

BOLETIM 2023

O POTENCIAL EVOCADO AUDITIVO DE TRONCO-ENCEFÁLICO PARA PESQUISA DO LIMIAR AUDITIVO: TIPO DE ESTÍMULO E USO DE SEDAÇÃO

Milaine Dominici Sanfins, Adriana Neves de Andrade,
Piotr Henryk Skarzynski, Carla Gentile Matas
e Maria Francisca Colella-Santos



Journal of
**Hearing
Science**




MEDINCUS

O POTENCIAL EVOCADO AUDITIVO DE TRONCO-ENCEFÁLICO PARA PESQUISA DO LIMIAR AUDITIVO: TIPO DE ESTÍMULO E USO DE SEDAÇÃO

Milaine Dominici Sanfins, Adriana Neves de Andrade, Piotr Henryk Skarzynski, Carla Gentile Matas e Maria Francisca Colella-Santos

O boletim deste mês visa esclarecer as diferenças e as utilizações dos estímulos sonoros do tipo clique em relação aos estímulos do tipo tone burst e chirp. Concomitantemente, discutir os rumores de que a avaliação do Potencial Evocado Auditivo

de Tronco-encefálico (PEATE) só pode ser realizada por meio de agentes anestésicos. Neste texto, convidamos a todos para analisar alguns aspectos extremamente relevantes na aplicação desse teste eletrofisiológico.

De acordo com o Joint Committee on Infant Hearing (JCIH, 2019), o diagnóstico audiológico do lactente é de competência exclusiva do audiologista, visto que, possui conhecimentos e habilidades específicas para a realização das avaliações auditivas diagnósticas dos bebês e crianças na primeira infância.



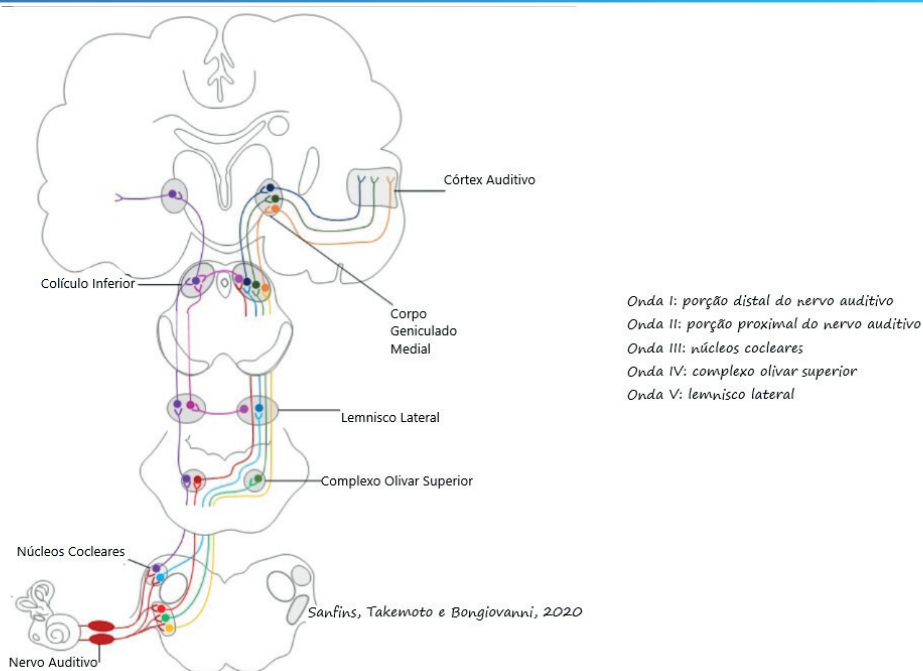
O profissional para atender a demanda pediátrica deve utilizar boas práticas e respaldar a sua atuação em evidências científicas, utilizando protocolos validados e reconhecidos no âmbito nacional e/ou internacional.

