1 se presenta la variación de las tasas de mortalidad ajustadas por edad por leucemias pediátricas en el Brasil y sus grandes regiones, a lo largo del período de 2011 a 2021. La estratificación de los datos por sexo y grupo etario permite identificar diferencias en el comportamiento temporal de la mortalidad, evidenciando patrones regionales y grupos etarios más vulnerables a la enfermedad. Este análisis contribuyó para la comprensión de las desigualdades regionales y orienta estrategias de prevención y cuidado más específicas y dirigidas.

Tabla 2. Tasas de mortalidad por leucemias pediátricas en el Brasil, 2011-2021, según grupo etario, ambos sexos

Grupo etario	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
0-4	1,46	1,73	1,46	1,37	1,38	1,56	1,32	1,46	1,45	1,27	1,52
5-9	1,45	1,55	1,43	1,4	1,3	1,59	1,38	1,37	1,38	1,17	1,23
10-14	1,43	1,53	1,27	1,36	1,57	1,37	1,29	1,32	1,36	1,21	1,28
15-19	1,56	1,51	1,45	1,43	1,44	1,54	1,41	1,38	1,39	1,23	1,23

Fuente: INCA, 2025².**Tabla 3.** Tasas ajustadas de mortalidad de leucemias pediátricas según territorio, 2011-2021, según grupo etario, ambos sexos

Territorio	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Brasil	1,48	1,57	1,4	1,39	1,43	1,51	1,35	1,38	1,39	1,22	1,32
Centro-Oeste	1,5	1,77	1,31	1,53	1,61	1,67	1,26	1,39	1,23	1,24	1,44
Nordeste	1,44	1,46	1,21	1,39	1,37	1,6	1,51	1,45	1,47	1,34	1,32
Norte	1,68	1,68	1,9	1,77	1,98	2,09	1,58	1,81	1,71	1,56	1,78
Sudeste	1,35	1,53	1,39	1,2	1,36	1,31	1,14	1,25	1,21	1,06	1,16
Sur	1,75	1,76	1,48	1,56	1,23	1,33	1,46	1,22	1,59	1,12	1,25

Fuente: INCA, 2025².

El análisis de la serie de tiempo mediante la regresión *Joinpoint* para el Brasil (Tabla 4), en el grupo etario de 0 a 19 años, en ambos sexos, indicó una tendencia decreciente en la mortalidad (APC=-1,54%; IC_{95%} -2,86;-0,22, $p<0,05$), cuya tasa pasó de 1,48 a 1,31 por cada 100 000. Además, la tendencia fue de reducción significativa para las regiones Sudeste (APC = -2,46%), Sur (APC = -2,46%) y Nordeste (APC = -3,27%) entre los años 2016 y 2021. Adicionalmente, considerado el sexo masculino, tanto Sudeste (APC = -2,77%) como Sur (APC = -3,48%) tuvieron tendencia decreciente, mientras que todas las tasas femeninas se mostraron estacionarias. Las regiones Centro-Oeste y Norte presentaron estabilidad en las tasas.

DISCUSIÓN

Las leucemias constituyen un conjunto de disturbios oncohematológicos de elevada frecuencia en la infancia, caracterizándose por origen multicausal y conformando una de las principales causas de mortalidad por neoplasias en niños y adolescentes. Así, comprender su comportamiento epidemiológico, especialmente respecto a la mortalidad y a las características sociodemográficas asociadas, requiere el análisis integrado de informaciones poblacionales distribuidas a lo largo del tiempo.

En esta investigación, el perfil epidemiológico de los fallecidos por leucemias en el Brasil estuvo

predominantemente representado por individuos de sexo masculino, grupo etario entre 15 y 19 años, educación no informada y raza/color blanco. Estudios anteriores indican mayor mortalidad en niños y adolescentes de sexo masculino^{4,22}, hecho posiblemente correlacionado con la mayor incidencia de la enfermedad en este grupo, en conformidad con estimaciones recientes²³.

