

UNILEÃO  
CENTRO UNIVERSITÁRIO LEÃO SAMPAIO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA

SAMIRA VIEIRA SANTOS ALMEIDA

**PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DOS CASOS DE LEUCEMIA NA REGIÃO DO  
CARIRI DO ESTADO DO CEARÁ, NO PERÍODO DE 2011 A 2021**

Juazeiro do Norte – CE  
2022

SAMIRA VIEIRA SANTOS ALMEIDA

**PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DOS CASOS DE LEUCEMIA NA REGIÃO DO  
CARIRI DO ESTADO DO CEARÁ, NO PERÍODO DE 2011 A 2021**

Trabalho de Conclusão de Curso – Artigo científico, apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Biomedicina do Centro Universitário Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de bacharel em Biomedicina.

**Orientador:** Prof. Me. José Walber Gonçalves Castro.

**Coorientador:** Esp. Ana Jessica Furtado Cruz.

SAMIRA VIEIRA SANTOS ALMEIDA

**PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DOS CASOS DE LEUCEMIA NA REGIÃO DO  
CARIRI DO ESTADO DO CEARÁ, NO PERÍODO DE 2011 A 2021**

Trabalho de Conclusão de Curso – Artigo científico, apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Biomedicina do Centro Universitário Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de bacharel em Biomedicina.

**Orientador:** Me. José Walber Gonçalves Castro.

**Coorientador:** Esp. Ana Jessica Furtado Cruz.

**Data de aprovação:** \_\_/\_\_/\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof(a): José Walber Gonçalves Castro**  
**Orientador**

---

**Esp. Ana Jessica Furtado Cruz**  
**Coorientador**

---

**Prof(a): Me. Bruna Soares de Almeida**  
**Examinador 1**

---

**Prof(a): Me. Sâmia Macedo Queiroz Mota**  
**Examinador 2**

*“Dedico esse trabalho ao meu padrinho Manoel Vieira Longuinho (in memoriam), que sua batalha contra a leucemia, me fez despertar o interesse em compreendê-la”*

## AGRADECIMENTOS

Não agradeço, e sim admiro, o homem de imenso coração que o senhor foi, com todos aqueles que tiveram o prazer de passar pelo seu caminho nessa sua passagem aqui na terra, que para mim foi tão breve, grandes memórias o senhor deixou em todos aqueles que tiveram a bênção de conviver com o senhor, grande orgulho de ser sua afilhada!

Agradeço ao meu professor orientador, José Walber Gonçalves Castro pela sua dedicação e esforço em me orientar nesse trabalho e me motivar a dar o melhor de mim.

Ao meu esposo por todo seu apoio desde do princípio, e por estar presente e me acalantar nós dias que vinheram ser os mais difíceis ao longo dessa jornada.

Agradeço parte da família por acreditar que sou capaz e me apoiarem financeiramente para a realização desse meu sonho.

Aos amigos que a graduação me presenteou, que fizeram desses meus quatro anos mais leves, pois o que seria do ser humano sem amigos.

Ao curso de Biomedicina, e aqueles com que convivi durante a graduação, a experiência de uma produção compartilhada na comunhão com colegas.

Agradeço a todos os professores por me proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e efetividade da educação no processo de formação profissional, por tanto que se dedicaram a mim e a todos, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender. A palavra “mestre”, nunca fará justiça aos professores dedicados aos quais sem nominar terão os meus eternos agradecimentos.

A querida Biomédica Ana Jessica Furtado Cruz que mesmo sem me conhecer, me ajudou muito na aquisição dos documentos necessários para a aprovação do meu projeto pelo comitê de ética.

# **PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DOS CASOS DE LEUCEMIA NA REGIÃO DO CARIRI DO ESTADO DO CEARÁ, NO PERÍODO DE 2011 A 2021.**

Samira Vieira Santos Almeida<sup>1</sup>; Ana Jessica Furtado Cruz<sup>2</sup>; José Walber Gonçalves Castro<sup>3</sup>.