Dentre os procedimentos recomendados para a avaliação de lactentes e crianças pequenas destaca-se a avaliação do PEATE. Segundo o JCIH (2019), o PEATE é o teste recomendado como padrão ouro na estimativa de limiares auditivos em lactentes e crianças pequenas (abaixo dos 6 meses de idade) que não são capazes de apresentar respostas adequadas por meio dos métodos comportamentais. O PEATE é uma avaliação eletrofisiológica da audição que pode ser realizada com

o uso de diferentes tipos de estímulos auditivos, tais como: click, tone burst, chirp. O tipo de estímulo acústico determinará a funcionalidade do modelo de avaliação. De modo bem simplificado, caso o avaliador opte pela utilização do click, a avaliação focará na investigação da integridade da via auditiva, ou seja, se as estruturas envolvidas na via auditiva do nervo auditivo ao lemnisco lateral estão íntegras ou não (vide figura 1).

A opção pelo uso dos estímulos do tipo chirp ou tone burst visará a investigação dos níveis mínimos de respostas (NMR) auditiva-eletrofisiológica, mais especificamente, a sensibilidade auditiva (o quanto o indivíduo avaliado ouve em diferentes frequências).

Figura 1: Estruturas da via auditiva envolvidas na geração do PEATE



Desde o ano 2000, Stapells relatou que a pesquisa dos limiares eletrofisiológicos por meio do PEATE-click somente seria bem-sucedido se o paciente apresentasse uma perda auditiva com configuração horizontal, pois o estímulo do tipo clique estimula uma grande área da

cóclea e, desta forma, não se pode dizer, com precisão qual frequência representa o limiar do PEATE-click. Por esta razão, a pesquisa dos níveis mínimos de respostas (NMR) em diferentes frequências deve ser realizada com diferentes estímulos sonoros.



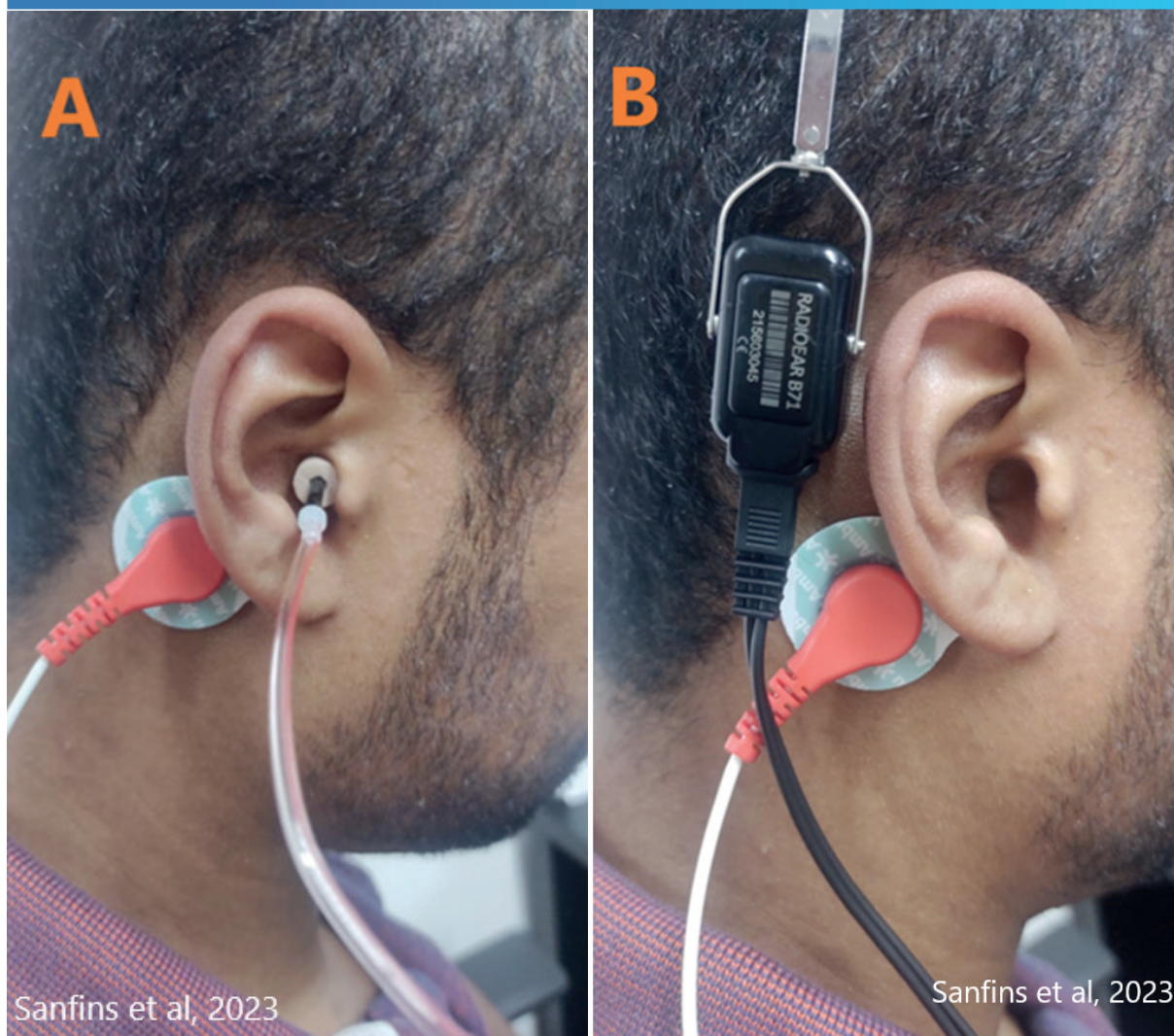
Existem diversos estudos na literatura que comprovaram que o uso do PEATE-click para pesquisa do limiar é inadequado e não-recomendado (vide: Eggermont 1982; Picton 1978; Picton e Stapells 1985; Stapells 1989; Stapells e Oates 1997).

