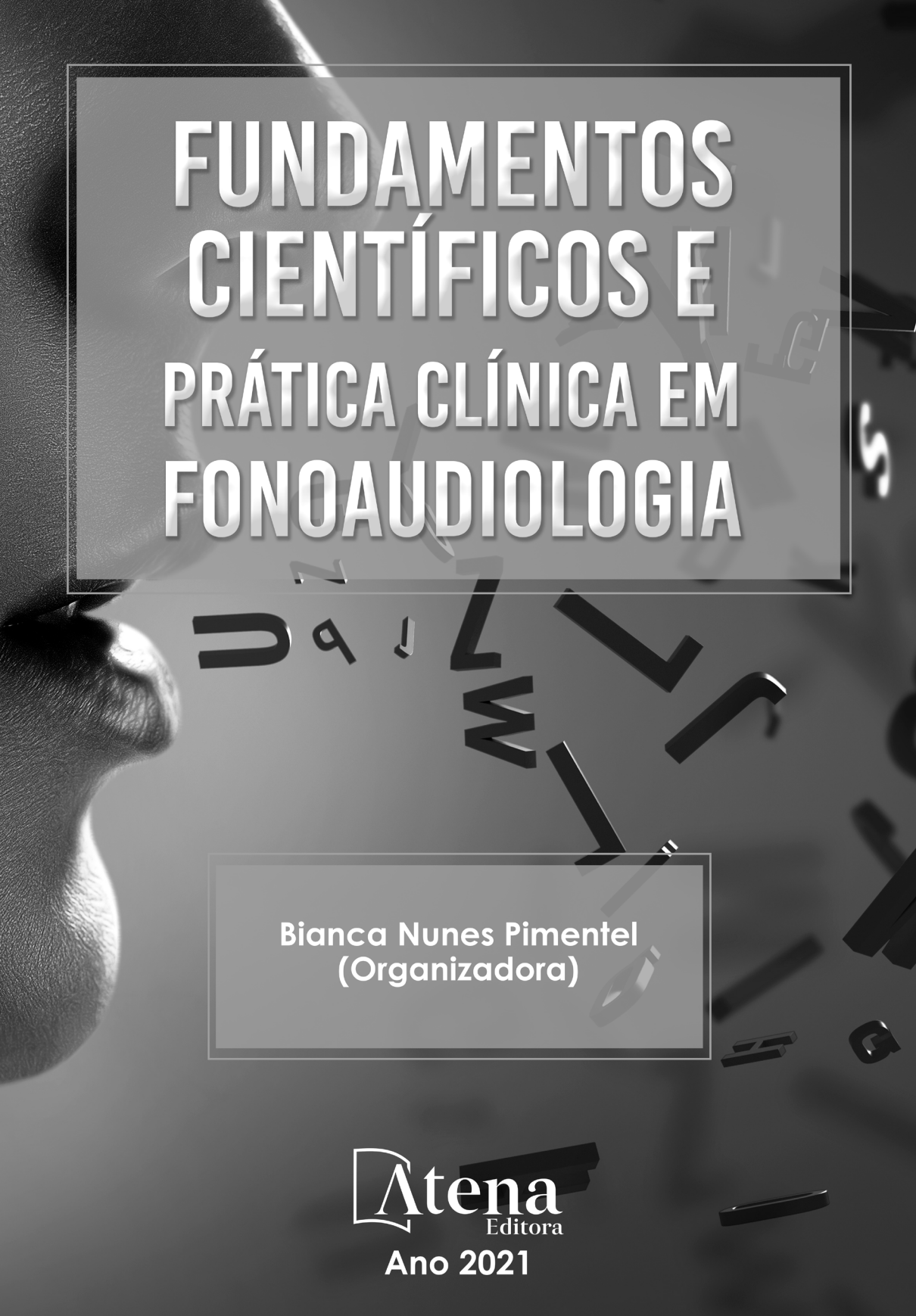


FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS E PRÁTICA CLÍNICA EM FONOAUDIOLOGIA

Bianca Nunes Pimentel
(Organizadora)

 **Atena**
Editora

Ano 2021



FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS E PRÁTICA CLÍNICA EM FONOAUDIOLOGIA

Bianca Nunes Pimentel
(Organizadora)

 **Atena**
Editora

Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Fernando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miraniide Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa

Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lúvia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Fundamentos científicos e prática clínica em fonoaudiologia

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Bianca Nunes Pimentel

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F981 Fundamentos científicos e prática clínica em fonoaudiologia
/ Organizadora Bianca Nunes Pimentel. – Ponta Grossa
- PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-087-9

DOI 10.22533/at.ed.879212105

1. Fonoaudiologia. I. Pimentel, Bianca Nunes
(Organizadora). II. Título.

CDD 616.855

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

A idealização da profissão de Fonoaudiólogo teve início por volta dos anos 30 do século XX. No Brasil, o ensino da área começou na década de 60, com a criação dos cursos voltados à graduação de tecnólogos em Fonoaudiologia. Após movimentos pelo reconhecimento da profissão, nos anos 70, foram criados os cursos em nível de bacharelado.

Em 09 de dezembro de 1981, a Lei 6.965 regulamentou a profissão, definindo o Fonoaudiólogo como o profissional que atua em pesquisa, prevenção, avaliação e terapia fonoaudiológica na área da comunicação oral e escrita, voz e audição. Desde então, os profissionais tem se dedicado, além da prática clínica, à investigação de procedimentos e técnicas, juntamente com outras áreas do conhecimento, para melhor compreensão dos fenômenos concernentes ao processo saúde-doença, bem como para o desenvolvimento de novas tecnologias para a saúde. Em decorrência dessa produção científica, a Fonoaudiologia ampliou seus horizontes e, atualmente, conta com várias especialidades.

A obra “Fundamentos Científicos e Prática Clínica em Fonoaudiologia” é uma coleção com três volumes, que tem como objetivo principal a discussão científica de temas relevantes e atuais, abordando, de forma categorizada, pesquisas originais, relatos de casos e de experiência, assim como revisões de literatura sobre tópicos que transitam nos vários caminhos da Fonoaudiologia.

Neste primeiro volume, o leitor encontrará pesquisas sobre Linguagem e Desenvolvimento Humano, Tecnologias para a Comunicação, Fonoaudiologia Educacional e Voz. O volume II reúne pesquisas sobre Audiologia, Perícia Fonoaudiológica, Saúde do Trabalhador, Saúde Coletiva, Formação Superior em Saúde e aprimoramentos da Prática Clínica. Por fim, o volume III abrange as temáticas Fonoaudiologia Hospitalar, Saúde Materno Infantil, Motricidade Orofacial, Disfagia, Fononcologia, Cuidados Paliativos e aspectos relacionados ao Envelhecimento Humano.

Por se tratar de uma obra construída coletivamente, gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos aos profissionais, professores, pesquisadores e acadêmicos de diversas instituições de ensino e pesquisa do país que, generosamente, compartilharam seus trabalhos compilados nessa coleção, bem como à Atena Editora por disponibilizar sua equipe e plataforma para o enriquecimento da divulgação científica no país.

Desejo à todos e todas uma boa leitura!