## **RESUMO**

O objetivo da presente pesquisa foi realizar o levantamento do perfil epidemiológico dos casos de leucemia na Região do Cariri do Estado do Ceará, através do portal DATASUS do período de 2011 a 2021. A pesquisa foi realizada através da coleta de dados secundários obtidos no banco de dados do Departamento de Informática do SUS (DATA-SUS)/Ministério da Saúde, sendo as informações que foram coletadas são referentes aos casos de leucemia que ocorreram entre o período tanto de 2011 a 2021 nas Coordenadorias Regionais de Saúde (CRS) 19°, 20° e 21° que compõem a Região do Cariri no estado do Ceará. Os principais achados foram uma maior incidência de diagnósticos de leucemia na 21ª CRS Juazeiro do Norte. Sendo o tipo de leucemia mais prevalente na Região do Cariri a leucemia mieloide correspondendo a 56,27% dos casos totais, além disto, o sexo mais acometido foi o masculino com 58,55% e raça a parda com 89,28%, fora a faixa etária com o maior porcentual de acometidos foi a 70-79 anos com 17,11%. Os dados obtidos nesta pesquisa contribuirão para o fortalecimento estruturação da vigilância de câncer, através dos registros para monitoramento, controle da doença, fechamento de caso e registros de óbitos, sobretudo nas regiões menos desenvolvidas do Brasil.

**Palavras-chave:** Epidemiologia. Incidência. Leucemia.

## **EPIDEMIOLOGICAL PROFILE OF CASES OF LEUKEMIA IN THE CARIRI REGION OF THE STATE OF CEARÁ, IN THE PERIOD FROM 2011 TO 2021.**

### **ABSTRACT**

The objective of this research was to carry out a survey of the epidemiological profile of cases of leukemia in the Cariri Region of the State of Ceará, through the DATASUS portal from 2011 to 2021. The research was carried out through the collection of secondary data obtained in the database of the Department of Informatics of the SUS (Data-SUS)/Ministry of Health, and the information that was collected refers to the cases of leukemia that occurred between the period from 2011 to 2021 in the Regional Health Coordination Offices (CRS ) 19th, 20th and 21st that make up the Cariri Region in the state of Ceará. The main findings were a higher incidence of leukemia diagnoses in the 21st CRS Juazeiro do Norte. As the most prevalent type of leukemia in the Cariri Region is myeloid leukemia, corresponding to 56.27% of the total cases, in addition, the most affected gender was males with 58.55% and mixed race with 89.28% , apart from the age group with the highest percentage of affected people, was 70-79 years old with 17.11%. The data obtained in this research will contribute to strengthening the structuring of cancer surveillance, through records for monitoring, disease control, case closure and death records, especially in less developed regions of Brazil.

**Keywords:** Epidemiology. Incidence. Leukemia.

<sup>1</sup>Discente do curso de Biomedicina. samiravieira12@outlook.com. Centro Universitário Leão Sampaio.

<sup>2</sup>Biomedica. Especialista. anajessica\_31@hotmail.com.

<sup>3</sup>Docente. Mestre. josewalber@leaosampaio.edu.br. Centro Universitário Leão Sampaio.

## 1 INTRODUÇÃO

O câncer é decorrente de mutações que ocorrem nas células normais, que resulta em células tumorais. As causas costumam ser decorrentes da interação entre fatores genéticos com agentes externos como carcinogênicos físicos, químicos e biológicos, além da contribuição do envelhecimento. A partir do momento que uma célula normal do nosso organismo adquire uma característica pré-cancerígena e, com isso, consegue passar despercebido pelos mecanismos de controle de células anormais, existentes no nosso corpo, essas células acabam se tornando autossuficientes e começam a viver de forma desordenada (OPAS, 2020).

Dentre os mais de 200 tipos de cânceres existentes encontra-se a leucemia (ONCOGUA, 2019). De acordo com o estudo realizado pela GLOBACON em 2020, a leucemia é 15º tipo de câncer que mais acomete a população mundial, com a incidência 2,5% de novos casos e 3,1% taxa de mortalidade (SUNG, 2021). Entretanto, a leucemia é a neoplasia maligna mais comum da infância, pois corresponde a 30% dos casos de câncer infantil (KAPLAN, 2019). Em países desenvolvidos a leucemia está correlacionada ao envelhecimento populacional, já em países em desenvolvimento a causa se dá pela maior exposição da população a agentes cancerígenos (YI, 2020).