La leucemia linfóide fue la principal responsable por los fallecidos en esta muestra, con el 57,1% de los casos en el Brasil. Globalmente, las leucemias linfoides también representan la mayoría de los diagnósticos⁴. La leucemia mieloide, a su vez, fue la segunda causa más frecuente de mortalidad, correspondiendo al 30,7% en el país y al 36,4% en el estado. Un estudio realizado en las capitales de los estados brasileños evidenció una tendencia decreciente de la mortalidad por leucemia linfóide, mieloide y otras leucemias en el período de 1980 a 2015, en niños y adolescentes en las capitales brasileñas⁸.

En este contexto, se observó en el presente estudio una tendencia general de reducción de las tasas de mortalidad por leucemias en el grupo etario pediátrico en el Brasil, entre 2011 y 2021, aunque con diferencias regionales significativas. El análisis agregado para la población de 0 a 19 años señaló un declive en las regiones Sudeste, Sur y Nordeste (intervalo 2016-2021), siendo el Sudeste responsable por el 34% de los decesos por leucemias pediátricas en el país. Las demás regiones presentaron tendencias estables.





Figura 1. Variación de las tasas de mortalidad ajustadas por edad de leucemias pediátricas en el Brasil y grandes regiones, según sexo y grupo etario, 2011-2021

Fuente: Elaborado por los autores, adaptado de INCA, 2025².

Leyenda: ASR = Age Standardized Incidence Rate o Tasa de Mortalidad Estandarizada por Edad.

Tabla 4. Variación y análisis de tendencia de la mortalidad por leucemias en el grupo etario de 0 a 19 años, en el Brasil y en las cinco regiones, 2011 a 2021

Sexo	Lugar	Tasa ajustada		Regresión Joinpoint					
		2011	2021	Joinpoint ¹	Período	APC ²	Lower ³	Upper ⁴	Tendencia
Ambos	Brasil	1,48	1,31		2011-2021	-1,54*	-2,86	-0,22	Decreciente
	Centro-Oeste	1,5	1,44		2011-2021	-2,03	-5,82	-1,95	Estacionaria
	Norte	1,68	1,78		2011-2021	-0,46	-3,25	2,42	Estacionaria
	Nordeste	1,44	1,32	2013, 2016	2011-2013	-8,29	-15,7	3,39	Estacionaria
					2013-2016	7,67	-1,15	13,79	Estacionaria
					2016-2021	-3,27*	-10,62	-0,56	Decreciente
	Sudeste	1,35	1,16		2011-2021	-2,46*	-3,73	-1,16	Decreciente
Masculino	Sur	1,75	1,25		2011-2021	-3,22*	-6,28	-0,04	Decreciente
	Brasil	1,67	1,46		2011-2021	-1,85*	-3,48	-0,2	Decreciente
	Centro-Oeste	1,62	1,4		2011-2021	-2,37	-5,2	0,57	Estacionaria
	Norte	1,91	1,86		2011-2021	-156	-4,13	1,06	Estacionaria
	Nordeste	1,59	1,49		2011-2021	0,18	-2,71	3,15	Estacionaria
	Sudeste	1,55	1,35		2011-2021	-2,77*	-5,16	-0,27	Decreciente
	Sur	2	1,42		2011-2021	-3,48*	-6,16	-0,61	Decreciente
Femenino	Brasil	1,28	1,15		2011-2021	-1,21	-2,91	0,56	Estacionaria
	Centro-Oeste	1,38	1,48		2011-2021	-1,49	-5,99	3,17	Estacionaria
	Norte	1,44	1,7		2011-2021	0,83	-1,38	3,14	Estacionaria
	Nordeste	1,29	1,14		2011-2021	-0,27	-2,38	1,96	Estacionaria
	Sudeste	1,14	0,96		2011-2021	-1,99	-5,27	1,43	Estacionaria
	Sur	1,49	1,06		2011-2021	-2,98	-7,62	1,99	Estacionaria

Fuente: Elaborado por los autores, adaptado de INCA, 2025².Leyenda: IC = Intervalo de Confianza; ¹Punto de inflexión; ²Annual Percent Change o Variación Porcentual Anual; ³IC 95% mínimo; ⁴IC 95% máximo; **p*<0,05.