Sabe-se que o click responderá pela frequência que tem melhores limiares, assim, na melhor das hipóteses, refletiria as melhores respostas existentes na faixa de 500 a 8000 Hz.

POR ESTE MOTIVO, O PEATE-CLICK NÃO DEVE SER USADO ROTINEIRAMENTE PARA A DETERMINAÇÃO DOS LIMIARES AUDITIVOS” (STAPELLS, 2004). MESMO ASSIM, SEGUNDO STAPELLS (2004), EMBORA O TESTE DE PEATE-FREQUÊNCIA ESPECÍFICA (PEATE-FE) TENHA SE MOSTRADO CONFIÁVEL E FIDEDIGNO PARA PREDIZER OS LIMIARES AUDITIVOS EM DIFERENTES FREQUÊNCIAS, MUITOS PROFISSIONAIS AINDA HOJE PERSISTEM EM UTILIZAR O ESTÍMULO TIPO CLIQUE NA PESQUISA DOS LIMIARES AUDITIVOS, O QUE É REALMENTE UM GRANDE EQUÍVOCO.

O PEATE-FE demanda um tempo maior de coleta dos dados, uma vez que, são investigados os NMR, em cada uma das orelhas (nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000Hz) por via aérea e via óssea, se necessário.

Figura 2: Representação da avaliação por via aérea (A) e por via óssea (B).



O principal objetivo de realizar um PEATE-FE na população pediátrica é a obtenção dos limiares eletrofisiológicos em diferentes frequências e correlacionar os achados aos limiares psicoacústicos. Nos casos de alteração auditiva, é possível definir qual o tipo, grau e configuração da perda auditiva.

Toda avaliação deve ser realizada por um profissional experiente que seja capaz de analisar as respostas apresentadas no equipamento, pois as incertezas nas respostas eletrofisiológicas podem prolongar o processo de diagnóstico, de intervenção médica e fonoaudiológica, bem como, a reabilitação auditiva.

Para conseguir respostas fidedignas e reprodutíveis, é extremamente necessário garantir as condições de coleta em relação ao ambiente e ao paciente. A avaliação eletrofisiológica em lactentes, bebês e crianças pequenas tem como fator crucial o relaxamento no momento da coleta.

O sono natural profundo permite que as respostas sejam coletadas de forma fidedigna e sem a interferência muscular e ocular decorrente da movimentação do paciente. Entretanto, é primordial compreender que o avaliador especialista em

eletrofisiologia voltada para a população pediátrica possui total domínio sobre as análises das condições técnicas, bem como, as possíveis interferências tais como ruídos internos e ruídos ambientais, interferência do filtro de rede (60Hz), interferência de equipamentos aos redores, interferência de alguns tipos de sistemas de iluminação, entre outros. Assim, identificadas estas influências negativas, o avaliador pode rever estas condições, realizando os ajustes necessários para garantir uma boa qualidade nas respostas coletadas.