A leucemia é o único câncer que se manifesta na forma de tumor líquido, pois acomete o sistema hematopoiético, que resulta na danificação da medula óssea (MO), que a incapacita de produzir as células sanguíneas de forma adequada (SHLUSH; FELDMAN, 2021). Desse modo, as leucemias são classificadas de acordo com a linhagem celular leucocitária comprometida (mieloide ou linfoide), o grau de maturação (aguda ou crônica) e a forma de envolvimento celular na MO. Portanto, as 4 principais nomenclaturas das leucemias são Leucemia Mieloide Aguda (LMA), Leucemia Linfoide Aguda (LLA), Leucemia Mieloide Crônica (LMC), Leucemia Linfoide Crônica (LLC) (WHITTELEY et al., 2021).

Diante da diversidade de tipos e subtipos de leucemias, o diagnóstico precoce e correto é imprevisível para se obter um tratamento eficaz. Os exames comumente realizados para o diagnóstico das leucemias são hemograma e o mielograma, que permite fechar o diagnóstico (SALAH, 2019). Porém, exames mais sofisticados, que permitem análise mais específica do perfil da leucemia, como imunofenotipagem, citogenéticos e biologia molecular têm sido cada vez mais solicitados para um diagnóstico, orientação para

tratamentos direcionados e acompanhamento mais preciso da doença (LUNDBERG; WENZEL; ENGELS, 2020).

Após o diagnóstico, é desenvolvido pelo profissional especialista uma estratégia terapêutica com base no tipo da leucemia e no perfil do paciente. A fase do tratamento costuma ser a mais desafiadora para os acometidos por neoplasias malignas, em especial as leucemias. O tratamento convencional das leucemias é a quimioterapia, que com a diversidade de drogas existentes é possível criar terapias direcionadas a estratégia terapêutica desenvolvida. Além da opção do transplante de medula óssea, que não costuma ser o tratamento de primeira linha, porém, é típico a aplicação da combinação dos dois meios de tratamento (TESTON et al., 2018).

Entretanto, nos casos excepcionais como recidiva da doença diante da possibilidade, o indicado é que o paciente se submeta a ensaios clínicos, pela oportunidade de ser tratado por novas terapias que estão atualmente em andamento (SMOLEWSKI; ROBAK, 2021). Os tipos de leucemias que são acompanhadas de um bom prognóstico são as leucemias agudas, tanto a da linhagem celular mieloide como a da linfóide, sendo que a possibilidade curativa aumenta conforme a jovialidade do paciente. No entanto, as leucemias crônicas por acometer mais idosos, o tratamento é mais vantajoso, sendo aplicado com o objetivo de prolongar a vida do paciente por meios de cuidados paliativos, do que tentar alcançar a cura (BEZERRA, 2021).

Nesse âmbito, os estudos epidemiológicos entorno de compreender os aspectos que envolve a leucemia, são relevantes para evidenciar a magnitude que a leucemia se manifesta na população e os seus fatores associados, a fim de orientar o direcionamento de recursos e desenvolvimento de políticas públicas na área da saúde, resultando em melhores condições ofertadas pelos sistemas de saúde aos acometidos por neoplasias. Portanto, o objetivo da presente pesquisa foi realizar o levantamento do perfil epidemiológico dos casos de leucemia na região do Cariri do estado do Ceará, através do portal DATASUS do período de 2011 a 2021.

## **2 METODOLOGIA**

Trata-se de uma pesquisa retrospectiva, explorativa com abordagem quantitativa. A pesquisa foi realizada através da coleta de dados secundários referente às 19<sup>a</sup>, 20<sup>a</sup> e 21<sup>a</sup> Coordenadorias Regionais de Saúde (CRS) situadas ao Sul do Estado do Ceará, na Região do Cariri. Dados esses, obtidos no banco de dados do Departamento de Informática do

SUS (DATASUS)/Ministério da Saúde (“Informações de Saúde” - Epidemiológicas e Morbidade – “Morbidade Hospitalar do SUS (SIH/SUS)” e “Tempo até o início do tratamento oncológico – PAINEL – oncologia”). As informações que foram coletadas são referentes aos casos de leucemia que ocorreram entre o período de 2011 a 2021.