Con relación a la raza/color, nacionalmente, el 46,3% de los decesos se dio en individuos blancos. Datos del Observatorio de Oncología, en el Brasil, indican que, entre 2008 y 2017, el 47% de los decesos nacionales por leucemias pediátricas ocurrió en blancos²⁴.

A escala global, el Brasil presentó una tasa de 1,5 muertes por cada 100 000 habitantes, teniendo tasas de mortalidad inferiores a las de países latinoamericanos vecinos, como Ecuador (3,1) y Perú (3,0), que figuran entre los países con mayores tasas según el *ranking* global^{6,25}. Este patrón puede estar asociado a la relación

entre el IDH y los indicadores de leucemia, según lo demostrado por un estudio mundial, el cual identificó correlación positiva entre altas tasas de mortalidad e IDH muy elevados y moderados²⁶.

Similarmemente, un estudio global sobre cáncer en personas de 0 a 14 años identificó que el aumento del IDH está asociado al incremento de la incidencia y mortalidad por leucemias, reflejando cambios en los factores etiológicos⁶. Un estudio predictivo realizado por Torres-Román proyectó un aumento de la mortalidad en algunos países de América Latina, mientras que en el Brasil prevé

reducción en las tasas para el sexo femenino y elevación para el masculino, posiblemente como consecuencia de cambios poblacionales y de riesgo²⁷.

En el contexto brasileño, las desigualdades regionales y socioeconómicas impactan negativamente en el acceso a los servicios de salud, a pesar de la existencia del SUS, público y gratuito, que ofrece una red asistencial en diferentes niveles tecnológicos. Factores relacionados con la pobreza y desigualdad estructural y regional comprometen las acciones de prevención, diagnóstico y tratamiento, afectando la sobrevida de los pacientes²⁸.

Entre las limitaciones de este estudio se destacan el desfase de los datos poblacionales para la estandarización de las tasas, ya que, en el momento de la obtención de datos, el último censo disponible era el de 2010; el desfase de los datos mundiales de 2020, pudiendo alterar el *ranking* entre países; y el uso de datos secundarios, sujetos a subregistros y alto porcentaje de informaciones ignoradas, especialmente en las variables educación y raza/color, perjudicando la interpretación de estos factores en la mortalidad por leucemias.

Finalmente, ante la escasez de estudios epidemiológicos recientes sobre mortalidad por leucemias pediátricas en el Brasil a partir de series de tiempo, se recomienda el desarrollo de investigaciones futuras enfocadas en tipos específicos de leucemias, dado que este estudio abordó la enfermedad de forma conjunta.

CONCLUSIÓN

Los resultados de este estudio revelaron que el perfil epidemiológico de la mortalidad por leucemias en niños y adolescentes en el Brasil se caracteriza por el predominio masculino, grupo etario de 15 a 19 años, elevada proporción de educación ignorada, predominio de la raza/color blanco y mayor concentración de fallecidos en la región Sudeste.

La leucemia linfóide (CIE-10: C91) fue la principal causa de muerte en ambos sexos. Respecto a la tendencia temporal, se observó un descenso de las tasas de mortalidad en el Brasil. Específicamente en el sexo masculino, la leucemia linfóide presentó tendencia a la baja, mientras que en el femenino se mantuvo estable. En comparación internacional, el Brasil presentó tasas inferiores a las registradas en los países con mayor mortalidad por leucemias pediátricas.

Estos hallazgos contribuyen para el perfeccionamiento de políticas públicas y estrategias de enfrentamiento del cáncer infantil y juvenil, especialmente en lo que se refiere a la vigilancia epidemiológica, planeamiento de acciones preventivas y asignación de recursos. Además,

proporcionan fundamentos relevantes para gestores e investigadores en la formulación de intervenciones que busquen la reducción de la mortalidad por leucemias en niños y adolescentes en el país.

