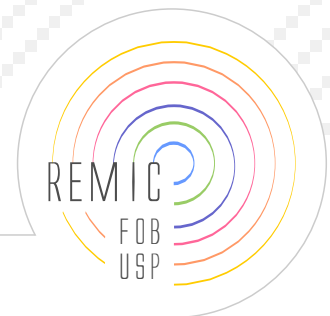
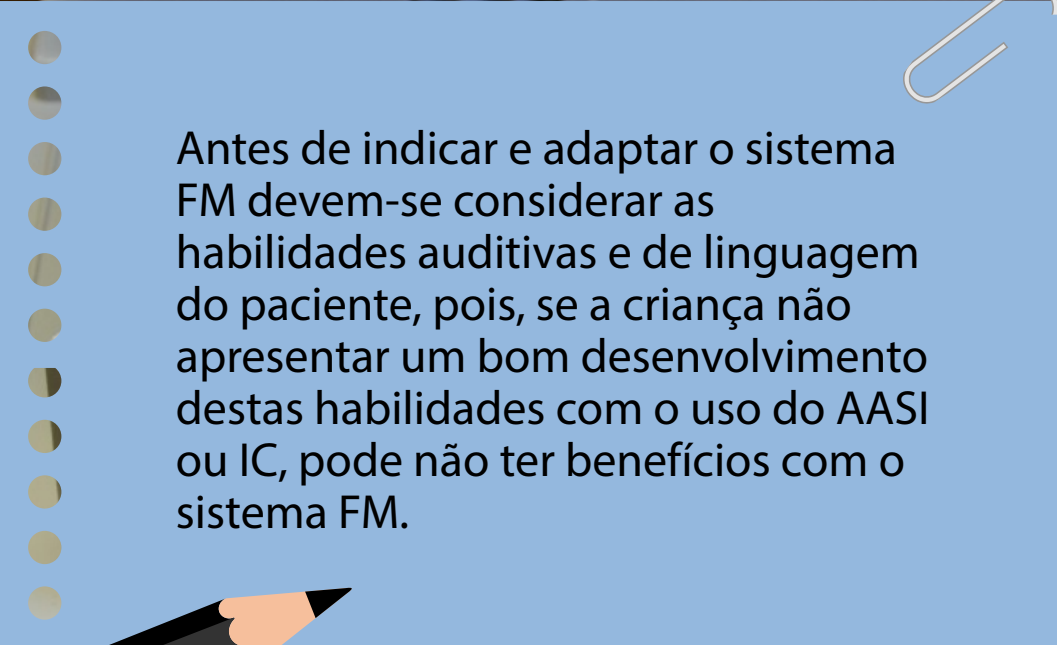


Guia de boas práticas: adaptação do microfone remoto





Antes de indicar e adaptar o sistema FM devem-se considerar as habilidades auditivas e de linguagem do paciente, pois, se a criança não apresentar um bom desenvolvimento destas habilidades com o uso do AASI ou IC, pode não ter benefícios com o sistema FM.



AASI e Sistema FM



AASI E SISTEMA FM:

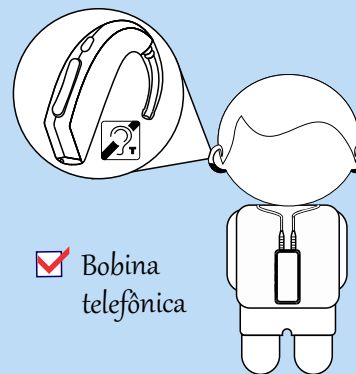
Avaliar as características técnicas do AASI.
O AASI compatível com a adaptação do sistema FM **deve conter:**

Recurso de entrada direta de áudio (DAI)