A 19° CRS Brejo Santo é constituída por 9 municípios (Abaiara, Aurora, Barro, Brejo Santo, Jati, Mauriti, Milagres, Penaforte, Porteiras), já a 20° CRS Crato é composta por 13 municípios (Altaneira, Antonina do Norte, Araripe, Assaré, Campos Sales, Crato, Farias Brito, Nova Olinda, Potengi, Salitre, Santana do Cariri, Tarrafas, Várzea Alegre), e a 21° CRS Juazeiro do Norte é integrada por 6 municípios (Barbalha, Caririaçu, Granjeiro, Jardim, Juazeiro do Norte, Missão Velha).

Os dados coletados foram a frequência dos tipos de leucemia de acordo com a CID-10, o sexo, a idade, a raça dos indivíduos acometidos com os respectivos tipos de leucemia e taxa de mortalidade. Os dados obtidos foram tabulados conforme as informações coletadas e seus respectivos resultados, foram analisados e posteriormente organizados em tabelas e gráficos no software da Microsoft Office Excel® 2019, para a obtenção e a melhor demonstração destes.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das três CRS localizada na região do cariri, a 21ª CRS Juazeiro do Norte dos anos de 2013 a 2021 foi a que obteve a maior média por ano e número de casos de leucemia, prosseguidos da 20ª CRS Crato e a 19ª CRS Brejo Santo (Tabela 1).

**Tabela 1.** Média de casos por anos e Número total de casos de leucemia na região do

<b>LOCALIDADES</b>	<b>MÉDIA/ANO</b>	<b>Nº DE CASOS DE 2013/2021</b>	<b>% DE CASOS DE 2013/2021</b>
<b>19ª CRS Brejo Santo</b>	6,5	59	22,43%
<b>20ª CRS Crato</b>	10,5	95	36,12%
<b>21ª CRS Juazeiro do Norte</b>	12,1	109	41,44%
	<b>TOTAL</b>	<b>263</b>	

Cariri de 2013 a 2021.

Fonte: Datasus.

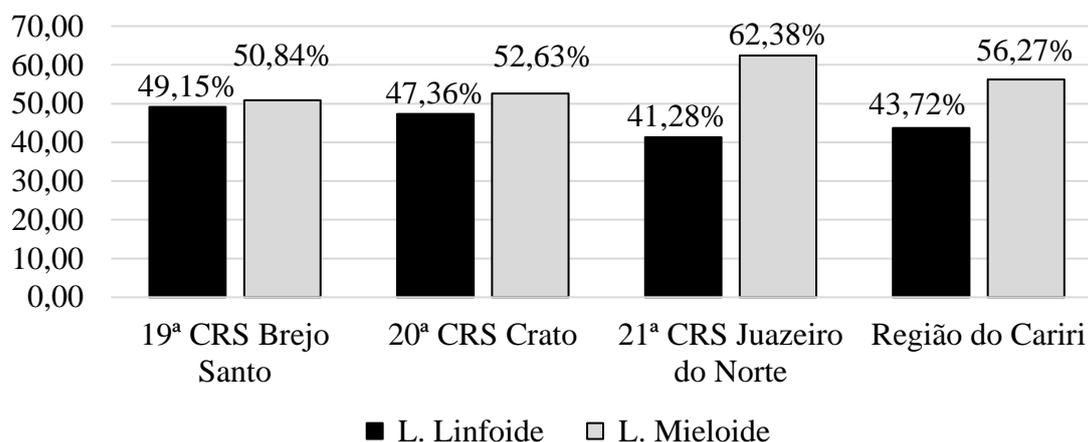
Na 21° CRS se encontra a cidade do Juazeiro do Norte município que comporta um número populacional distinto das demais cidades que formam a Região do Cariri, que de acordo com o IBGE (2021) reside cerca de 278,264 habitantes na mesma. Atributo

esse, que justificaria a média por ano e número de casos de leucemia serem maiores na 21º CRS, concernindo com os números apresentados serem proporcional ao número populacional da CRS em questão.

Diante do exposto, essa concentração populacional na cidade de Juazeiro do Norte que forma juntamente com as cidades de Barbalha e Crato a conurbação CRAJUBAR, deve-se, por ser considerado o polo econômico da Região do Cariri. De tal maneira, que em um levantamento realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em 2018 o aglomerado metropolitano CRAJUBAR ocupou a posição de 97º no ranking de maiores PIBs do Brasil.