Bianca Nunes Pimentel

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A MULTIMODALIDADE E A AVALIAÇÃO DA AQUISIÇÃO DE LINGUAGEM EM CRIANÇAS ATÉ DOIS ANOS DE IDADE

Carolina Belisario Bizutti
Irani Rodrigues Maldonade
Kelly Cristina Brandão da Silva

DOI 10.22533/at.ed.8792121051

CAPÍTULO 2..... 17

O TRANSTORNO DO DESENVOLVIMENTO DA LINGUAGEM E POSSÍVEIS COMORBIDADES - EM BUSCA DA INTERDISCIPLINARIDADE

Larissa Corrêa Batista Guimarães
Rachel da Costa Muricy
Francielen dos Santos Silva de Marins

DOI 10.22533/at.ed.8792121052

CAPÍTULO 3..... 27

ALTERAÇÃO SENSORIAL E ATRASO DE LINGUAGEM EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Ana Carolina Nogueira da Silva
Mariana Ferraz Conti Uvo

DOI 10.22533/at.ed.8792121053

CAPÍTULO 4..... 38

EXPERIÊNCIAS MUSICAIS NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DA CRIANÇA COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Cristiane Furlan

DOI 10.22533/at.ed.8792121054

CAPÍTULO 5..... 47

QUESTIONÁRIO PARA A INVESTIGAÇÃO DAS HABILIDADES COMUNICATIVAS DE CRIANÇAS COM DISTÚRBIOS DE LINGUAGEM E COM TRANSTORNOS DO ESPECTRO DO AUTISMO

Shelly Lagus
Amanda do Carmo Campana
Fernanda Dreux Miranda Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.8792121055

CAPÍTULO 6..... 55

APLICAÇÃO DE UM ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO DE LINGUAGEM NA PERSPECTIVA PRAGMÁTICA EM CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN ENTRE 18 E 36 MESES

Amanda do Carmo Campana
Ingrid Ya I Sun
Shelly Lagus
Fernanda Dreux Miranda Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.8792121056

CAPÍTULO 7	68
COMUNICAÇÃO SUPLEMENTAR E/OU ALTERANTIVA: UM CAMINHO ALÉM DA FALA	
Cristiane Furlan	
DOI 10.22533/at.ed.8792121057	
CAPÍTULO 8	79
CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA LIVRE PARA SINTETIZAÇÃO DE VOZ A PARTIR DE TEXTO	
Bárbara Circe Costa Silveira	
William D'Andrea Fonseca	
Leonardo Jacomussi Pereira de Araujo	
Paulo Henrique Marezze	
DOI 10.22533/at.ed.8792121058	
CAPÍTULO 9	90
USO DA mHEALTH NO PROGRAMA DE PROMOÇÃO DA SAÚDE AUDITIVA DE ESCOLARES: UMA REVISÃO INTEGRATIVA	
Adriana Bender Moreira de Lacerda	
Élise Lévesque	
Lys Maria Allenstein Gondim	
DOI 10.22533/at.ed.8792121059	
CAPÍTULO 10	105
A DISTORÇÃO IDADE-SÉRIE NO BRASIL E AS PERSPECTIVAS PARA A FONOAUDILOGIA EDUCACIONAL	
Bianca Nunes Pimentel	
DOI 10.22533/at.ed.87921210510	
CAPÍTULO 11	119
A UTILIZAÇÃO DE LIBRAS NO AMBIENTE ESCOLAR PARA CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO DO AUTISMO SURDAS	
Raquel Aparecida Lopes	
Cibelle Albuquerque de La Higuera Amato	
DOI 10.22533/at.ed.87921210511	
CAPÍTULO 12	135
ANÁLISE DE ERROS ORTOGRÁFICOS NA PRODUÇÃO DE ESCRITA	
Ana Paula Montecchiari da Silva	
Jayne Rosa Abreu	
Cláudia da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.87921210512	
CAPÍTULO 13	148
ANÁLISE DOS RESUMOS PUBLICADOS NOS ANAIS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE FONOAUDILOGIA NA ÁREA TEMÁTICA DA FONOAUDILOGIA EDUCACIONAL	
Kissia Souza da Paixão	
Isana Kelly Pereira da Cruz de Araújo	

Maria Nobre Sampaio
Cláudia da Silva

DOI 10.22533/at.ed.87921210513

CAPÍTULO 14..... 159

CONTRIBUIÇÕES DA FONOAUDIOLOGIA NAS HABILIDADES PREDITORAS PARA A ALFABETIZAÇÃO

Moniki Aguiar Mozzer Denucci
Elizabeth Matilda Oliveira Williams
Jeane Monteiro Ribeiro
Tânia Machado de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.87921210514

CAPÍTULO 15..... 173

INTERVENÇÃO ORTOGRÁFICA PARA ERROS DE ESCRITA

Jayne Rosa Abreu
Ana Paula Montecchiari da Silva
Cláudia da Silva

DOI 10.22533/at.ed.87921210515

CAPÍTULO 16..... 187

TRANSTORNOS DE APRENDIZAGEM E AS HABILIDADES PERCEPTO-VISOMOTORAS E DE ESCRITA MANUAL

Milena Sansone Duarte Maciel
Giseli Donadon Germano

DOI 10.22533/at.ed.87921210516

CAPÍTULO 17..... 198

DISLEXIA E PROCESSAMENTO AUDITIVO: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Fabiana Cristina Rocha
Luciana Lozza de Moraes Marchiori
Mariana Ferraz Conti Uvo

DOI 10.22533/at.ed.87921210517

CAPÍTULO 18..... 212

MEDIDA DE FLUÊNCIA DE LEITURA EM ESCOLARES COM DISLEXIA DO SUBTIPO MISTO

Simone Aparecida Capellini
Livia Nascimento Bueno
Caroline Silva Araújo
Clara Michelazzi Fazzolo
Noemi Del Bianco
Ilaria D'Angelo
Catia Giaconi

DOI 10.22533/at.ed.87921210518

CAPÍTULO 19.....	221
VELOCIDADE E LEGIBILIDADE DE ESCRITA MANUAL DE ESCOLARES COM DISLEXIA DO SUBTIPO VISUAL, FONOLÓGICO E MISTO	
Natália Lemes dos Santos Monique Herrera Cardoso Simone Aparecida Capellini	
DOI 10.22533/at.ed.87921210519	
CAPÍTULO 20.....	232
VISÃO DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO INFANTIL SOBRE O PROCESSO DE AQUISIÇÃO DA LINGUAGEM E SUAS VICISSITUDES	
Iasmim Soares Nicioli Irani Rodrigues Maldonade	
DOI 10.22533/at.ed.87921210520	
CAPÍTULO 21.....	243
VIOLÊNCIA ESCOLAR E SINTOMAS VOCAIS AUTORREFERIDOS POR PROFESSORES DO ENSINO PÚBLICO	
Andréia Cristina Munzlinger dos Santos Walkiria Barbosa Santos Luana Medeiros de Azevedo	
DOI 10.22533/at.ed.87921210521	
CAPÍTULO 22.....	253
PERCEPÇÃO DOS PAIS SOBRE CARACTERÍSTICAS VOCAIS, COMUNICATIVAS, COMPORTAMENTOS VOCAIS ABUSIVOS E COMPORTAMENTO SOCIAL DE CRIANÇAS COM E SEM DISFONIA	
Amanda Gabriela de Oliveira Eliana Maria Gradim Fabbbron	
DOI 10.22533/at.ed.87921210522	
CAPÍTULO 23.....	260
RELAÇÃO ENTRE DISFONIA E ALTERAÇÕES NO PROCESSAMENTO AUDITIVO CENTRAL: UMA REVISÃO DE ESCOPO	
Amanda Aureliano Pereira Samara Caroline dos Santos Silva Maria Cecilia dos Santos Marques Edna Pereira Gomes de Moraes	
DOI 10.22533/at.ed.87921210523	
CAPÍTULO 24.....	274
ANÁLISE NÃO LINEAR DE VOZES EM MULHERES IDOSAS SAUDÁVEIS	
Eryne Alves Bafum Viviane Cristina de Castro Marino Evelyn Alves Spazzapan Débora Godoy Galdino Lídia Cristina da Silva Teles Arlido Neto Montagnoli	

Luana Alves Fernandes
Eliana Maria Gradim Fabbron
DOI 10.22533/at.ed.87921210524

CAPÍTULO 25.....287

ANÁLISE ACÚSTICA DA VOZ DE HOMENS TRANS

Maria Eduarda Farias da Silva
Ana Nery Barbosa de Araújo
Maria Luisa Souza Granja
Daniela de Vasconcelos
Jonia Alves Lucena

DOI 10.22533/at.ed.87921210525

CAPÍTULO 26.....299

IMPACTO DA TERAPIA HORMONAL NA VOZ DE HOMENS TRANS

Maria Luisa Souza Granja
Jonia Alves Lucena
Maria Eduarda Farias da Silva
Tamires Yohana Nascimento de Almeida
Daniela de Vasconcelos
Ana Nery Barbosa de Araújo