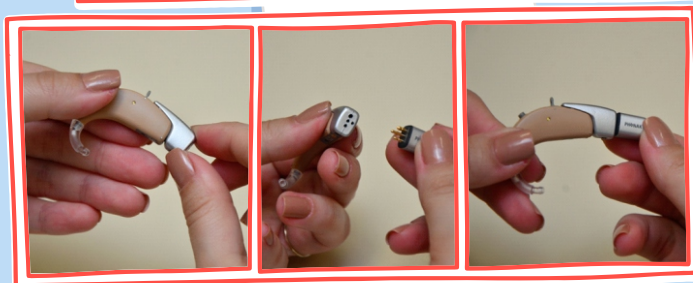
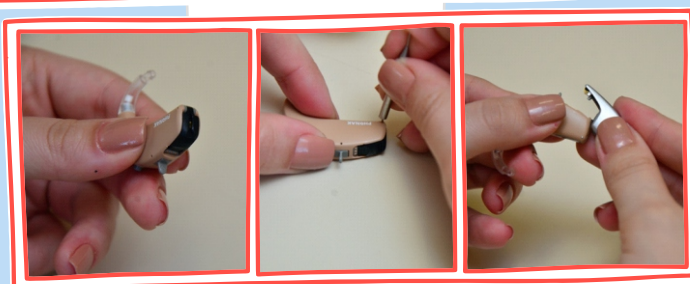
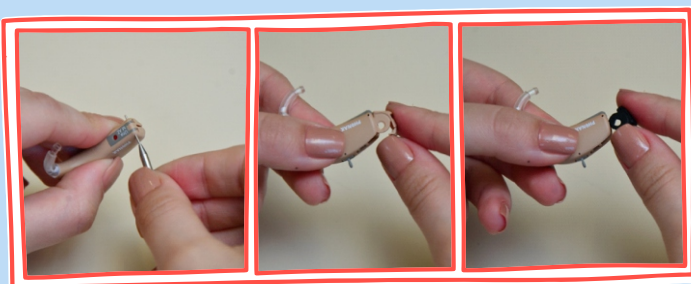
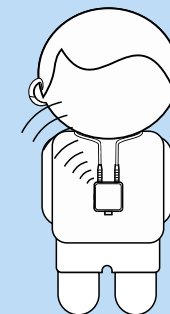
ou

Bobina telefônica



ou

Conectividade digital sem fio



OBS 1:

Alguns AASI's não necessitam da sapata de áudio para conseguir se conectar no **receptor do FM**, pois o fabricante desenvolve um receptor - receptor específico - que se adapta ao desing do AASI.



OBS 2:

A maioria dos AASI's retroauriculares possuem a DAI, possuindo um adaptador que chamamos de sapata de áudio, que vai permitir a conexão de auxiliares auditivos como o receptor do sistema FM.