Entre os anos de 2013 a 2021 foram notificados 263 casos de leucemia em indivíduos residentes da Região Cariri. Quando observada a distribuição de acordo com as categorias do CID-10, dentre os tipos mais frequentes de leucemia foram as leucemias mieloides com o percentual de 56,27%, seguida das leucemias linfoides que corresponderam a 43,72% dos casos totais. Quando distribuí o percentual dos casos pela as três regiões de saúde que compõem a região do Cariri, a 21º CRS Juazeiro do Norte nota-se um maior percentual de casos de leucemia mielóide com 62,38%, valor esse superior à média total de casos por tipo de leucemia na Região do Cariri (Gráfico 1).

**Gráfico 1.** Percentual dos casos de leucemia por tipo na Região do Cariri de 2013 a 2021.



Fonte: Datasus.

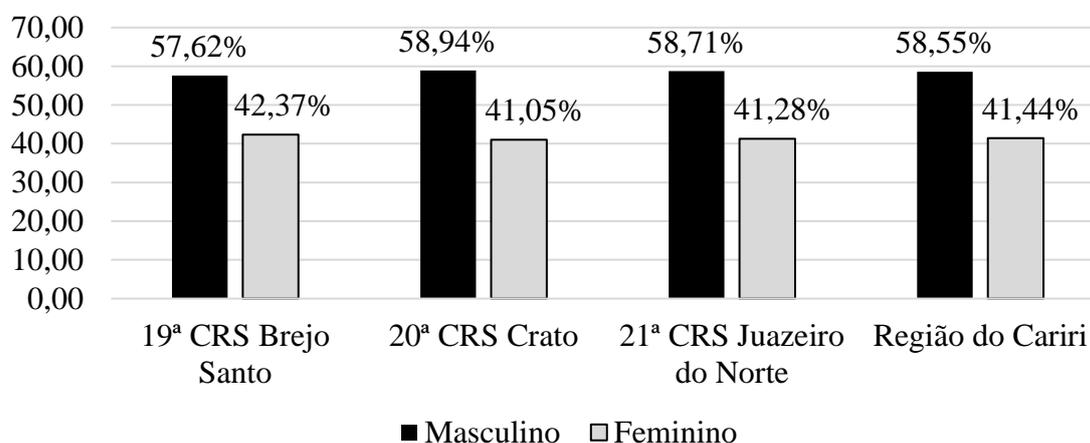
Segundo Feliciano et al. (2019), que analisou a incidência e mortalidade de neoplasia mielóides no Brasil constatou que as taxas de incidência de leucemia mielóide aumentaram nas cidades brasileiras em comparação com as leucemias linfóides. Além do mais, as taxas de incidência de leucemia mielóides no Brasil estão entre as mais altas do

mundo. No geral, a taxa de incidência de LM no Brasil (15,03 por milhão) foi aproximadamente 50% maior do que nos EUA (9,9 por milhão) em crianças de até 4 anos de idade. Já a incidência geral de LM (0-19 anos) no estudo foi de 7,97 por milhão que foi apenas ligeiramente superior às taxas dos EUA e da Europa de 7,0 por milhão, enquanto que a incidência estimada de LM (0-29 anos) é de 8,18 por milhão.

Terwilliger (2017) retrata que as formas existentes de diagnóstico para a LM's como os exames biológico moleculares permite um diagnóstico mais preciso, aspecto esse que permite maior precisão no diagnóstico fidedigno, não restringindo o diagnóstico correto simplesmente as habilidades do analista em avaliar o sangue periférico. Circunstância essa, que corrobora com maior percentual de diagnósticos de leucemia mieloides na Região do Cariri.

No intervalo dos anos 2013 a 2021 o sexo mais acometido por leucemia na Região do Cariri dos 263 casos notificados foi o sexo masculino com o percentual de 58,55%, com tudo, o sexo feminino representou 41,44 % dos casos totais. Observa-se nas três regiões de saúde do cariri uma porcentagem proporcional entre as mesmas, em relação a prevalência de leucemia entres os sexos (Gráfico 2).