DOI 10.22533/at.ed.87921210526

CAPÍTULO 27.....307

EXPRESSIVIDADE NO CANTO POPULAR: A ATUAÇÃO FONOAUDIOLÓGICA NA PERFORMANCE DE CANTORES POPULARES

Juliana da Cruz Sampaio Lucas
Émile Rocha Santana
Aloísio Machado da Silva Filho

DOI 10.22533/at.ed.87921210527

SOBRE A ORGANIZADORA.....320

ÍNDICE REMISSIVO.....321

USO DA MHEALTH NO PROGRAMA DE PROMOÇÃO DA SAÚDE AUDITIVA DE ESCOLARES: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Data de aceite: 01/05/2021

Adriana Bender Moreira de Lacerda

Universidade Tuiuti do Paraná – UTP
(Programa de Pós-graduação em Distúrbios da Comunicação); Université de Montréal
(École d’orthophonie et d’audiologie, Faculté de médecine)
Curitiba – Paraná

Élise Lévesque

Université de Montréal
École d’orthophonie et d’audiologie, Faculté de médecine
Montreal – Quebec, Canadá

Lys Maria Allenstein Gondim

Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI
Itajaí – Santa Catarina

RESUMO: Introdução: As tecnologias mHealth são aplicativos móveis para a prestação de serviços de saúde e poderiam ser integradas aos programas de promoção da saúde auditiva, a fim de oferecer atividades adaptadas a crianças e adolescentes, o que ajudaria a manter comportamentos preventivos. **Objetivo:** Determinar como a tecnologia mHealth poderia ser integrada nos programas de promoção da saúde auditiva no contexto escolar. **Metodologia:** A busca de artigos na base de dados MEDLINE identificou 93 artigos que atendiam aos critérios de inclusão. Foram incluídos apenas os 39 artigos mais interessantes para responder à questão de interesse com base na leitura de

títulos e resumos. **Resultados:** Entre os mHealth disponíveis, existem aplicativos móveis que são particularmente acessíveis e versáteis para as intervenções educativas em saúde auditiva, para a avaliação do ruído e para a triagem auditiva. Eles podem ser usados na escola ou em casa para manter o que foi aprendido em sala de aula. Se um determinado procedimento for seguido, eles podem permitir medições confiáveis do nível de ruído e triagens auditivas. **Conclusão:** A tecnologia mHealth, ou mais especificamente os aplicativos móveis, podem ser integrados aos atuais programas de promoção da saúde auditiva no contexto escolar. No entanto, como a maioria dos aplicativos disponíveis até o momento é em inglês, a tradução ou o desenvolvimento de novos aplicativos móveis permanece necessário. **PALAVRAS - CHAVE:** Aplicativos Móveis. Educação em Saúde. Audição. Prevenção de Doenças. Perda Auditiva.

ABSTRACT: Introduction: Technological tools as mHealth portable devices provide access to health services. They can be included in hearing health promotion programs in order to offer activities adapted to teenagers that encourage them to adopt preventive behaviours. **Objectives:** To identify how mHealth can be included in hearing health promotion programs in schools. **Methods:** A search of the literature database MEDLINE identified 93 studies meeting all inclusion criterias. Only 39 of them were selected as they were the most relevant based on their titles and abstracts. **Results:** Mobile application are a type of mHealth that are significantly accessible and versatile. They can be used for an educational

intervention about hearing health in class or at home to maintain and apply what they learned at school. If a particular methodology is respected, they can be used to perform valid noise level measurements and hearing screening. **Conclusions:** mHealth, especially mobile applications, could be included in school's hearing health promotion programs. However, because most of the mobile's applications are in english, a traduction or a development of new mobile application is necessary.

KEYWORDS: Mobile Application. Health Education. Hearing. Disease Prevention. Hearing Loss.

INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que aproximadamente 1,1 bilhão de jovens em todo o mundo correm o risco de desenvolver perda auditiva devido a hábitos auditivos inseguros (RUBINELLI; DIVIANI; ZANINI, 2018; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2021). Intervenções educativas preventivas por meio de programas de promoção da saúde auditiva são importantes para interromper essa tendência. As mHealth, são ferramentas tecnológicas portáteis que fornecem cuidados ou serviços de saúde e poderiam ser úteis para a manutenção a longo prazo dos hábitos e comportamentos saudáveis (KHAN et al., 2018).

Existem alguns programas para promover a saúde auditiva nas escolas, com atividades específicas em sala de aula (MEINKE; MARTIN, 2017; LACERDA; GONDIM, 2019). Os mHealth, por sua acessibilidade e versatilidade, seriam uma opção interessante para a complementação das intervenções em sala de aula.

Assim, o objetivo desta revisão de literatura é identificar os mHealth que poderiam ser integrados em um programa para promover a saúde auditiva nas escolas, a fim de permitir a educação em saúde auditiva, a medição de ruído e a triagem auditiva.

METODOLOGIA

A busca dos artigos foi realizada na base de dados Pubmed/MedLine utilizando as palavras-chave Mobile Application OR Cell Phone OR Smartphone AND Hearing Disorders OR Noise OR Hearing tests OR Auditory Perception OR Acoustics com limite para artigos escritos em francês e inglês.

Obteve-se um total de 1046 artigos aos quais foram acrescentados mais três artigos por meio da leitura de suas bibliografias (Figura 1). Uma primeira seleção foi feita por meio da leitura dos títulos e resumos de cada artigo reduzindo o número de artigos para 110. Os artigos relacionados à promoção da saúde auditiva deveriam estar relacionados a um programa de prevenção para jovens em idade escolar ou as ferramentas tecnológicas de promoção da saúde auditiva. Os estudos de medições de ruído não deveriam ser realizados com o objetivo de fazer mapas de ruído. Finalmente, os estudos de triagem auditiva deveriam se concentrar na avaliação da validade dos aplicativos móveis. Foram

analisados apenas os artigos mais interessantes para responder à questão de interesse, totalizando 39.

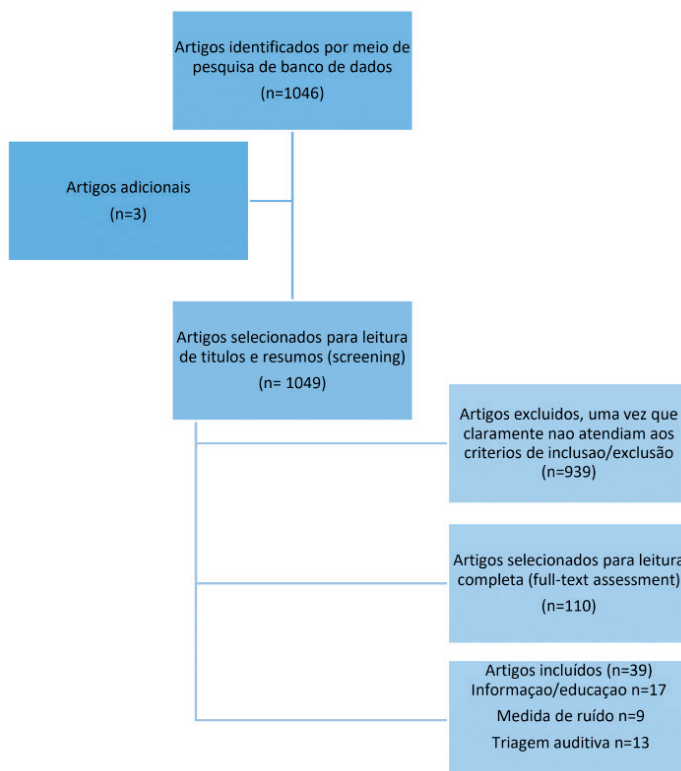


Figura 1. Fluxograma de seleção de itens

RESULTADOS

Ferramentas tecnológicas para a promoção da saúde auditiva

Os aplicativos móveis para smartphones são muito versáteis e podem incluir as funcionalidades oferecidas por várias outras ferramentas tecnológicas (sites, SMS, e-mails, livros eletrônicos, etc.). Com o objetivo de promover a saúde auditiva, elas podem ser desenvolvidas como ferramenta de educação em saúde auditiva, medição do nível de ruído e triagem auditiva (PAGLIALONGA; TOGNOLA; PINCIROLI, 2015).