Como conectar e
desconectar a Sapata



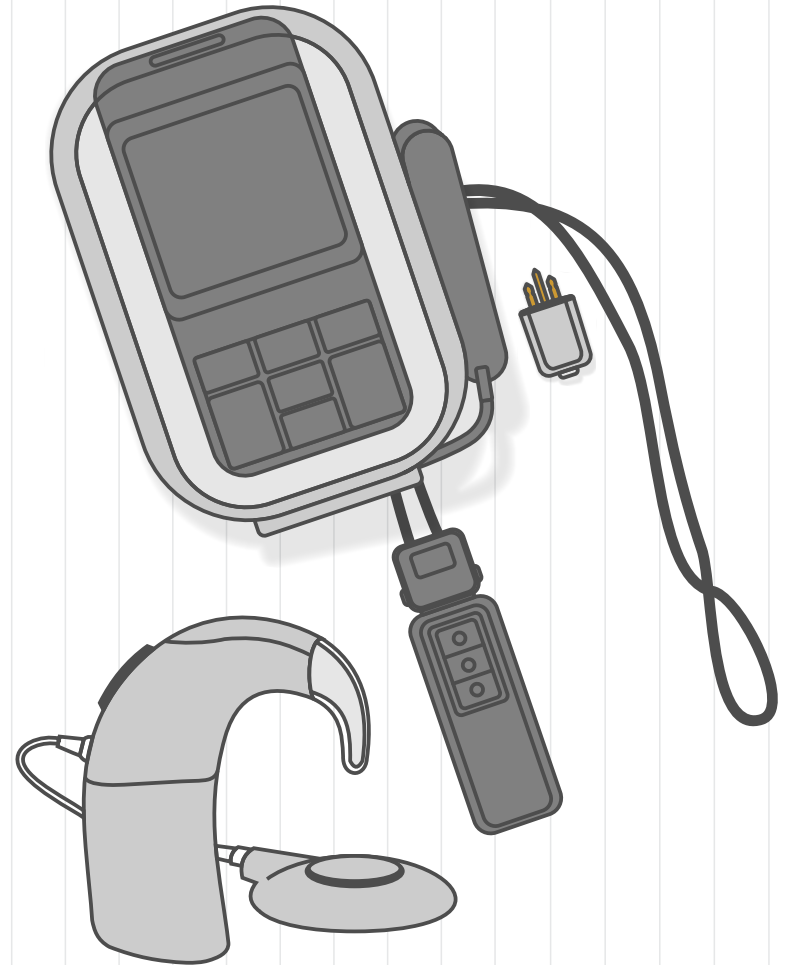
Como conectar
a Sapata



Como desconectar
a Sapata



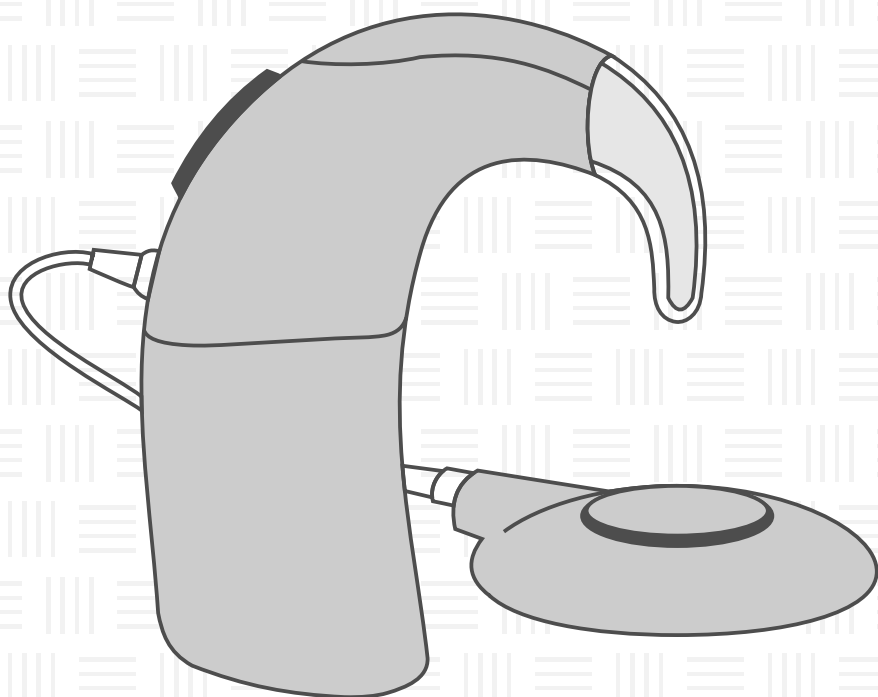
Implante Coclear e Sistema FM



Dra. Vanessa Luisa Destro Fidêncio

Fga. Larissa de Almeida Carneiro

Adaptação do Sistema FM ao implante coclear



- Entrada direta de áudio do IC;
- Na ausência deste recurso, deve-se então considerar a adaptação via recurso de indução magnética.

A maioria dos processadores de fala dos ICs é compatível com o Sistema FM, no entanto faz-se necessário verificar as configurações de entrada de áudio e, principalmente, se é possível associar o sinal da entrada de áudio com o sinal do processador de fala do IC, ou seja, o modo FM+M (Jacob e Queiroz-Zattoni, 2015).

Relação de audio-mixing: Determina a relação entre a entrada do som no processador de fala e o microfone do transmissor do Sistema FM, essa relação varia de acordo com o modelo do processador de fala do IC (Schafer; Wolfe, 2015).

