

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE  
CURSO DE FONOAUDIOLOGIA

BIANCA DINI PORCHER

**ALTERAÇÕES AUDITIVAS NO TRATAMENTO DE LEUCEMIA  
ONCOPEDIÁTRICA**

Porto Alegre

2025

BIANCA DINI PORCHER

**ALTERAÇÕES AUDITIVAS NO TRATAMENTO DE LEUCEMIA  
ONCOPEDIÁTRICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel do Curso de Fonoaudiologia da Fundação Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre.

Orientador (a): Profa. Dra. Cibele Cristina Boscolo.

Coorientador (a): Dra. Leticia Gregory.

Porto Alegre

2025

**ALTERAÇÕES AUDITIVAS NO TRATAMENTO DE LEUCEMIA  
ONCOPEDIÁTRICA**

**Catálogo na Publicação**

Dini Porcher, Bianca  
Alterações Auditivas na Leucemia Oncopediátrica /  
Bianca Dini Porcher. -- 2025.  
26 p. : 30 cm.

Monografia (trabalho de conclusão de curso) --  
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto  
Alegre, Curso de Fonoaudiologia, 2025.

Orientador(a): Cibele Cristina Boscolo ;  
coorientador(a): Letícia Gregory.

1. Leucemia. 2. Ototoxicidade. 3. Alterações  
auditivas. I. Título.

Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da UFCSPA com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a).

## RESUMO

**Introdução:** A leucemia é definida como o câncer que atinge as células sanguíneas da medula óssea. Os pacientes são expostos a tratamentos com diferentes mecanismos de ação que possuem potencial para acarretar efeitos colaterais, dentre eles, a ototoxicidade, um distúrbio da função auditiva e/ou vestibular. **Objetivo:** Verificar a associação entre o tipo de tratamento e ocorrência de alterações auditivas na leucemia pediátrica. **Método:** Análise transversal, quantitativa, qualitativa e descritiva do banco de dados do Instituto do Câncer Infantil. Amostra constituída por catorze indivíduos com diagnóstico de leucemia, de ambos os sexos, idade de 7 a 18 anos, submetidos à quimioterapia, e/ou radioterapia de acordo com os protocolos padrões de tratamento. Os exames foram realizados durante e pelo menos seis meses após o final do tratamento oncológico, contemplando a audiometria tonal limiar, medidas de imitância acústica, emissões otoacústicas evocadas transientes e por produto de distorção. **Resultados:** A média de idade da amostra foi de 9,65 anos no primeiro exame e de 11,90 anos no segundo exame audiológico. A maioria dos participantes não apresentou alterações consoantes ao tipo de tratamento, ou por classificação de risco. Observou-se presença de nível de significância na mediana de idade do exame de Imitância Acústica, com 11,79 anos nos casos sem alteração e 7,24 anos nos casos com alteração. **Conclusão:** O estudo identificou alterações em orelha média e que a maioria da amostra não apresentou perda auditiva, destacando a necessidade de monitoramento audiológico e estudos mais amplos sobre os efeitos da ototoxicidade.

**Palavras chaves:** leucemia; pediatria; perda auditiva; alterações auditivas; ototoxicidade.

## ABSTRACT

**Introduction:** Leukemia is defined as cancer affecting the blood cells of the bone marrow. Patients undergo treatments with different mechanisms of action, which may cause side effects, including ototoxicity, a disorder of auditory and/or vestibular function.

**Objective:** To verify the association between treatment and the occurrence of hearing

alterations in pediatric leukemia. **Method:** A cross-sectional, quantitative, qualitative, and descriptive analysis of the database from the Instituto do Câncer Infantil. The sample consisted of fourteen individuals diagnosed with leukemia, of both sexes, aged 7 to 18 years, who underwent chemotherapy and/or radiotherapy according to standard treatment protocols. Examinations were performed during and at least six months after the end of cancer treatment, including pure tone audiometry, acoustic immittance measurements, and transient and distortion product otoacoustic emissions.

**Results:** The mean age was 9.65 years at the first exam and 11.90 years at the second audiological exam. Most participants did not present alterations related to treatment type or risk classification. A significant difference was found in the median age in the acoustic immittance test: 11.79 years in cases without alterations and 7.24 years in cases with alterations. **Conclusion:** The study identified middle ear alterations and that most of the sample did not present hearing loss, highlighting the need for audiological monitoring and broader studies on the effects of ototoxicity.