Aplicativos móveis para educação em saúde auditiva

Até o momento, nenhum estudo relatou um aplicativo móvel criado especificamente para educar crianças em idade escolar sobre saúde auditiva. No entanto, pesquisas realizadas com outras populações sugerem que seu uso seria benéfico. Por exemplo,

Watts, Welles e Zurek (2018) utilizaram um aplicativo móvel para educar os militares sobre a importância de usar proteção auditiva. Isso permitiu aos militares consolidar as lições aprendidas nas aulas e pelo próprio fato de promover a manutenção de hábitos de segurança de longo prazo.

Primeiramente, os aplicativos móveis poderiam ser utilizados como complementos dos programas em sala de aula. Para facilitar a reflexão e a interiorização das informações em sala de aula e, portanto, a adoção dos comportamentos e hábitos preventivos, os aplicativos móveis, deveriam ser incluídos como atividades na escola ou em casa para manter o que foi aprendido (PAGLIALONGA; PINCIROLI; TOGNOLA, 2017). A integração de relatos também é interessante, uma vez que os jovens, especialmente os adolescentes, são fortemente influenciados por seus pares (BANDURA, 1986; MEINKE; MARTIN, 2017).

Além disso, várias equipes de pesquisa (MOSHTAGHI et al., 2017; KHAN et al., 2017; KHAN et al., 2018) observam a importância do uso de um material interativo para maximizar a mudança de comportamento dentro da população alvo. Por exemplo, usar questionários para autorizar o acesso ao próximo módulo ajuda a garantir que o aluno tenha uma boa compreensão dos conceitos ensinados (KHAN et al., 2017). Pop-ups personalizados também podem ser enviados ao usuário para estimular a manutenção de hábitos de escuta seguros (MEINKE; MARTIN, 2017). Eles podem encorajar o usuário quando ele demonstra comportamentos seguros, ou argumentos para motivar a mudança de hábitos de escuta ou para reforçar e encorajar o usuário a manter os comportamentos seguros ensinados (MEINKE; MARTIN, 2017).

Em segundo lugar, algumas ferramentas tecnológicas também podem ser utilizadas em uma atividade de promoção da saúde auditiva em sala de aula. Nesse sentido, a realidade aumentada é uma ferramenta interessante, pois ela integra objetos virtuais (por exemplo, um modelo 3D da orelha) com um espaço físico real (uma sala de aula) capturado por uma câmera e observado por meio de um smartphone, por exemplo. A um preço muito mais acessível do que a realidade virtual (exigindo equipamento especializado), a realidade aumentada permitiria uma aprendizagem comparável em jovens adultos quando acompanhada por comentários de áudio (HUANG et al., 2019).

Em seguida, a ferramenta tecnológica Age of Your Ears (AYE) que Voix et al. (2018) estão atualmente trabalhando para disponibilizá-la por meio de um aplicativo móvel que poderia ser integrado a uma atividade de sala de aula. Trata-se de um cálculo que permite prever a aceleração do dano auditivo em função da exposição ao ruído de acordo com a norma ISO 1999. Para efetuar o cálculo, o participante coloca os estêreos pessoais (no volume usual do seu leitor de áudio) em um manequim equipado com microfones e estima o tempo de escuta por dia que permite calcular “a idade de seus ouvidos”. Em um minuto, o participante obtém seu resultado.

Aplicativos móveis para medição do nível de ruído

Atualmente um grande número de aplicativos móveis desenvolvidos para fazer medições de ruído estão disponíveis. Esses aplicativos podem ser ferramentas interessantes se permitirem aos usuários medir os níveis de ruído de forma precisa e confiável e, assim, ajudá-los a avaliar adequadamente o risco representado por sua exposição ao ruído e a adotar medidas preventivas adequadas.

No geral, os estudos mostram que a validade das medições de ruído feitas usando smartphones é altamente variável e que são menos confiáveis do que ferramentas convencionais, como medidores de pressão sonora (KARDOUS; SHAW, 2014; PRELL; NAST; SPEER, 2014; MCLENNON et al., 2019). Um determinado procedimento deve ser seguido para obter resultados precisos.

Em primeiro lugar, é melhor utilizar um telefone atual. Na verdade, Murphy e King (2016b) observaram que telefones com menos de 6 meses de uso podem medir os níveis de ruído de forma justa, ou seja, apenas 0,15 dBA de diferença do nível de ruído de referência, enquanto telefones celulares com mais de 2 anos têm precisão de $\pm 2,76$ dBA. Em segundo lugar, é melhor optar por telefones com o sistema operacional IOS em vez de Android, especialmente se você deseja comparar as medições feitas em vários telefones. Na verdade, os aplicativos móveis Android têm duas desvantagens principais. A primeira desvantagem seria que os resultados variam muito dependendo do modelo de smartphone usado (Samsung, Motorola, Huawei, etc.). Ao contrário, todos os telefones do sistema operacional IOS são produzidos pela marca Apple, o que permite que os aplicativos funcionem de forma consistente, uma vez que os componentes de cada modelo são praticamente idênticos. A segunda desvantagem seria que eles subestimam significativamente os valores reais de ruído, até cerca de 13 dB para níveis de ruído de 90 dB (MURPHY; KING, 2016b; MCLENNON et al., 2019), o que representa um problema real de saúde pública, uma vez que alguns consumidores podem acreditar, erroneamente, estarem expostos a níveis de ruído seguros. Os aplicativos móveis IOS tendem a superestimar os níveis de som (MCLENNON et al., 2019). O problema de proteção ao consumidor é menor neste caso, uma vez que os usuários simplesmente correm o risco de adotar comportamentos preventivos para níveis de ruído que não o exigem.

Assim, os aplicativos SLA Lite-Simple dB Meter (TOON, LLC) e SoundMeter ou SoundMeter Pro (Faber Acoustical) devem ter prioridade, uma vez que se destacam particularmente por sua precisão e confiabilidade (KARDOUS; SHAW, 2014; PRELL; NAST; SPEER, 2014; MURPHY; KING, 2016b; ROBERTS; KARDOUS; NEITZEL, 2016; MCLENNON et al., 2019). A aplicação móvel deve ser programada em dBA para um coeficiente de equivalência de 3 dBNPS (BERGLUND; LINDVALL; SCHWELA, 1999). Alguns outros aplicativos móveis permitem que medições precisas sejam feitas de acordo com este critério (ver tabela 1).

Aplicativo móvel	Fabricante	Plataforma	Estudado por	Medidas Válidas
Analyzer	DSP Mobile	iOS	Serpanos et al., 2018	Sim, com calibração
Androidboy1	Smart Tools co.	Android	Ibekwe et al., 2016	Sim, com calibração
Adv Decibel Meter	Amanda Gates	iOS	Kardous et Shaw, 2014 Prell et al., 2014	Não
Audio Tool	Jjbunn	Android	Blair et al., 2018	Não
AudioTools	Studio Six Digital	iOS	Spratford;Walker; McCreery , 2019	Sim
dB Sound Meter	Darren Gates	Android	Kardous et Shaw, 2014	Não
dB Volume	DSP Mobile	iOS	Fava et al, 2016 Prell et al., 2014	Não
Decibel 10 th = Decibel X	SkyPaw Co Ltd	iOS & Android	McLennon et al., 2019	Não
Decibel Meter Pro	Performance Audio	iOS	Kardous et Shaw, 2014 Murphy et King, 2016b	Não
DeciBel Pro	BSB Mobile Solutions	Android	Kardous et Shaw, 2014 Murphy et King, 2016b	Não
iSound Level Meter (Voice Meter)	Seong Eon Kim	iOS	McLennon et al., 2019	Não
iSPL Pro	Colours Lab	iOS	Kardous et Shaw, 2014	Não
NoiSee	IMS Merilni Sistemi	iOS	Kardous et Shaw, 2014	Sim, para níveis inferiores a 90 dBA
Noise Exposure	Arbetsmiljoverket	iOS & Android	McLennon et al., 2019	Não
Noise Hunter	Inter.net2day	iOS	Kardous et Shaw, 2014	Não
Noise Level Meter	Mint Muse	iOS	Kardous et Shaw, 2014	Não
Noise Meter	JINASYS	Android	Kardous et Shaw, 2014	Não
SLA Lite-Simple dB Meter	TOON, LLC	iOS	McLennon et al., 2019 Murphy et King, 2016b	Sim
Sound Level Meter Pro	Mint Muse LLC	iOS	Serpanos et al., 2018	Sim, com calibração
SoundMeter	Faber Acoustical	iOS	Kardous et Shaw, 2014 Roberts; Kardous; Neitzel, 2016	Sim
SoundMeter.Pro	Faber Acoustical	iOS	Blair et al., 2018 Sinha et al., 2017 Prell et al., 2014	Sim
Sound Meter	Abc Apps	Android	McLennon et al., 2019	Não