Tabela 1. Recomendações de ajuste de relação audio-mixing de processadores de fala para adaptação do Sistema FM (THIBODEAU, 2010; SCHAFFER; WOLFE, 2015).

| MODELO DO PROCESSADOR | RELAÇÃO DE AUDIO-MIXING RECOMENDADA | CONSIDERAÇÕES |
|-----------------------|---------------------------------------|---|
| HARMONY | a) 50/50 b) 30/70 | a) Igual ênfase para sinal do microfone do processador de fala e para o microfone do transmissor FM b) Atenuação de 10 dB do sinal do microfone do processador de fala em relação ao microfone do Sistema FM |
| FREEDOM E NUCLEUS 5 | a) 1:1 b) 2:1 c) 3:1 d) 10:1 | a) Igual ênfase para o sinal do microfone do processador de fala e para o microfone do transmissor FM b) Atenuação do microfone do processador de fala em 6 dB c) Atenuação do microfone do processador de fala em 10 dB d) Atenuação do microfone do processador de fala em 20 dB |
| OPUS 2 | 1:1 | Ajuste realizado automaticamente. Esse modelo não oferece diferentes opções de ajuste de relação de <i>audio-mixing</i> |



Conexão do receptor

Os receptores FM acoplados eletricamente são classificados como "específicos" ou universais (SCHAFER, 2013a), os receptores FM acoplados eletromagneticamente são os comumente chamados de "colar de indução".

A conexão da entrada de áudio varia de acordo com o modelo do processador de fala e para a conexão de um receptor universal, faz-se necessário, em alguns casos, o uso de adaptadores e/ou cabos específicos para cada modelo, que devem ser solicitados à empresa fabricante (JACOB; QUEIROZ-ZATTONI, 2015).

Advanced Bionics

Naída CI Q90 - Receptor FM é conectado ao neckloop ComPilot II que retransmite o áudio para o processador



Fonte: Advanced Bionics

Receptor FM/Roger x é conectado diretamente ao módulo Neptune Connect



Fonte: Advanced Bionics

Naída CI Q90 - Receptor Roger 17 é conectado diretamente ao processador



Fonte: Advanced Bionics

Auria e Harmony -possuem ângulo 'Iconec' para conexão direta do receptor FM



Fonte: Advanced Bionics

Cochlear

Nucleus 5 - conexão do receptor específico ML141



Fonte: Cochlear

Nucleus 6 - conexão do receptor FM ao processador CP910 usando o adaptador Euro



Fonte: Cochlear

Nucleus 6 - Receptor Roger 14 é conectado diretamente ao processador CP910



Fonte: Cochlear

Kanso - o receptor FM é conectado ao Mini Mic 2+ que retransmite o áudio para o processador



Fonte: Cochlear

MED-EL

Sonnet- Conexão direta do receptor universal através do compartimento de bateria



Fonte: MEDL-EL

Opus 2 - Conexão direta do receptor universal através do compartimento de bateria



Fonte: MEDL-EL

Rondo e Rondo 2 - a conexão do receptor através do Mini Battery Pack



Fonte: MEDL-EL

Oticon Medical

Neuro One - o receptor FM é conectado diretamente ao processador



Fonte: Oticon

Regulagem de ganho

Se você chegou até aqui, já sabe que existem diferentes modelos de transmissores e receptores FM. Desta forma, existem diferentes maneiras de realizar-se a regulagem do Sistema FM no momento da adaptação deste dispositivo tanto no AASI quanto no implante coclear.

A empresa fabricante Phonak, por exemplo, conta com um software para a regulagem do ganho FM: o "FM SuccessWare".

Para a regulagem do ganho FM no software da empresa Phonak, faz-se necessário também o uso do equipamento "FM Programming Interface", no qual insere-se o receptor FM, já acoplado ao processador de fala. Este equipamento então é acoplado ao computador e os ajustes são então realizados.



Imagem ilustrativa do FM Programming Interface.
Fonte: Phonak.

Regulagem de ganho

A maioria dos receptores chega do fabricante com o ganho em 0 dB. No entanto, existem recomendações disponíveis nos ajustes do software “FM Programming Interface” quanto ao ganho FM que deve ser ajustado para diferentes tipos de processadores de fala.

Em um estudo realizado com 40 usuários de Sistema FM acoplados a quatro diferentes modelos de processadores de fala de implantes cocleares, as autoras concluíram que a realização do ajuste do ganho do Sistema FM é essencial no momento da adaptação do dispositivo (FIDÊNCIO et.al, 2018).

Em caso de dúvidas quanto à regulagem do ganho FM, sugere-se que o profissional entre em contato com a empresa fabricante do Sistema FM e implante coclear para maiores informações.

Para adaptar o sistema FM, os testes devem incluir uma combinação de avaliações eletroacústicas e comportamentais em silêncio e em ruído adequado ao caso.