APORTES

Todos los autores contribuyeron substancialmente en la concepción y en la planificación del estudio; en la obtención, análisis e interpretación de los datos; en la redacción y revisión final; y aprobaron la versión final a publicarse.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS

Nada a declarar.

DECLARACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE DATOS

Todos los contenidos subyacentes al texto del artículo están dentro del manuscrito.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

No hay.

REFERENCIAS

1. Sociedade Brasileira de Pediatria [Internet]. Rio de Janeiro: SBP; 2022. Fevereiro laranja: diagnóstico precoce das leucemias [nota especial]; 2022 fev 10 [acceso 2025 ago 5]. Disponível em: https://www.sbp.com.br/index.php?eID=cw_filedownload&file=908
2. Instituto Nacional de Câncer. Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil, [Internet]. Rio de Janeiro: INCA, 2022 [acceso 2025 nov 11]. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/estimativa-2023.pdf>
3. American Cancer Society [Internet]. Atlanta: ACS; 2025. Causes, Risk Factors, and Prevention of Childhood Leukemia; 2025 [acceso 2025 nov 11]. Disponível em: <https://www.cancer.org/cancer/types/leukemia-in-children/causes-risks-prevention.html>
4. Feliciano SVM, Santos MO, Pombo-de-Oliveira MS. Incidência e mortalidade por câncer entre crianças e adolescentes: uma revisão narrativa. Rev. Bras. Cancerol. 2018;64(3):389-96. doi: <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2018v64n3.45>
5. SIM: Sistema de Informação sobre Mortalidade [Internet]. Versão 3.2.1.2. Brasília (DF): DATASUS; [data desconhecida] [acceso 2025 nov 11]. Disponível em: <http://sim.saude.gov.br/default.asp>