**Gráfico 2.** Porcentual dos casos de leucemia por sexo na região do Cariri de 2013 a 2021.



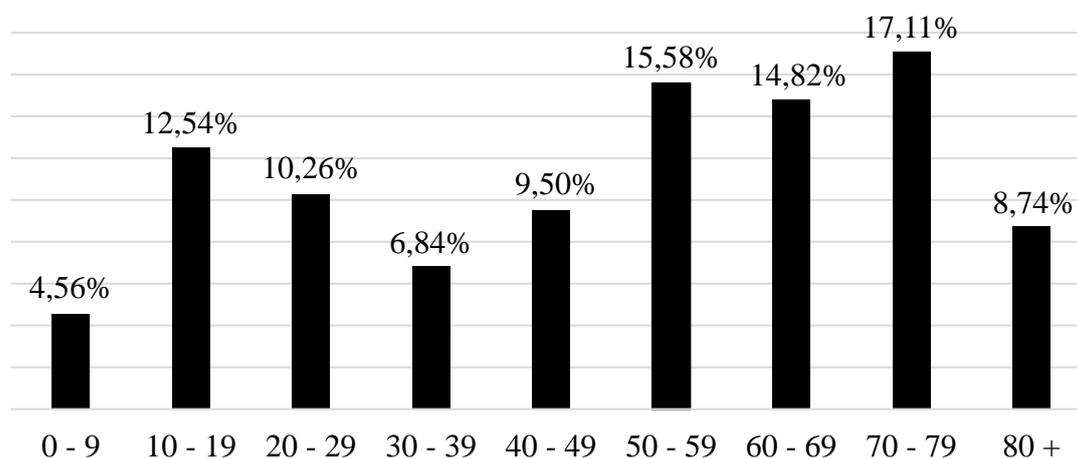
Fonte: Datasus.

Esse perfil da população masculina ser a mais acometida por leucemia na região do cariri corresponde ao perfil nacional. De acordo com a estimativa realizada pelo Instituto Nacional do Câncer (2019) sobre casos novos de leucemia para o Brasil, para cada ano do triênio 2020-2022, o esperado era de 5.920 casos em homens e de 4.890 em mulheres. Esses valores correspondiam a um risco estimado de 5,67 casos novos a cada 100

mil homens e 4,56 para cada 100 mil mulheres. Além do mais, essa taxa de risco estimado para os sexos de acordo com cada Região do Brasil, demonstra que no Nordeste a leucemia mais frequente em homens ocupa a sétima posição com (5,02/100mil). Para as mulheres é a décima mais frequente com (4,06/100mil).

O percentual dos casos distribuídos de acordo com a faixa etária dos 263 que foram notificados entre os anos de 2013 a 2021 na Região do Cariri correspondem a 4,56% (0 – 9 anos), 12,54% (10 – 19), 10,26% (20 – 29 anos), 6,84% (30 – 39 anos), 9,50% (40 – 49 anos), 15,58% (50 – 59 anos), 14,82% (60 – 69 anos), 17,11 (70 – 79 anos) e 8,74% (80+ anos). Destaca-se, a faixa etária de 70 – 79 anos, que apresentou o percentual de 17,11% prevalecendo a maior incidência de leucemia nessa faixa etária (Gráfico 3).

**Gráfico 3.** Percentual dos casos de leucemia por idade na Região do Cariri de 2013 a 2021.



Fonte: Datasus.

Como relata o Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (2019) que realizou um levantamento dos tipos de câncer, acabou constando que a leucemia ocorre mais frequentemente em adultos com mais de 55 anos. Na faixa etária adulto/idoso de acordo do Shallis (2019) a maior suscetibilidade para leucemia deve-se pela longevidade prolongada que expõem o indivíduo a agentes terapêuticos, ocupacionais ou ambientais prévios que danificam o DNA.

Segundo Kaplan (2019) o tipo de leucemia com maior incidência na infância, que corresponde a 30% dos cânceres infantis é a LLA com o pico de diagnóstico entre 2 e 5 anos de idade. Já na terceira idade as leucemias mais frequentes são as LLC e LMC que de acordo com Minciacchi (2021) a idade média do diagnóstico é de 64 anos. Sendo que na fase adulto jovem a leucemia mais prevalente é a LMA (EBRALE, 2021).