Procedimentos para verificação

Os procedimentos dependem da população em questão e do tipo de microfone/transmissor e receptor selecionado.

Avaliação eletroacústica:

Para verificação das características eletroacústicas do Sistema FM é adotado o conceito de “Transparência” (AAA 2008;2011).

Se o sistema FM não estiver transparente a criança pode não ser beneficiada tanto quanto poderia pelo uso desta tecnologia assistiva por ganho insuficiente do FM, ou seja, a vantagem FM poderá não ocorrer.

A criança também poderá perder informação de fala vinda dos colegas de classe e de outras pessoas que não estejam utilizando o transmissor do Sistema FM e não conseguir realizar adequado feedback acústico articulatório.



Avaliação da transparência
AASI retroauricular



Avaliação da transparência
AASI intra canal

Clique para baixar os roteiros de verificação

Roteiro para verificação da
Transparência Eletroacústica
em Sistema FM

AASI retroauricular



Roteiro para verificação da
Transparência Eletroacústica
em Sistema FM

AASI intracanal



Roteiro para verificação da
Transparência Eletroacústica
em Sistema FM

AASI por condução óssea



Roteiro para verificação da
Transparência Eletroacústica
em Sistema FM

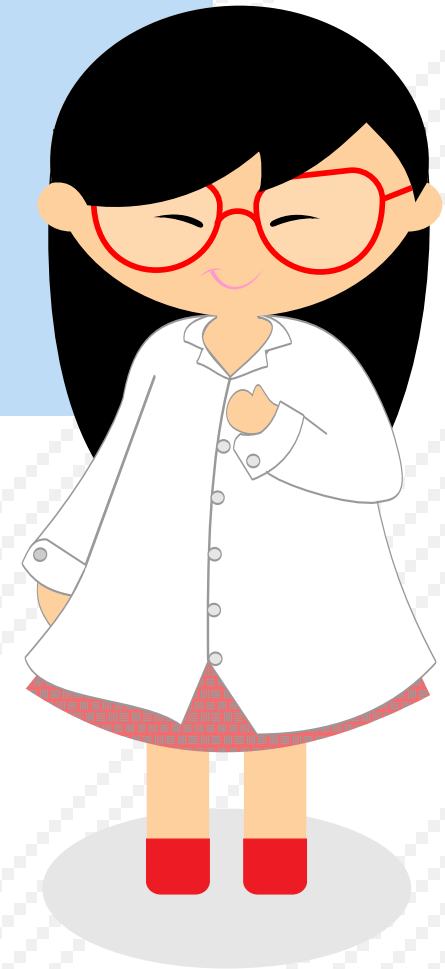
Implante Coclear



Avaliação Comportamental

No cenário internacional já existem vários protocolos de avaliação comportamental indicados para a validação da adaptação do FM. Algumas dessas ferramentas já foram traduzidas para o Português brasileiro, sendo então possível utilizá-las em território nacional.

Importante: sempre compare os resultados com e sem sistema FM. Vantagem FM é a diferença de 10dB entre essas condições nos testes de percepção de fala.