Sound Meter	Smart Tools co.	Android	Murphy et King, 2016b	Não
Sound Meter & Noise Detector	Tools Dev	Android	McLennon et al., 2019	Sim, mas grandes desvios-padrão
Sound Meter – Decibel	Melon Soft	Android	McLennon et al., 2019	Não
Sound Meter – Noise Power Level and Decibel Meter	LQH Apps	iOS	McLennon et al., 2019	Não
SPL Graph Pro	Andrew Smith	iOS	Blair et al., 2018	Não
SPL Meter	AudioControl	Android	Kardous et Shaw, 2014	Não
SPL Meter	Andrew Smith	iOS	Serpanos et al., 2018 Fava et al., 2016 Prell et al., 2014	Sim, mesmo sem calibração
(Real) SPL Meter	BahnTech	iOS	Kardous et Shaw, 2014	Não
SPL Pro	Andrew Smith	iOS	Kardous et Shaw, 2014 Fava et al., 2016	Não
SPLnFFT	Fabien Lefebvre	iOS	Kardous et Shaw, 2014 Murphy et King, 2016b Prell et al., 2014	Sim, pelo ruído ambiental
UE SPL	Logitech Inc	iOS	Murphy et King, 2016b	Não

Tabela 1. Aplicativos móveis desenvolvidos para medir o nível de som

O uso de um microfone externo que se conecta à entrada auxiliar do smartphone previamente calibrado também deve ser considerado para a obtenção de medidas precisas (BLAIR et al., 2018). Se não for possível adquirir um microfone externo, ao menos a calibração do microfone interno deve ser feita (ROBERTS KARDOUS; NEITZEL, 2016; SERPANOS et al., 2018). Os microfones internos dos smartphones, no entanto, parecem atingir um nível de saturação em alta intensidade (PRELL; NAST; SPEER, 2014). É por isso que o uso de microfones externos deve ser priorizado para capturar uma faixa maior de intensidade. Se o microfone interno for utilizado, a capa protetora do telefone celular também deve ser removida para evitar qualquer obstrução (MURPHY; KING, 2016a; MURPHY; KING, 2016b; MCLENNON et al., 2019).

Para minimizar o ruído interno do telefone, é aconselhável colocá-lo em modo avião (MURPHY; KING, 2016a). Em seguida, o telefone deve ser colocado em um tripé a cerca de um metro do solo e todas as superfícies conforme mostrado para medidores de nível de som padrão. Se nenhum tripé estiver disponível, o telefone pode ser segurado com o braço esticado. Finalmente, a interpretação das medidas obtidas deve ser feita com todas as reservas quando o ruído é intermitente ou flutuante (ROBERTS; NEITZEL, 2017; BLAIR et al., 2018) e a intensidade medida é inferior a 50 dBA (PREEL; NAST; SPEER, 2014; SERPANOS et al., 2018).

Aplicativos móveis para triagem auditiva

Existem dois tipos de aplicativos de triagem auditiva móvel: aqueles desenvolvidos para os profissionais de saúde e aqueles desenvolvidos para o público em geral (SWANEPOEL; SOUSA; DAVID, 2019). Os aplicativos de triagem auditiva móvel desenvolvidos para os profissionais de saúde visam ser tão precisos e confiáveis quanto as ferramentas clínicas padrão (audiômetros). Esses aplicativos geralmente podem ser utilizados pelos profissionais após um breve treinamento.

Entre esses aplicativos, a Ear Scale (disponível na Apple), bem como o hearScreen (disponível no Android) fornecem resultados de triagem válidos em crianças do ensino fundamental com idade entre 5 e 12 anos (MAHOMED-ASMAIL et al., 2016; CHU et al., 2019). Na África do Sul, Eksteen et al. (2019) desenvolveu um protocolo de triagem com base na escola usando o hearScreen. O aplicativo móvel possibilitou a triagem de baixo custo com uma alta taxa de participação e baixa perda de acompanhamento. No entanto, os resultados foram muito influenciados pelo nível de ruído ambiental.

O aplicativo móvel ShoeBOX foi avaliado por várias equipes de pesquisa (NAGAO et al., 2019; PEREIRA et al., 2018; SALIBA et al., 2017). Em crianças com idade entre 6 e 9 anos, os limiares auditivos obtidos são significativamente superiores aos limiares avaliados pela audiometria convencional, principalmente nos mais jovens (PEREIRA et al., 2018) (Figura 2). Como o aplicativo está na forma de um jogo, Nagao et al. (2019) sugerem que os jovens se distraíram da tarefa principal. Por outro lado, Pereira et al. (2018) assumem que os jovens, em vez disso, perderam o interesse na tarefa que, embora divertida, é repetitiva e previsível. Para evitar esse problema, Yeung, Javidnia e Heley (2013) garantiram que um fonoaudiólogo estivesse com a criança para encorajá-la durante o teste usando o aplicativo. Assim, embora os resultados obtidos durante a triagem sejam confiáveis para adultos jovens (SALIBA et al., 2017) e provavelmente para crianças mais velhas (por exemplo, alunos do ensino médio e do CEGEP), eles devem ser interpretados com cautela em crianças pequenas ou jovens com DA / HD ou outros transtornos comportamentais.

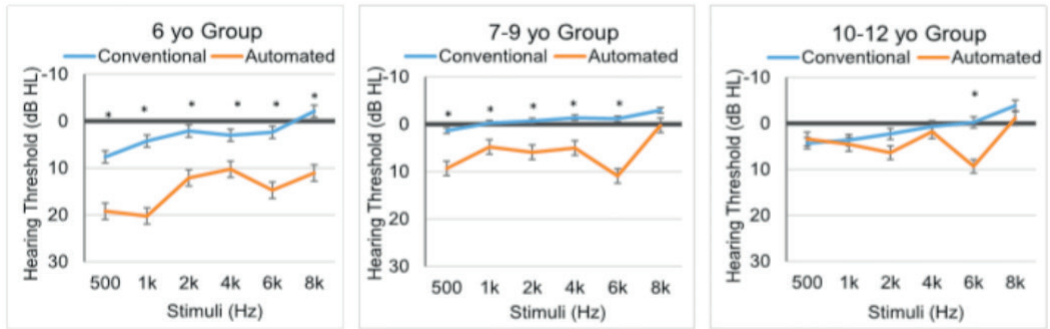


Figura 2. Limiares auditivos médios obtidos por audiometria convencional e por aplicativo móvel para cada frequência nas três faixas etárias de Pereira et al. (2018). As diferenças significativas são indicadas com um asterisco.

Os aplicativos móveis destinados ao público em geral são desenvolvidos para serem fáceis de usar por todos e, portanto, sem equipamentos especializados, como uma cabine acústica. Existem duas categorias de testes de triagem: testes de sensibilidade auditiva e testes de compreensão da fala (SWANEPOEL; SOUSA; DAVID, 2019).

Para realizar testes de sensibilidade auditiva válidos, é necessário calibrar os fones de ouvido, pois o nível de saída do som dos fones de ouvido influencia muito os resultados da triagem. Em alguns casos, isso foi feito anteriormente pelo desenvolvedor (por exemplo, para fones de ouvido básicos da marca Apple, os EarPods). No entanto, a maioria dos usuários não usará esses fones de ouvido e não possui o equipamento necessário para calibrar. A validade desses testes é, portanto, limitada (SWANEPOEL; SOUSA; DAVID, 2019).