**Keywords:** leukemia; pediatrics; hearing loss; hearing alterations; ototoxicity.

## RESUMEN

**Introducción:** La leucemia se define como un cáncer que afecta las células sanguíneas de la médula ósea. Los pacientes son sometidos a tratamientos con distintos mecanismos de acción, que pueden causar efectos secundarios como la ototoxicidad, un trastorno de la función auditiva y/o vestibular. **Objetivo:** Verificar la asociación entre el tratamiento y la aparición de alteraciones auditivas en la leucemia pediátrica. **Método:** Análisis transversal, cuantitativo, cualitativo y descriptivo del banco de datos del Instituto del Cáncer Infantil. La muestra incluyó a catorce individuos con diagnóstico de leucemia, de ambos sexos, entre 7 y 18 años, sometidos a quimioterapia y/o radioterapia según protocolos estándar. Los exámenes se realizaron durante el tratamiento y al menos seis meses después de finalizado, e incluyeron audiometría tonal liminar, medidas de imitancia acústica y emisiones otoacústicas evocadas (transientes y por productos de distorsión). **Resultados:** La edad media fue de 9,65 años en el primer examen y 11,90 años en el segundo. La mayoría no presentó alteraciones relacionadas con el tipo de tratamiento ni con la clasificación de riesgo. Se observó una diferencia significativa en la edad mediana en el examen de imitancia acústica: 11,79 años sin alteración y 7,24 años con alteración. **Conclusión:** El estudio identificó alteraciones en la oído medio y que la mayoría no presentó pérdida auditiva, destacando la importancia del monitoreo audiológico y de estudios más amplios sobre los efectos de la ototoxicidad.

**Palabras clave:** leucemia; pediatría; pérdida auditiva; alteraciones auditivas ototoxicidad.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	6
<b>2 MÉTODOS</b> .....	8
<b>3 RESULTADOS</b> .....	11
<b>4 DISCUSSÃO</b> .....	13
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	16
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	17
<b>TABELAS</b> .....	21

## REFERÊNCIAS

- 1- Instituto Nacional de Câncer (Brasil). Câncer. Tipos de câncer. Leucemia. Rio de Janeiro: INCA; 2022 [consultado em 2 de agosto de 2024]. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tipos/leucemia>.
- 2- Breviglieri CNM. Avaliação de protocolo quimioterápico para tratamento de leucemia promielocítica aguda na infância e adolescência. 2022 [citado em 7 de set. de 2025]. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5141/tde-25112022-101544/>
- 3- Buckley M, Yeung DT, White DL, et al. Leucemia linfoblástica aguda de células T: prevalência de subtipos, desfecho clínico e novos tratamentos direcionados. *Leukemia* 2025;39:1294-310. doi: <https://doi.org/10.1038/s41375-025-02599-2>
- 4- Vieria Y. Diagnóstico diferencial para os subtipos de leucemia mieloide aguda. *Revista Fit Ciências da Saúde*. 5 de set, 2023. Vol. 27 (edição 126). doi: 10.5281/zenodo.8319670.
- 5- Ashkan E, Law J. Considerações gerais sobre a leucemia [Internet]. Spivak J, editor. Manual MMSD. Out, 2023. Atualizado em abri, 20245. Acesso em: 4 de abril de 2025. Disponível em: <https://www.msdmanuals.com/pt/casa/dist%C3%BArbios-do-sangue/leucemias/considera%C3%A7%C3%B5es-gerais-sobre-a-leucemia>.
- 6- Weber, F., Carrijo, M. F., Pereira, Érica R, et al. Tratamento da leucemia linfóide aguda em crianças: uma revisão narrativa. *Brazilian Journal of Development*, 2023;9(4):13353-69. Doi:10.34117/bjdv9n4-054
- 7- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Especializada à Saúde Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos em Saúde. Portaria conjunta número Nº 11, de 02 de jun de 2021. Brasília. Disponível em: [https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/protocolos/ddt/20211230\\_portal-de-portaria-conjunta-no-21-ddt\\_lla-ph-\\_adulto.pdf](https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/protocolos/ddt/20211230_portal-de-portaria-conjunta-no-21-ddt_lla-ph-_adulto.pdf)
- 8- Kotiah S. Acute promyelocytic leukemia treatment protocols [Internet]. Besa E, editor. Medscape. 2022. Disponível em: <https://emedicine.medscape.com/article/2005126-overview>
- 9- Laks D, Longhi F, Wagner MB, et al. Avaliação da sobrevida de crianças com leucemia linfocítica aguda tratadas com o protocolo Berlim-Frankfurt-Munique. *J Pediatr (Rio J)* [Internet] 2003Mar;79(2):149-58. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0021-75572003000200010>