Existe uma recorrente e massiva indicação do uso de agentes anestésicos na realização dos PEATE, porém, é extremamente relevante que os avaliadores estejam cientes e conscientizados de que com uma boa orientação aos pais e preparação prévia da rotina de sono do bebê é possível a realização do procedimento sem sedação e em condições adequadas.



O USO DE AGENTES ANESTÉSICOS PODE SER EMPREGADO

em casos especiais e, principalmente, nos casos em que a mudança de rotina não tenha surtido o efeito necessário e a bateria auditiva possa ser prejudicada.

A utilização da sedação no PEATE deve ser pensada e tratada com profundo respeito ao paciente, essencialmente, quando se trata de crianças na mais tenra idade. Além disso,

existem muitas crianças que, por diversas intercorrências de saúde não podem ser submetidas aos agentes anestésicos; portanto, a realização do PEATE associado com a sedação não deve ser generalizada. Pelo contrário, a sedação nos procedimentos de PEATE devem ser consideradas em situações excepcionais e realmente quando exista a necessidade de seu uso.

A UTILIZAÇÃO DE QUALQUER TIPO DE INTERVENÇÃO ANESTÉSICA PODE ACARRETAR RISCO AO PACIENTE.

Deste modo, sua utilização deve ser realizada em ambiente hospitalar, exclusivamente, administrado por médico anestesista. O paciente deve ser preparado e monitorado por equipamentos apropriados e ser supervisionado durante todo o processo pelo anestesista e equipe médica especializada. Cabe ainda ressaltar que, após a finalização da avaliação do PEATE sob sedação, os pacientes serão encaminhados para a unidade de monitoramento de pós-anestésicos. Nesta etapa, o paciente será acompanhado pela equipe médica e de enfermagem que checarão o nível de responsividade, a

existência e/ou controle de náuseas e vômitos e o controle de possível agitação.

Diante de todos os dados expostos acima, a escolha pelo uso de sedativos na avaliação do PEATE deve ser pensada com muito cuidado e discernimento. A literatura apresenta diversos estudos sobre a neurotoxicidade anestésica na população pediátrica, por meio de estudos retrospectivos, prospectivos e estudos de casos.

Estes estudos reportaram que a exposição aos anestésicos, em crianças com menos de 4 anos de idade, pode acarretar no aumento da incidência de problemas comportamentais, de aprendizagem, de memória e do neurocomportamento. Além disso, os avaliadores devem estar cientes dos efeitos anestésicos sobre as respostas do PEATE, que **segundo Skarzynska e Sanfins (2022), os estudos demonstram que o uso de determinadas medicações pode proporcionar alterações significativas nas respostas eletrofisiológicas e, consequentemente, podem modificar os resultados da avaliação.**

A avaliação audiológica na população pediátrica tem um papel relevante no processo de identificação e reabilitação precoce da deficiência auditiva, o que possibilita que a criança tenha acesso aos sons e, portanto, com melhores possibilidades de desenvolverem a fala e linguagem.

A avaliação audiológica pediátrica é realizada sempre com cross-checking que tem como princípio que o

diagnóstico pediátrico deve apresentar uma convergência de respostas entre diferentes métodos de avaliação audiológica (comportamental, eletrofisiológico e eletroacústico). O processo diagnóstico deve estar finalizado ao redor dos 2 meses de idade permitindo, deste modo, que o processo de reabilitação auditiva seja iniciado o mais brevemente e, preferencialmente, até os 3 meses de idade.