Além disso, a precisão dos resultados depende muito do tipo de fone de ouvido usado e do nível de ruído ambiental (CORRY; SANDERS; SEARCHFIELD, 2017). De acordo com Barczik e Serpanos (2018), os intra-auriculares devem ser priorizados em relação aos fones auriculares e fones de ouvido tradicionais, pois estes últimos tendem a subestimar os limiares auditivos. Em relação ao ruído ambiental, Yimtae et al. (2018) ressaltam que deve estar sempre abaixo de 40 dB ou menos para ser capaz de detectar perdas auditivas leves que podem causar dificuldades de aprendizagem. Foulad e Djalilian (2013) argumentam que para alguns aplicativos móveis como o Ear Trumpet, os limiares de audição seriam semelhantes em uma sala silenciosa do que em uma cabine à prova de som.

Os testes de compreensão da fala, por outro lado, não requerem calibração do fone de ouvido (SWANEPOEL; SOUSA; DAVID, 2019). Alguns aplicativos móveis do grupo de desenvolvedores hearX usam o teste Digits-In-Noise (DIN), ou seja, hearZA que foi desenvolvido na África do Sul, hearScreen EUA e hearWHO projetado para a OMS em 2019.

INTEGRAÇÃO DE FERRAMENTAS NO CONTEXTO ESCOLAR

Para colher os benefícios que os aplicativos móveis de informação e educação oferecem para a aprendizagem e manutenção de bons hábitos, eles podem ser incorporados às atividades ou após as aulas.

Duas atividades são interessantes, principalmente para a integração de aplicativos como parte de uma atividade de conscientização em sala de aula. Para começar, um quiosque com a realidade aumentada permitiria aos jovens aprender mais sobre a anatomia e fisiologia do ouvido. Os estudantes poderiam observar o modelo 3D da orelha com comentários em áudio apresentados em um tablet eletrônico. Esta atividade chamaria a atenção dos estudantes melhor do que uma pessoa dando uma aula usando um modelo 3D padrão. O quiosque Age of Your Ears também seria ótimo, especialmente para adolescentes, quando o aplicativo móvel estiver disponível. Esta é uma informação interessante que pode aumentar muito o nível de motivação dos jovens para adotar hábitos de escuta mais seguros.

Um aplicativo móvel também pode ser desenvolvido para uso dos estudantes em casa após a atividade em sala de aula. O objetivo principal desta aplicação seria manter os hábitos de escuta seguros ensinados. Portanto, a aplicação pode conter informações adicionais acompanhadas de questionários e mensagens pop-up personalizadas. Esta opção é especialmente aplicável para alunos do ensino fundamental e médio, pois eles podem estar mais habituados a um smartphone ou tablet.

Ao contrário dos medidores de nível de pressão sonora padrão, os aplicativos de medição de ruído móveis têm a vantagem de serem acessíveis a todos, fáceis de usar e consideravelmente mais baratos. A integração desses aplicativos móveis com a promoção da saúde auditiva poderia ter dois objetivos.

Em primeiro lugar, se o objetivo de usar a aplicação de medição de ruído é obter valores tão válidos quanto possível, o procedimento descrito acima deve ser seguido. Microfones e calibradores externos são mais baratos do que um medidor de pressão sonora e, portanto, podem ser disponibilizados aos professores e entre os profissionais nas escolas sem muito medo de quebra ou perda. Além disso, a equipe poderá usar seu próprio smartphone, de preferência da marca Apple. Sendo este último muito popular mundialmente, isso não deverá ser um problema.

Em segundo lugar, os aplicativos móveis de medição de ruído podem ser usados como ferramentas de educação da saúde auditiva. Isso não exigiria medidas precisas e exatas como um medidor de pressão sonora do tipo 2, mas sim permitiria que professores e alunos tenham uma ideia dos níveis de som que requerem a adoção de comportamentos preventivos (proteção auditiva, redução de ruído, etc.). Assim, medir o ruído em sala de aula durante atividades silenciosas e ruidosas permitiria demonstrar se o nível de ruído está muito alto. Adicionar um microfone externo não seria essencial, mas usar um telefone

IOS seria indicado se o microfone interno fosse utilizado. Além disso, a calibração deve ser realizada, portanto, um calibrador deve ser disponibilizado às equipes.

Finalmente, um aplicativo de triagem auditiva seria interessante para se integrar em um programa de promoção da saúde auditiva escolar de duas maneiras. Em primeiro lugar, eles podem ajudar a determinar se alguns jovens têm perda auditiva, exigindo a presença de um fonoaudiólogo durante a atividade em sala de aula. Isso garantiria um nível adequado de validade, controlando três fatores: o nível de ruído ambiente, os fones de ouvido utilizados e sua calibração, bem como o nível de atenção da criança.

Em segundo lugar, os aplicativos móveis de triagem auditiva poderiam ser usados simplesmente para conscientização, em vez de triagem. Poderíamos então optar por um aplicativo móvel usado em casa. Nesse caso, é importante que o aplicativo também contenha informações sobre promoção da saúde. A melhor alternativa é provavelmente fazer o teste de audição em sala de aula para ter certeza de que todos os escolares concluíram a atividade.

CONCLUSÃO

Em resumo, os aplicativos móveis de educação em saúde, medição de ruído e triagem auditiva podem ser integrados aos programas existentes de promoção da saúde auditiva no contexto escolar. O uso desses aplicativos pode ser relevante durante e após as atividades em sala de aula. Assim, os aplicativos móveis podem ser sugeridos aos estudantes, qualquer que seja o nível de ensino, para que possam continuar a sua aprendizagem e manter os seus novos hábitos saudáveis a longo prazo. Infelizmente, a maioria dos aplicativos móveis que existem hoje foram desenvolvidos na língua inglesa. Desse modo, a tradução e adaptação para o português ou o desenvolvimento de novos aplicativos móveis adaptados à realidade do país continua sendo necessário.

REFERÊNCIAS

BANDURA, Albert; HEALTH, National Institute of Mental. **Social foundations of thought and action: A social cognitive theory.**: prentice-hall series in social learning theory. Washington: Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, Inc., 1986. 617 p.

BARCZIK, Jessica; SERPANOS, Yula C. Accuracy of Smartphone Self-Hearing Test Applications Across Frequencies and Earphone Styles in Adults. **American Journal Of Audiology**, [S.L.], v. 27, n. 4, p. 570-580, 6 dez. 2018. American Speech Language Hearing Association. http://dx.doi.org/10.1044/2018_aja-17-0070.

BERGLUND, Birgitta; LINDVALL, Thomas; SCHWELA, Dietrich. **GUIDELINES FOR COMMUNITY NOISE:** occupational and environmental health team – who. Genebra: Organização Mundial de Saúde, 1999. 141p. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/66217>. Acesso em: 11 jan. 2021.

BLAIR, Benjamin D. et al. Measuring environmental noise from airports, oil and gas operations, and traffic with smartphone applications: laboratory and field trials. **Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology**, [S.L.], v. 28, n. 6, p. 548-558, 3 out. 2018. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41370-018-0077-2>.

CHU, Yuan-Chia et al. A Mobile Phone–Based Approach for Hearing Screening of School-Age Children: cross-sectional validation study. **Jmir Mhealth And Uhealth**, [S.L.], v. 7, n. 4, e12033, 1 abr. 2019. JMIR Publications Inc. <http://dx.doi.org/10.2196/12033>.

CORRY, Megan; SANDERS, Michael; SEARCHFIELD, Grant D. The accuracy and reliability of an app-based audiometer using consumer headphones: pure tone audiometry in a normal hearing group. **International Journal of Audiology**, [S.L.], v. 56, n. 9, p. 706-710, 9 maio 2017. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/14992027.2017.1321791>.