- 10- Helou de Oliveira L, Lazzarini Bulla L, Nascimento dos Santos I, et al. Impactos ototóxicos de fármacos antineoplásicos: uma revisão sistemática. *Braz. J. Implantol. Health Sci.* [Internet] 2024 [citado 7º de setembro de 2025];6(12):3121-3. Disponível em: <https://bjih.emnuvens.com.br/bjih/article/view/4817>.
- 11- Patatt FSA, Gonçalves LF, Paiva KM de, et al. Ototoxic effects of antineoplastic drugs: a systematic review. *Braz j otorhinolaryngol* [Internet]. 2022Jan;88(1):130–40. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2021.02.008>
- 12- Padelou MP, Byelyayeva L, Malmström S, et al. Ototoxicity: a high risk to auditory function that needs to be monitored in drug development. *Front Mol Neurosci.* 2024 May 2;17:1379743. doi: 10.3389/fnmol.2024.1379743. PubMed; PMID: 38756707; PMCID: PMC11096496.
- 13- Preventing Hearing Loss Caused by Chemical (Ototoxicity) and Noise Exposure .The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) [Internet]. 2018. Publicação DHHS (NIOSH) nº 2018-124;. Disponível em: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2018-124/2018-124port.html#print>
- 14- Lopes NB, Silva LAF, Samelli AG, et al. Effects of chemotherapy on the auditory system of children with cancer: a systematic literature review. *Rev CEFAC* [Internet]. 2020;22(2):e13919. Doi: 10.1590/1982-0216/202022213919
- 15- Huang, Y., Zhou, H., An, F. *et al.* A relevância da ototoxicidade induzida por radioterapia. *Radiat Oncol* 18, 95 (2023). Doi: 10.1186/s13014-023-02268-
- 16- Oliveira PF de, Oliveira CS, Andrade JS, et al. Cancer treatment in determination of hearing loss . *Braz j otorhinolaryngol* [Internet]. 2016Jan;82(1):65–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2014.12.010>
- 17- Sistema de Conselhos de fonoaudiologia. Guia de Orientação na Avaliação Audiológica. Vol. 1: Audiometria tonal limiar, logaudiometria e medidas de imitância acústica [Internet]. Brasília: CFFa; 2020 [acesso em 2024 agosto 25]. Disponível em: [https://www.fonoaudiologia.org.br/wpcontent/uploads/2020/09/CFFa\\_Manual\\_Audiologia-1.pdf](https://www.fonoaudiologia.org.br/wpcontent/uploads/2020/09/CFFa_Manual_Audiologia-1.pdf)
- 18- de Medeiros SJL, Barros V de O, Ramos FW da S, et al. Perfil epidemiológico das internações por Leucemia no Brasil, entre 2017 e 2021. *Braz. J. Hea. Rev.* [Internet]. 2023 Dec. 8 [cited 2025 Oct. 12];6(6):30963-70. Doi:10.34119/bjhrv6n6-338
- 19- Araújo LGL, Rodrigues VP, Silva MML, et al. Perfil Demográfico e Clínico de Casos de Neoplasias Hematológicas em Crianças e Adolescentes. *Rev. Bras.*