Clique para download dos protocolos

**AVALIAÇÃO DO
SISTEMA FM/ FM**
Listening
Evaluation

FAPI

LIFE

ELF

**Questionário de
participação em
sala de aula (CPQ)**

SIFTER

**IT MAIS e
MAIS**

Download das fichas de adaptação e acompanhamento do Sistema FM

Adaptação do Sistema FM

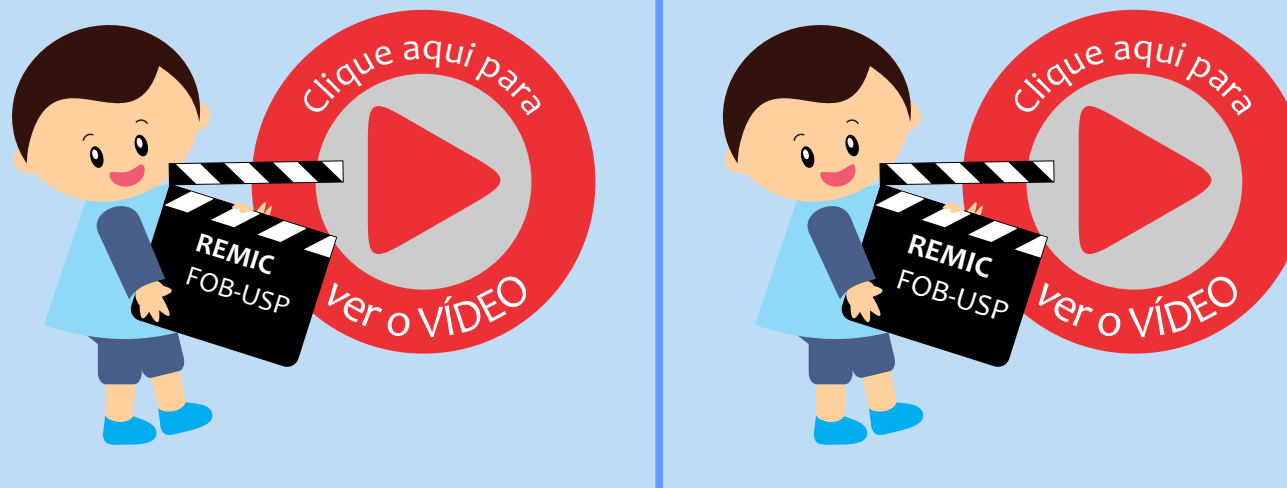
Ficha de Orientação Sistema FM

Avaliação do Sistema FM

Indicação Clínica para o Uso do Sistema de Frequência Modulada Pessoal



Assista o vídeo do PINT e HINT



Clique na imagem abaixo para acessar o tutorial e as listas do PINT Brasil:



Guia de boas práticas: adaptação do microfone remoto

American Academy of Audiology

https://audiology-web.s3.amazonaws.com/migrated/HAT_Guidelines_Supplement_A.pdf_53996ef7758497.54419000.pdf

American Speech-Language-Hearing Association

<https://www.asha.org/policy/GL2002-00010.htm>

FM Working Group

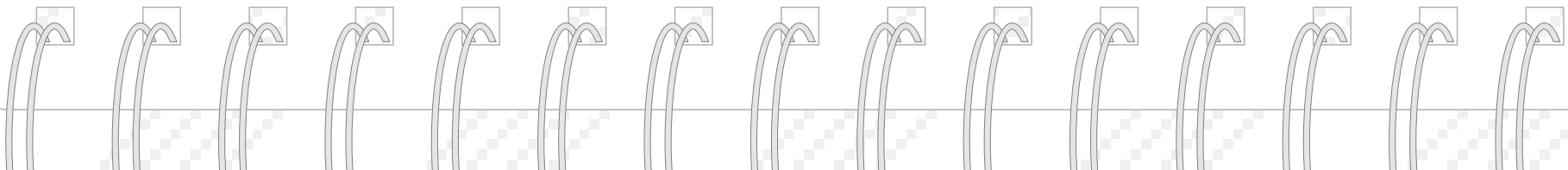
<http://www.fmworkinggroup.org.uk>

International Bureau of Audiophonology

<https://www.biap.org/en/>

Thibodeau, Wallace; 2014

<https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0034-1383501>



American Academy of Audiology. Clinical Practice Guidelines: Remote Microphone Hearing Assistance Technologies for Children and Youth from Birth 21 Years [Internet]. April 2008, updated April 2011 [cited 2018 Aug 29]. Available from https://audiology-web.s3.amazonaws.com/migrated/HAT_Guidelines_Supplement_A.pdf_53996ef7758497.54419000.pdf

Anderson KL. Approaches to Functional Verification of Classroom Accessibility. In: Smaldino JJ, Flexer C. Handbook of Acoustical Accessibility Best Practice for Listening, Learning, and Literacy in the Classroom. New York: Thieme; 2012.

Anderson KL. Screening Instrument for targeting educational risk (SIFTER). Litle Rock, A.R. Educational Audiology Association Products Manager. 1989

ASHA - American Speech-Language-Hearing Association. Guidelines for fitting and monitoring FM systems. Rockville: ASHA Desk Reference, 2002. Available from: <https://www.asha.org/policy/GL2002-00010.htm>

Bevilacqua MC, Banhara MR, Costa EA, Vignoly AB, Alvarenga KF. The Brazilian Portuguese Hearing In Noise Test (HINT). International Journal of Audiology 2008, 47(6), 364-65.