EKSTEEN, Susan et al. Hearing and vision screening for preschool children using mobile technology, South Africa. **Bulletin of The World Health Organization**, [S.L.], v. 97, n. 10, p. 672-680, 19 jun. 2019. WHO Press. <http://dx.doi.org/10.2471/blt.18.227876>.

FAVA, Gaetano et al. The Use of Sound Level Meter Apps in the Clinical Setting. **American Journal of Speech-Language Pathology**, [S.L.], v. 25, n. 1, p. 14-28, fev. 2016. American Speech Language Hearing Association. http://dx.doi.org/10.1044/2015_ajslp-13-0137.

FOULAD, Allen; BUI, Peggy; DJALILIAN, Hamid. Automated Audiometry Using Apple iOS-Based Application Technology. **Otolaryngology–Head and Neck Surgery**, [S.L.], v. 149, n. 5, p. 700-706, 20 ago. 2013. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0194599813501461>.

HUANG, Kuo-Ting et al. Augmented Versus Virtual Reality in Education: an exploratory study examining science knowledge retention when using augmented reality/virtual reality mobile applications. **Cyberpsychology, Behavior and Social Networking**, [S.L.], v. 22, n. 2, p. 105-110, fev. 2019. Mary Ann Liebert Inc. <http://dx.doi.org/10.1089/cyber.2018.0150>.

IBEKWE, Titus S. et al. Evaluation of mobile smartphones app as a screening tool for environmental noise monitoring. **Journal of Occupational and Environmental Hygiene**, [S.L.], v. 13, n. 2, p. D31-D36, 8 jan. 2016. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/15459624.2015.1093134>.

KARDOUS, Chucrí A.; SHAW, Peter B. Evaluation of smartphone sound measurement applications. **The Journal of The Acoustical Society Of America**, [S.L.], v. 135, n. 4, p. EL186-EL192, abr. 2014. Acoustical Society of America (ASA). <http://dx.doi.org/10.1121/1.4865269>.

KHAN, Khalid M. et al. Efficacy of technology-based interventions to increase the use of hearing protections among adolescent farmworkers. **International Journal of Audiology**, [S.L.], v. 57, n. 2, p. 124-134, 18 set. 2017. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/14992027.2017.1374568>.

KHAN, Khalid M.; BIELKO, Sylvanna L.; MCCULLAGH, Marjorie C. Efficacy of hearing conservation education programs for youth and young adults: a systematic review. **Bmc Public Health**, [S.L.], v. 18, n. 1, p. 1286, 22 nov. 2018. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s12889-018-6198-7>.

LACERDA, Adriana Bender Moreira de; GONDIM, Lys Maria Allenstein. Hearing Health Programs for Schoolchildren. **Online Journal of Otolaryngology and Rhinology**, [S.L.], v. 1, n. 4, 21 jun. 2019. Iris Publishers LLC. <http://dx.doi.org/10.33552/ojor.2019.01.000519>. Disponível em: <https://irispublishers.com/ojor/abstract/hearing-health-programs-for-schoolchildren.ID.000519.php>. Acesso em: 10 jan. 2021.

MCLENNON, Travis et al. Evaluation of smartphone sound level meter applications as a reliable tool for noise monitoring. **Journal of Occupational And Environmental Hygiene**, [S.L.], v. 16, n. 9, p. 620-627, 29 jul. 2019. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/15459624.2019.1639718>.

MAHOMED-ASMAIL, Faheema et al. James. Clinical Validity of hearScreen™ Smartphone Hearing Screening for School Children. **Ear & Hearing**, [S.L.], v. 37, n. 1, p. e11-e17, jan. 2016. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/aud.0000000000000223>.

MEINKE, Deanna K.; MARTIN, William Hal. **DEVELOPMENT OF HEALTH COMMUNICATIONS FOR PROMOTION OF SAFE LISTENING: A REVIEW**: make listening safe - who. Genebra: Organização Mundial de Saúde, 2017. 58 p. Disponível em: https://www.who.int/pbd/deafness/Monograph_on_Development_of_Health_Communications_for_Promotion_of_Safe_Listening.pdf?ua=1. Acesso em: 11 fev. 2021.

MOSHTAGHI, Omid et al. Use of interactive eBooks for patient education in otology. **American Journal of Otolaryngology**, [S.L.], v. 38, n. 2, p. 174-178, mar. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjoto.2016.12.004>.

MURPHY, Enda; KING, Eoin A. Testing the accuracy of smartphones and sound level meter applications for measuring environmental noise. **Applied Acoustics**, [S.L.], v. 106, p. 16-22, maio 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apacoust.2015.12.012>.

MURPHY, Enda; KING, Eoin, A. Smartphone-based noise mapping: integrating sound level meter app data into the strategic noise mapping process. **Science of The Total Environment**, [S.L.], v. 562, p. 852-859, ago. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.04.076>.

NAGAO, Kyoko et al. Tablet-Based Hearing Test Among Child Clinical Populations: performance and preference. **Telemedicine and E-Health**, [S.L.], v. 25, n. 10, p. 973-978, 1 out. 2019. Mary Ann Liebert Inc. <http://dx.doi.org/10.1089/tmj.2018.0163>.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **World Report on Hearing 2021**. Genebra: Who, 2021. 272 p. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Disponível em: <http://apps.who.int/iris>. Acesso em: 11 mar. 2021.

PRELL, Colleeng Le; NAST, Daniel; SPEER, Williams. Sound level measurements using smartphone: useful or inaccurate?. **Noise and Health**, [S.L.], v. 16, n. 72, p. 251, 10 set. 2014. Medknow. <http://dx.doi.org/10.4103/1463-1741.140495>.

PAGLIALONGA, Alessia; PINCIROLI, Francesco; TOGNOLA, Gabriella. The ALFA4 Hearing Model (At-a-Glance Labeling for Features of Apps for Hearing Health Care) to Characterize Mobile Apps for Hearing Health Care. **American Journal of Audiology**, [S.L.], v. 26, n. 3, p. 408-425, 12 out. 2017. American Speech Language Hearing Association. http://dx.doi.org/10.1044/2017_aja-16-0132.

PAGLIALONGA, Alessia; TOGNOLA, Gabriella; PINCIROLI, Francesco. Apps for Hearing Science and Care. **American Journal of Audiology**, [S.L.], v. 24, n. 3, p. 293-298, set. 2015. American Speech Language Hearing Association. http://dx.doi.org/10.1044/2015_aja-14-0093.

PEREIRA, Olivia et al. Is there a clinical application for tablet-based automated audiometry in children? **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, [S.L.], v. 110, p. 87-92, jul. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijporl.2018.04.029>.

ROBERTS, Benjamin; KARDOUS, Chucri; NEITZEL, Richard. Improving the accuracy of smart devices to measure noise exposure. **Journal of Occupational And Environmental Hygiene**, [S.L.], v. 13, n. 11, p. 840-846, 9 set. 2016. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/15459624.2016.1183014>.

ROBERTS, Benjamin; NEITZEL, Richard Lee. Using Smart Devices to Measure Intermittent Noise in the Workplace. **Noise Health**, [s. l.], v. 87, n. 19, p. 58-64, 17 abr. 2017. Disponível em: <https://www.noiseandhealth.org/text.asp?2017/19/87/58/204628>. Acesso em: 11 jan. 2021.

RUBINELLI, Sara; DIVIANI, Nicola; ZANINI, Claudia. **Development of health communication aspect in safe listening devices: narrative review for policy brief: make listening safe - who**. Nottwil: Organização Mundial de Saúde, 2018. 19 p. Disponível em: <https://www.who.int/deafness/make-listening-safe/Monograph-on-narrative-overview-of-evidence-for-health-communication-development-in-safe-listening-devices.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2021.

SALIBA, Joe et al. Accuracy of Mobile-Based Audiometry in the Evaluation of Hearing Loss in Quiet and Noisy Environments. **Otolaryngology-Head and Neck Surgery**, [S.L.], v. 156, n. 4, p. 706-711, 27 dez. 2016. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0194599816683663>.