- Cancerol. [Internet]. 22º de junho de 2022 [citado 12º de outubro de 2025];68(2):e-242356. doi: 10.32635/2176-9745.RBC.2022v68n2.2356
- 20- Nick LM, Nedel AS, Alonso MF, et al. Relationship between meteorological variables and pneumonia in children in the Metropolitan Region of Porto Alegre, Brazil. *Int J Biometeorol*. 2022 Nov;66(11):2301-2308. doi: 10.1007/s00484-022-02357-4. Epub 2022 Sep 2. Erratum in: *Int J Biometeorol*. 2022 Nov;66(11):2309. doi: 10.1007/s00484-022-02373-4. PMID: 36053296.
- 21- Janssens KP, Valete COS, Silva ARA da, et al. Avaliação de estratégias de estratificação de risco em pacientes pediátricos com neutropenia febril. *J Pediatr (Rio J)* [Internet]. 2021 maio;97(3):302–8. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2020.05.00221>-
- 22- Zalot M, Leena C, Jenna R, et al, P-637. Incidência de infecção e trajetória de recuperação imunológica em crianças, adolescentes e jovens adultos após quimioterapia para leucemia linfoblástica aguda, *Open Forum Infectious Diseases*, Volume 12, Suplemento da edição\_1, fevereiro de 2025, ofae631.834, <https://doi.org/10.1093/ofid/ofae631.834>
- 23- Martines F, Salvago P, Ferrara S, et al.. Fatores que influenciam o desenvolvimento de otite média entre crianças sicilianas afetadas por infecções do trato respiratório superior. *Braz j otorhinolaryngol* [Internet]. 2016Mar;82(2):215–22. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2015.04.00225>
- 24- Souza AJQ, Martinez JVR, do Valle DMAF. Otite média em crianças: complicações e fatores de risco. *Cuad. Ed. Desar.* [Internet]. 10º de janeiro de 2024 [citado 13º de outubro de 2025];16(2 Edição Especial). Disponível em: <https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/2681>
- 25- Silva CB da, Santos LA, Valente J de SP. Impactos do tratamento quimioterápico na audição. *AP* [Internet]. 2º de abril de 2022 [citado 12º de outubro de 2025];5(2):295-311. Disponível em: <https://publicacoes.unijorge.com.br/apoena/article/view/353>
- 26- Pierre Reynard, Hung Thai-Van. Perda auditiva induzida por medicamentos: ouvindo os últimos avanços. *Terapias*, Volume 79, Edição 2.2024. Páginas 283-295. ISSN 0040-5957. <https://doi.org/10.1016/j.therap.2023.10.011>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040595723001774>
- 27- Sanchez VA, Dinh PC, Monahan PO, et al. Análises audiológicas abrangentes após quimioterapia à base de cisplatina. *JAMA Oncol*. 2024;10(7):912–922. doi:10.1001/jamaoncol.2024.1233
- 28- Ehlert K, Heinze B, Graham MA, et al. Surveillance for ototoxicity in platinum-based chemotherapy using mobile health audiometry with extended high

- frequencies. *The Journal of Laryngology & Otology*. 2023;137(1):61-67. doi:10.1017/S0022215122001281
- 29- Oliveira PF de, Novais AC, Reis LF, et al. Otoemissões acústicas como indicador precoce de lesão coclear oculta causada por excitação com platina. *Braz. J. Hea. Rev.* [Internet]. 10 de junho de 2025 [citado em 20 de outubro de 2025];8(3):e80314. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/80314>
- 30- Moore B, Sheets G, Doss J, et al. O metotrexato é ototóxico? Investigando os efeitos tardios ototóxicos do tratamento do câncer pediátrico. *American Journal of Audiology*. 2023. Volume 32, Número 3, Páginas 657 – 664. Doi: [https://doi.org/10.1044/2023\\_AJA-22-00157](https://doi.org/10.1044/2023_AJA-22-00157)
- 31- de Oliveira PF, Ferreira F dos A, Nascimento FC, et al. INVISIBLE SIDE EFFECTS: HEARING AT RISK IN CANCER THERAPY. Editora [Internet]. 2025 May 13 [cited 2025 Oct. 20];:493-505. Available from: <https://sevenpubl.com.br/editora/article/view/7114>
- 32- Nader ME, Gidley PW. Challenges of Hearing Rehabilitation after Radiation and Chemotherapy. *J Neurol Surg B Skull Base*. 2019 Apr;80(2):214-224. doi: 10.1055/s-0039-1677865. Epub 2019 Feb 4. PMID: 30931231; PMCID: PMC6438801.
- 33- Vosgrau JS, Silva LAF, Odone Filho V, et al. Estudo longitudinal das vias auditivas periféricas e centrais em indivíduos com leucemia linfóide aguda. *Clinics* [Internet]. 2023;78:100234. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.clinsp.2023.100234>