Referências Consultadas:

1. Year 2019 Position Statement: Principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. J Ear Hear Detec Intervent. 2019 (4), pp. 1-44.
2. Sanfins MD, Takemoto L, Bongiovanni M. Complexo olivar superior: uma estrutura de extrema importância no sistema auditivo. CENA News. 2020; vol 8, Agosto. Doi: 10.13140/RG.2.2.15293.28646.
3. Eggermont, J. J. 1982. The inadequacy of click-evoked auditory brainstem responses in audiological applications. Annals of the New York Academy of Sciences 388: 707–709.
4. Picton, T. W. 1978. The strategy of evoked potential audiometry. In S. E. Gerber and G. T. Mencher (eds.), Early diagnosis of hearing loss (pp. 297–307). New York, NY: Grune and Stratton.
5. Picton, T. W., and Stapells, D. R. 1985. A «Frank's Run» latency-intensity function. In J. T. Jacobson (ed.), The auditory brainstem response (pp. 410–413). San Diego, CA: College-Hill Press.
6. Stapells, D. R. 1989. Auditory brainstem response assessment of infants and children. Seminars in Hearing 10: 229–251.
7. Stapells, D. R., and Oates, P. 1997. Estimation of the puretone audiogram by the auditory brainstem response: A review. Audiology and Neurotology 2: 257–280.
8. Skarzynska MB, Sanfins MD. Efeito da medicação nas respostas do potencial evocado auditivo de tronco encefálico. In: Menezes PL, Sanfins MD, Capra D, Andrade KCL, Frizzo ACF. Manual de eletrofisiologia e eletroacústica: um guia para clínicos. Ribeirão Preto: Book Toy, 2022. Pp175-183.
9. Skarzynska MB, Sanfins MD. Anesthesia on Brainstem Auditory Evoked Potential. CENA News, 2022; vol 30, July. Doi: 10.13140/RG.2.2.12761.19045.
10. Sanders RD, Hassell J, Davidson AJ, Robertson NJ, Ma D: Impact of anaesthetics and surgery on neurodevelopment: an update. Br J Anaesth 2013; 110(suppl 1):i53–i72.
11. Sun L: Early childhood general anaesthesia exposure and

- neurocognitive development.
Br J Anaesth 2010; 105(suppl 1):i61–i68.
12. Andropoulos SB. Effect of anesthesia on the developing brain: infant and fetus. Fetal Diagn Ther 2018; 43:1-11.
13. Wilder RT, Flick RP, Sprung J, et al. Early exposure to anesthesia and learning disabilities in a population-based birth cohort. Anesthesiology. 2009;110(4):796-804.
14. American Speech-Language-Hearing Association (ASHA). 2004. Guidelines for the audiologic assessment of children from birth to 5 years of age. American Speech-Language-Hearing Association.

Autores



PROFA. DRA. MILAINE DOMINICI SANFINS

- Pós-doutorado pelo World Hearing Center, Varsóvia, Polônia;
- Doutorado sanduíche pela Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (FCM-UNICAMP) e pela Università degli Studi di Ferrara/Italy;
- Especialista em Audiologia pelo Conselho Federal de Fonoaudiologia (CRFa);
- Fonoaudióloga e Mestre pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FM-USP);
- Membro do grupo de pesquisa do Institute of Physiology and Pathology of Hearing, Kajetany, Polônia;
- Professora de Pós-graduação em Audiologia Clínica pelo Albert Einstein Instituto Israelita de Ensino e Pesquisa;
- Professora convidada em cursos de graduação, especialização e pós-graduação;
- Membro de sociedades científicas nacionais e internacionais;
- Autora e co-autora de artigos científicos no Brasil e no exterior;
- Membro de conselhos editoriais e revisora de artigos científicos na Neuroaudiologia, Neurociência e Audiologia;
- Instagram: @dramisanfins



PROFA. DRA. ADRIANA NEVES DE ANDRADE

- Graduação em Fonoaudiologia pela Universidade Federal de São Paulo (2005)
- especialização em Audiologia Clínica pela Universidade de São Paulo (2006)
- mestrado (2009) e doutorado (2014) em Ciências pelo programa de Distúrbios da Comunicação Humana do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo.
- Professora adjunto da Disciplina de Audiologia do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo
- Membro Colaborador do Grupo de Inovação em Longevidade do Instituto de Estudos Avançados e Convergentes UNIFESP - GT (Polo São Paulo)
- Tesoureira da Academia Brasileira de Audiologia-ABA (2023-2025).
- Fonoaudióloga colaboradora da Clínica Fonotom.
- Experiência em Audiologia Clínica, atuando principalmente nos seguintes temas: triagem auditiva neonatal; avaliação comportamental, eletrofisiológica e eletroacústica da audição; avaliação comportamental do processamento auditivo central; reabilitação dos transtornos do processamento auditivo central, seleção e adaptação de próteses auditivas.
- Revisora de artigos científicos na área de Audiologia e Neuroaudiologia.
- Ministra aulas e palestras sobre os temas de atuação, além de supervisão e mentoria