Das 952 internações que ocorreram na região do cariri de 2011 a 2021 decorres de casos de leucemia, a raça mais acometida foi a parda correspondendo a 89,28% dos casos totais, seguidos da raça branca com 1,47% e a raça preta com 0,52%. Já 8,71% dos casos não foi notificado a raça.

Entretanto, esse perfil racial obteve uma discrepância com o perfil racial brasileiro, no que foi constatado por Frassetto (2021) que realizou um estudo sobre câncer de medula óssea: perfil-clínico epidemiológico no Brasil entre 2009 e 2019, dentre esse período foi diagnosticado no Brasil 95.718 casos de câncer de medula óssea, sendo 31,49% (Nº 30.139) maioria dos pacientes pertencentes a raça branca e 28,38% (Nº 27.162) a raça parda.

O número de óbitos ocasionados pôr a neoplasia maligna leucemia foram 156, dessa forma, a taxa de mortalidade foi 16,27 e a média de óbitos 13,09. De acordo com Associação Brasileira de Linfoma e Leucemia (EBRALE) que realizou um levantamento sobre as tendências da mortalidade por leucemia no Brasil, foi constatado com relação à mortalidade, os óbitos por leucemia no Brasil representaram 3,1% do total de mortes por câncer em 2017, sendo o 8º tipo de câncer com maior mortalidade.

Quando se compara os números notificados de internações ocorridas na região do cariri contidos no boletim eletrônico DATASUS na aba “Morbidade Hospitalar do SUS (SIH/SUS)” que foram registrados 952 internações provocados por leucemia entre os anos de 2011 a 2021, esse valor entra em contradição com o número de casos diagnosticados também contidos no boletim eletrônico DATASUS, porém na aba “Tempo até o início do tratamento oncológico – PAINEL – oncologia”, que correspondeu a 316 casos sucedidos no período de 2013 a 2021.

Mesmo os dados coletados referente as notificações de diagnósticos não corresponderem ao mesmo intervalo de tempo dos números notificados de internações, pois o mínimo de ano que a plataforma permite realizar a busca de dados referente as neoplasias, na aba “Tempo até o início do tratamento oncológico – PAINEL – oncologia” é o ano de 2013. Todavia, dois anos a menos de dados, não justificaria o valor triplicado de internações em comparação com o número de casos diagnosticados na Região do Cariri.

#### **4 CONCLUSÃO**

No presente estudo foi relatado o perfil epidemiológico dos casos de leucemia na Região do Cariri do estado do Ceará, obteve-se, como resultados uma maior incidência

de diagnóstico de leucemia na 21ª CRS Juazeiro do Norte, sendo o tipo de leucemia mais prevalente na região é a leucemia mieloide, além disso, o sexo mais acometido foi o masculino e raça a parda, fora a faixa etária com o maior porcentual de acometidos foi a 70-79 anos.

Nesse âmbito, os estudos epidemiológicos são relevantes para o direcionamento de trabalhos relacionados a saúde pública, pois possibilita o acesso a informações mais fidedignas e, com isso, auxilia no controle de subnotificações. Dessa forma, os dados obtidos nesta pesquisa contribuirão para o fortalecimento e estruturação da vigilância de câncer, através dos registros para monitoramento, controle da doença, fechamento de caso e registros de óbitos, sobretudo nas regiões menos desenvolvidas do Brasil.

## REFERÊNCIAS

EBRALE - Associação Brasileira de Linfoma e Leucemia. **Tendências da Mortalidade por Leucemia no Brasil**. 2020. Disponível em: [https://observatoriodeoncologia.com.br/mortalidade\\_leucemias/](https://observatoriodeoncologia.com.br/mortalidade_leucemias/). Acesso em: 02 nov. 2022.

EBRALE - Associação Brasileira de Linfoma e Leucemia. **Tipos de Leucemia Mieloide Aguda – LMA**. São Paulo, 2021.

BEZERRA, C. 5 opções de tratamento para leucemia e como alcançar a cura. **Tua saúde**, 2021.  
Disponível em: <https://www.tuasaude.com/leucemia-tem-cura/>. Acesso em: 19 abr. 2022.

FELICIANO, S. V. M. et al. Incidence and mortality of myeloid malignancies in children, adolescents and Young adults in Brazil: A population-based study. **Cancer Epidemiology**, v. 62, p. 101583, 2019.