6. Namayandeh SM, Khazaei Z, Najafi ML, et al. GLOBAL Leukemia in children 0-14 statistics 2018, incidence and mortality and human development index (HDI): GLOBOCAN sources and methods. *Asian Pac J Cancer Prev.* 2020;21(5):1487-94. doi: <https://doi.org/10.31557/apjcp.2020.21.5.1487>
7. Soares MR, Melanda FN, Lima Neto GS, et al. Mortality trend and analysis of potential years of life lost due to leukemia and lymphoma in Brazil and Mato Grosso. *Rev Bras Epidemiol.* 2022;25:e220008. doi: <https://doi.org/10.1590/1980-549720220008.supl.1>
8. Saraiva DCA, Santos SS, Monteiro GTR. Tendência de mortalidade por leucemias em crianças e adolescentes nas capitais dos estados brasileiros: 1980-2015. *Epidemiol Serv Saúde.* 2018;27(3):e2017310. doi: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742018000300004>
9. National Institute for Health and Care Excellence. Suspected cancer: recognition and referral [Internet]. Londres: NICE guideline; 2025 [acesso 2025 nov 25]. Disponível em: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng12/resources/suspected-cancer-recognition-and-referral-pdf-1837268071621>
10. Presidência da República (BR). Lei nº 14.238, de 19 de novembro de 2021. Institui o Estatuto da Pessoa com Câncer; e dá outras providências [Internet]. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 2021 nov 22 [acesso 2025 nov 15]; Edição 218; Seção I:2. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.238-de-19-de-novembro-de-2021-360895776>
11. Santos DKC, Santos JCO, Araujo YB, et al. Análise do tratamento precoce do câncer infantojuvenil no Brasil. *Rev. Bras. Cancerol.* 2022;68(1):e-171637. doi: <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2022v68n1.1637>
12. Ehrlich BS, McNeil MJ, Pham LTD, et al. Treatment-related mortality in children with cancer in low-and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Oncol.* 2023;24(9):967-77. doi: [https://doi.org/10.1016/s1470-2045\(23\)00318-2](https://doi.org/10.1016/s1470-2045(23)00318-2)
13. Miguel WM, Adão CAE, Paulista JS, et al. Análise da distribuição e tempo de acesso ao transplante em pacientes com Leucemia Linfoblástica Aguda e Leucemia Mieloide Aguda no Brasil (2016–2022). *Rev Bras Cancerol.* 2024;70(4):e-054749. doi: <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2024v70n4.4749>
14. Antunes JLF, Cardoso MRA. Uso da análise de séries temporais em estudos epidemiológicos. *Epidemiol Serv Saúde.* 2015;24(3):565-76. doi: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000300024>
15. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Criança: orientações para implementação [Internet]. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2018 [acesso 2025 nov 15]. Disponível em: <https://portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br/wp-content/uploads/2018/07/Pol%C3%ADtica-Nacional-de-Aten%C3%A7%C3%A3o-Integral-%C3%A0-Sa%C3%BAde-da-Crian%C3%A7a-PNAISC-Vers%C3%A3o-Eletr%C3%B4nica.pdf>
16. Malta M, Cardoso LO, Bastos FI, et al. Iniciativa STROBE: subsídios para a comunicação de estudos observacionais. *Rev Saúde Pública.* 2010;44(3):559-65. doi: <https://doi.org/10.1590/S0034-89102010000300021>
17. Organização Mundial da Saúde. CID-10: Classificação Estatística Internacional de Doenças e problemas relacionados à saúde. São Paulo: Edusp; 2008.
18. Atlas On-line de Mortalidade [Internet]. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. c1996-2014 [acesso 2025 nov 7]. Disponível em: <https://mortalidade.inca.gov.br/MortalidadeWeb/>
19. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE, [data desconhecida]. Panorama censo 2022 [acesso 2025 nov 15]. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/index.html>
20. Joinpoint Regression Program [Internet]. Version 5.0.2. 2023. Hoboken: John Wiley & Sons, Ltd; c2000. [acesso 2025 nov 22]. Disponível em: <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>
21. Conselho Nacional de Saúde (BR). Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes ou de informações identificáveis ou que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana, na forma definida nesta Resolução [Internet]. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 2016 maio 24 [acesso 2025 nov 20]. Disponível em: https://bvms.saude.gov.br/bvms/saudelegis/cns/2016/res0510_07_04_2016.html
22. Velame KT, Antunes JLF. Mortalidade por câncer na infância e adolescência: análises de tendência e distribuição espacial nas 133 regiões intermediárias brasileiras agrupadas por macrorregiões. *Rev Bras Epidemiol.* 2024;27:e240003. doi: <https://doi.org/10.1590/1980-549720240003.2>
23. Santos MO, Lima FCS, Martins LFL, et al. Estimativa de Incidência de Câncer no Brasil, 2023-2025. *Rev. Bras. Cancerol.* 2023;69(1):e-213700. doi: <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2023v69n1.3700>
24. Observatório de oncologia [Internet]. São Paulo: Observatório de oncologia, [data desconhecida]. Tendências da mortalidade por leucemias no Brasil; 2020 out 1 [acesso 2025 nov 21]. Disponível em: https://observatoriodeoncologia.com.br/estudos/cancer-de-sangue/leucemias/2020/mortalidade_leucemias/



25. Ferlay J, Ervik M, Lam F, et al. Global Cancer Observatory: cancer today [Internet]. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2024 [acesso 2024 out 20]. Disponível em: <https://gco.iarc.fr/today>
26. Mohammadian M, Pakzad R, Mohammadian-Hafshejani A, et al. A study on the incidence and mortality of leukemia and their association with the human development index (HDI) worldwide in 2012. WCRJ. 2018;5(2):e1080. doi: <https://www.wcrj.net/article/1080>
27. Torres-Roman JS, Valcarcel B, Guerra-Canchari P, et al. Leukemia mortality in children from Latin America: trends and predictions to 2030. BMC Pediatr. 2020;20(1):511. doi: <https://doi.org/10.1186/s12887-020-02408-y>
28. Barbosa IR, Souza DLB, Bernal MM, et al. Desigualdades regionais na mortalidade por câncer de colo de útero no Brasil: tendências e projeções até o ano 2030. Ciênc Saúde Colet. 2016;21(1):253-62. doi: <https://doi.org/10.1590/1413-81232015211.03662015>

Recebido em 8/8/2025

Aprovado em 8/12/2025