PROF. DR. PIOTR HENRYK SKARZYNSKI

- Professor, ENT, Master and Doctorate by Medical University of Warsaw;
- Research, didactic, clinical, and organizational work in World Hearing Center of Institute of Physiology and Pathology of Hearing, Institute of Sensory Organs and Medical University of Warsaw;
- Specialist in ENT, pediatric ENT, audiology and phoniatrics, and public health. Participated in the 3rd Stakeholders Consultation meeting during which the World Hearing Forum of WHO was announced;
- Member of the Roster of Experts on Digital Health of WHO, Vice-President and Institutional Representative of ISfTeH;
- President-elect of International Advisory Board of AAO-HNS, member of Congress and Meeting Department of EAONO, Regional Representative of Europe of ISA, Vice-President of HearRing Group, Auditor of EFAS, member of the Facial Nerve Stimulation Steering Committee;
- Board Secretary of the Polish Society of Otorhinolaryngologists, Phoniatrists and Audiologists. Member of Hearing Committee (2018–19);
- Goodwill Ambassador representing Poland at the AAO-HNSF 2021 Annual Meeting & OTO Experience, and since 2021 a member of Implantable Hearing Devices Committee and Otology & Neurotology Education Committee of AAO-HNS;
- Consultant Committee of International Experts of CPAM-VBMS (by special invitation), honorary member of ORL Danube Society, and honorary member of Société Française d'Oto-Rhino-Laryngologie;
- Member of the Council of National Science Center;
- Expert and member of numerous national organizations.



PROFA. DRA. CARLA GENTILE MATAS

- Graduação em Fonoaudiologia pela Universidade Federal de São Paulo (1988).
- Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana (Fonoaudiologia) pela Universidade Federal de São Paulo (1993).
- Doutorado em Distúrbios da Comunicação Humana (Fonoaudiologia) pela Universidade Federal de São Paulo (1998).
- Bolsista de produtividade em pesquisa pelo CNPq (nível 2) desde 2007, passando para nível 1D em 2013.
- Professora da Universidade de São Paulo desde 1998, atuando também como membro da Comissão de Graduação do Curso de Fonoaudiologia da FMUSP desde a mesma data.
- Título de Livre-Docência obtido pela Universidade de São Paulo em 2011.
- Experiência na área de Audiologia, e coordenadora do Laboratório de Potenciais Evocados Auditivos do Curso de Fonoaudiologia da Universidade de São Paulo, atuando principalmente nos seguintes temas: audição, avaliação audiológica e eletrofisiológica da audição, potenciais evocados auditivos de curta latência (potencial evocado auditivo de tronco encefálico), potenciais evocados auditivos de média latência, potenciais evocados auditivos de longa latência.
- Revisora de artigos científicos na área de Audiologia e Neuroaudiologia.



PROFA. DRA. MARIA FRANCISCA COLELLA-SANTOS

- Graduação em Fonoaudiologia pela Universidade Federal de São Paulo (1985).
- Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana (Fonoaudiologia) pela Universidade Federal de São Paulo (1992).
- Doutorado em Distúrbios da Comunicação Humana (Fonoaudiologia) pela Universidade Federal de São Paulo (1998).
- Pós-doutorado pela Unicamp (2009)
- Bolsista de Produtividade em pesquisa pelo CNPq.
- Professora Titular em Audiologia pela Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (FCM-UNICAMP), desde 2022.
- Coordenadora e Docente do Curso de Fonoaudiologia da UNICAMP;
- Professor Pleno dos Programas de Pós-graduação Saúde da Criança e do Adolescente e Saúde

- interdisciplinaridade e Reabilitação da FCM/Unicamp.
- Coordenadora do Grupo de Pesquisa em Audição Infantil: Avaliação Comportamental e Eletrofisiológica do Processamento Auditivo Central e Treinamento Auditivo Acusticamente Controlado.
- Presidente da Academia Brasileira de Audiologia-ABA (2023-2025).