FRASSETTO, M. D.; MENDES, J. V. S.; ARAUJO, B. C.; FARIAS, H. V.; CICHELLA, L. R.; MILANESI, A. L. G. Câncer de medula óssea: perfil-clínico epidemiológico no brasil entre 2009 e 2019. **Hematology, Transfusion and Cell Therapy**, V. 43, n. S1. p. 499 - 500, 2021.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://www.opovo.com.br/noticias/cariri/2018/12/crajujar-cresce-e-entra-pela-1-vez-entre-os-cem-maiores-pibs-do-pais.html>. Acesso: 25 out. 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Crajujar cresce e fica pela 1ª vez entre os cem maiores PIBs do País**. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ce/lavras-da-mangabeira.html>. Acesso: 25 out. 2022.

Instituto Nacional de Câncer. Estimativa 2020: incidência de câncer no Brasil. **INCA**. Rio de Janeiro, 2019.

Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. ABC do câncer: abordagens básicas para o controle do câncer. **INCA**. Rio de Janeiro, 2019.

KAPLAN, J. A. Leukemia in Children. **Pediatrics In Review**, v.49, n. 7, p. 319–331, 2019.

LUNDBERG, P.; WENZEL, F.; ENGELS, J. Moderne Leukämie-Diagnostik. **Therapeutische Umschau**, v. 76, n. 9, 2020.

MINCIACCHI, V. R.; KUMAR, R.; KRAUSE, D. S. Chronic Myeloid Leukemia: A model disease of the past, present and future. **Cells**, v. 10, n. 1, p. 117, 2021.

ONCOGUIA. **Tipos de câncer**, 2019. Disponível em: <http://www.oncoguia.org.br/conteudo/tipos-de-cancer/83/1/>. Acesso em: 11 mai. 2022.

OPAS - Organização Pan-Americana da Saúde. **Câncer**. Brasília, 2020.

RÖLLIG, C. Diagnostik und Therapie der akuten myeloischen Leukämie. **Best Practice Onkologie**, v. 14, p. 386–397, 2019.

SALAH, H. T. et al. Machine learning applications in the diagnosis of leukemia: Current trends and future directions. **International journal of laboratory hematology**, v. 41, n. 6, p. 717-725, 2019.

SHALLIS, R.M. et al. Epidemiology of acute myeloid leukemia: Recent progress and enduring challenges. **Blood Reviews**. v. 36, p. 70-87, 2019.

SOARES, M.R. et al. Tendência de mortalidade e análise de anos potenciais de vida perdidos por leucemias e linfomas no Brasil e em Mato Grosso. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. V. 25, n. 1, 2022.

SHLUSH, L. I.; FELDMAN, T. The evolution of leukaemia from pre-leukaemic and leukaemic stem cells. **Journal of Internal Medicine**, v. 289, n. 5 p. 636-649, 2021.

SMOLEWSKI, P.; ROBAK, T. Current Treatment of Refractory/Relapsed Chronic Lymphocytic Leukemia: A Focus on Novel Drugs. **Acta Haematologica**, v. 144, n. 4, p. 365–379, 2021.

SOARES, M.R. et al. Tendência de mortalidade e análise de anos potenciais de vida perdidos por leucemias e linfomas no Brasil e em Mato Grosso. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. V. 25, n. 1, 2022.

SUNG, H. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. **A Cancer Journal for Clinicians**, v. 71, n. 3, p. 209–249, 2021.

TERWILLIGER, T.; ABDUL-HAY, M. Acute lymphoblastic leukemia: a comprehensive review and 2017 update. **Blood Cancer Journal**, v. 7, n. 6, p. 577, 2017.

TESTON, E. F. et al. Sentimentos e dificuldades vivenciadas por pacientes oncológicos ao longo dos itinerários diagnóstico e terapêutico. **Escola Anna Nery**, v. 22, n. 4, 2018.

WHITELEY, A. E. et al. Leukaemia: a model metastatic disease. **Nature Reviews Cancer**, v. 21, n. 7, p. 461-475, 2021.

YI, M. et al. A carga global e análise do fator de risco atribuível da leucemia mieloide aguda em 195 países e territórios de 1990 a 2017: estimativas baseadas na carga global de estudo da doença 2017. **Journal of hematology & oncology**. v. 13, n. 1, p. 72, 2020.