SERPANOS, Yula C. et al. The Accuracy of Smartphone Sound Level Meter Applications With and Without Calibration. **American Journal of Speech-Language Pathology**, [S.L.], v. 27, n. 4, p. 1319-1328, 21 nov. 2018. American Speech Language Hearing Association. http://dx.doi.org/10.1044/2018_ajslp-17-0171.

SINHA, Sumi et al. Cycling exercise classes may be bad for your (hearing) health. **The Laryngoscope**, [S.L.], v. 127, n. 8, p. 1873-1877, 12 out. 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/lary.26331>.

SPRATFORD, Meredith; WALKER, Elizabeth A.; MCCREERY, Ryan W. Use of an Application to Verify Classroom Acoustic Recommendations for Children Who Are Hard of Hearing in a General Education Setting. **American Journal of Audiology**, [S.L.], v. 28, n. 4, p. 927-934, 16 dez. 2019. American Speech Language Hearing Association. http://dx.doi.org/10.1044/2019_aja-19-0041.

SWANEPOEL, De Wet et al. Mobile applications to detect hearing impairment: opportunities and challenges. **Bulletin of The World Health Organization**, [S.L.], v. 97, n. 10, p. 717-718, 3 set. 2019. WHO Press. <http://dx.doi.org/10.2471/blt.18.227728>.

VOIX, Jérémie et al. Inciting our children to turn their music down: the aye proposal and implementation. **Proceedings of Meetings on Acoustics**, [S.L.], v. 35, n. 1, p.040004, nov. 2018. Acoustical Society of America. <http://dx.doi.org/10.1121/2.0000999>.

WATTS, Kelly L; WELLES, Rebecca; ZUREK, Patrick. Development of the Warfighter's Hearing Health Instructional (WHHIP) Primer App. **Military Medicine**, [S.L.], v. 183, n. 1, p. 231-236, 1 mar. 2018. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/milmed/usx177>.

YEUNG, Jeffrey et al. The new age of play audiometry: prospective validation testing of an ipad-based play audiometer. **Journal of Otolaryngology - Head And Neck Surgery**, [S.L.], v. 42, n. 1, p. 21, 2013. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/1916-0216-42-21>.

YIMTAE, Kwanchanok et al. A Tablet-Based Mobile Hearing Screening System for Preschoolers: design and validation study. **Jmir Mhealth and Uhealth**, [S.L.], v. 6, n. 10, p. e186, 23 out. 2018. JMIR Publications Inc.. <http://dx.doi.org/10.2196/mhealth.9560>.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alfabetização 8, 15, 24, 44, 106, 107, 117, 136, 142, 159, 160, 161, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 172, 174, 199, 210, 214, 222, 233

Alteração Sensorial 6, 27, 30, 35, 36

Aplicativos 72, 80, 83, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 250

Aprendizagem 8, 19, 23, 24, 32, 34, 38, 39, 40, 42, 44, 45, 74, 93, 98, 99, 100, 105, 107, 113, 114, 115, 116, 123, 127, 128, 135, 137, 143, 145, 147, 150, 155, 156, 159, 160, 161, 163, 164, 165, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 185, 186, 187, 188, 189, 198, 199, 200, 201, 204, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 213, 215, 221, 222, 223, 230, 231, 232, 233, 234, 240, 241, 302

Aquisição de linguagem 6, 1, 2, 5, 13, 14, 16, 35, 241, 317

Atenção Compartilhada 39, 42, 56, 61, 62, 64, 74, 77

Atraso de linguagem 6, 27, 28, 30, 36, 240

C

Caligrafia 135, 137, 145, 187, 224, 229

Comunicação Suplementar e/ou Alternativa 44, 68, 69, 70, 71, 73, 75, 76, 77

Consciência Fonológica 23, 24, 25, 44, 57, 66, 115, 146, 159, 161, 164, 165, 166, 167, 168, 170, 171, 185, 200, 207, 210, 211, 223

Cromossomo 21 55, 56

D

Deficiência 5, 19, 32, 34, 39, 41, 55, 57, 68, 69, 70, 71, 76, 77, 78, 81, 121, 125, 129, 190, 223, 224, 240, 270

Déficit Específico da Linguagem 18

Desenvolvimento infantil 19, 38, 40, 45, 234, 240

Disfonia 9, 244, 245, 253, 254, 255, 256, 257, 259, 260, 261, 262, 263, 265, 266, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 277

Disgrafia 135, 136, 137, 138, 142, 144, 146, 185, 187, 190, 192, 193, 194, 221, 223, 230

Dislexia 8, 9, 17, 18, 23, 24, 25, 146, 172, 198, 199, 200, 201, 202, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 239, 273

Distorção Idade-Série 7, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111

Distúrbio de Linguagem 47, 49, 52, 53

E

Educação em Saúde 90, 91, 92, 100, 105, 113, 235

Educação Infantil 9, 46, 113, 115, 116, 117, 146, 160, 171, 232, 234, 235, 239, 240, 241, 242

Escrita 5, 7, 8, 9, 3, 15, 29, 57, 66, 72, 73, 74, 78, 113, 114, 115, 117, 119, 121, 125, 129, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 155, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 178, 179, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 193, 194, 195, 198, 199, 200, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 214, 221, 222, 223, 224, 225, 227, 228, 229, 230, 231, 234, 239, 240, 242, 262

F

Fala sinalizada 125

Fluência de leitura 8, 164, 172, 199, 212, 213, 214, 215, 217, 218, 219

Frequência Fundamental 88, 275, 287, 289, 290, 291, 292, 294, 295, 303

G

Gestos 1, 3, 4, 5, 9, 10, 12, 13, 28, 35, 59, 69, 119, 124, 129, 132, 189, 307, 308, 310, 312, 315, 316

H

Habilidades Comunicativas 6, 47, 48, 49, 51, 53, 54, 59, 65, 113, 121

Habilidades Metafonológicas 161, 167, 170, 200

Hipotonia Muscular 57, 65

Homens Trans 10, 287, 296, 299, 300, 301, 303, 304, 305

I

Integração Viso-Motora 189, 193, 222, 228, 229

Intersetorialidade 113

Intervenção ortográfica 8, 173, 175, 183, 184, 185

J

Jitter e Shimmer 275, 291, 295, 298

Jogo Simbólico 56, 61, 62, 63, 64

L

Letramento 44, 114, 117, 132, 160, 172

M

mHEALTH 7, 90, 101, 104

Multimodalidade 6, 1, 5, 14, 15, 317

P

Percepção Visual 160, 174, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 222, 228

Políticas Públicas 115, 116, 130, 147, 320

Pragmática 6, 15, 17, 21, 47, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 64, 65, 66, 67

Processamento Auditivo 8, 9, 20, 164, 198, 200, 201, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 223, 240, 260, 261, 262, 263, 267, 268, 270, 271, 272, 273

Processamento digital de sinais 80, 81

R

Rota Fonológica e Lexical 138

Ruído 90, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 117, 205, 206, 208, 211, 270, 276, 287, 294, 295

S

Síndrome de Down 6, 55, 56, 59, 65, 66, 67

Síntese de fala 81

Surdos 119, 121, 122, 123, 124, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 239

T

Tecnologia Assistiva 71, 77, 78

Terapia Hormonal 10, 289, 290, 299, 300, 301, 303, 304

Transtorno do Desenvolvimento da Linguagem 6, 17, 18, 19, 22, 24, 25

Transtorno do Espectro Autista 6, 20, 26, 27, 28, 37, 38, 39, 40, 73, 76, 119, 131





Triagem Auditiva 90, 91, 92, 97, 100

V

Violência Escolar 9, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 250, 251, 252

Voz 5, 7, 10, 15, 71, 75, 79, 80, 81, 83, 86, 88, 89, 113, 146, 150, 215, 233, 243, 244, 245, 246, 248, 250, 251, 252, 253, 255, 256, 257, 258, 259, 261, 262, 263, 265, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 309, 310, 312, 313, 316, 317, 318, 319

FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS E PRÁTICA CLÍNICA EM FONOAUDIOLOGIA

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

 **Atena**
Editora

Ano 2021

FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS E PRÁTICA CLÍNICA EM FONOAUDIOLOGIA

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

 **Atena**
Editora

Ano 2021