BIAP - International Bureau for Audiophonology. BIAP Recommendation 06/16 – 07/7: Management of Hearing Assistive Technology (HAT) – FM / RF. 2017 [cited 2018 Aug 29]. Available from <https://www.biap.org/de/recommendations/recommendations/tc-06-hearing-aids/228-rec-06-16-07-7-en-management-of-hearing-assistive-technology/file>

Boothroyd A. Speech Perception in the Classroom. In: Smaldino JJ, Flexer C. Handbook of Acoustical Accessibility Best Practice for Listening, Learning, and Literacy in the Classroom. New York: Thieme; 2012.

Castiquini EAT, Bevilacqua MC. Escala de Integração Auditiva Significativa: Procedimento Adaptado para a Avaliação da Percepção da Fala. RevSocBrasFonoaudiol 2000;6:51-60.

Costa MJ. Lista de sentenças em português: apresentação e estratégias de aplicação na audiolgia. Santa Maria: Pallotti; 1998.

Ferreira K, Moret AL, Bevilacqua MC, Jacob RTS. Translation and adaptation of functional auditory performance indicators (FAPI). J Appl Oral Sci. 2011 Nov-Dec;19(6):586-98. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-77572011000600008

Fidêncio, Vanessa Luísa Destro. Avaliação digital do efeito do ruído sobre a fala: relação sinal/ruído [dissertação]. Bauru: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Bauru; 2013 [citado 2018 Ago 29]. Disponível em <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/25/25143/tde-03122013-170001/pt-br.php>

Howard, A. National broadband plan takes shape with digital literacy corps. Available from http://www.huffingtonpost.com/alexander-howard/national-broadband-plan-t_b_492478.html.

Jacob RTS et al. FM listening evaluation for children: adaptação para a língua portuguesa. Rev. Bras. Ed. Esp., Marília, v.16, n.3, p.359-374, Set.-Dez., 2010. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbee/v16n3/v16n3a04.pdf>

Jacob RTS et al. Participação em sala de aula regular do aluno com deficiência auditiva: uso do Sistema de frequência modulada. Rev. CoDAS. v. 26. n. 4 p.308-314. Maio. 2014. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2317-17822014000400308&script=sci_arttext&lng=pt

Oshima M et al. EarlyListeningFunction (ELF): adaptação para a língua portuguesa. Rev. soc. bras. fonoaudiol. vol. 15. no. 2. p. 191-196. São Paulo. 2010. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-80342010000200008

Santos LG, Jacob RTS, Schafer EC, Thibodeau L. The Brazilian Phrases in Noise Test (PINT Brazil). Journal of Educational, Pediatric & (Re)Habilitative Audiology, 2017 [cited 2018 Sep 11];23,p.1-8. Available from <https://pdfs.semanticscholar.org/0006/089cb2357d17dbf6ff73920b4a6ca5c895b9.pdf>

Souza-Jacob RT, Sistema de Frequência Modulada (FM): Comunicação Sem Limites Para o Aluno Com Deficiência Auditiva em Sala de Aula. In: Maximino LP et al, org. Intervenção em Fonoaudiologia: Comunicação Sem Limites – São Paulo: São José dos Campos: Pulso Editorial, 2013. p. 41-48.

Thibodeau LM; Wallace S. Guidelines and Standards for Wireless Technology for Individuals with Hearing Loss. Semin Hear, v. 35, n. 3, p. 159-167, 2014.

UKCFMWG - UK Childrens FM Working Group. Quality Standards for use of personal radio aids. London: National Deaf Children's Society. 2017 [cited 2017 Jul 12]. Available from: <http://www.fmworkinggroup.org.uk>

American Academy of Audiology (Academy). Remote microphone hearing assistance technologies for children and youth from birth to 21 years. 2008 [cited 2019 Jan 23]. Available from: https://audiologyweb.s3.amazonaws.com/migrated/HAT_Guidelines_Supplement_A.pdf_53996ef7758497.54419000.pdf.

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.274 de 25 de junho de 2013. Inclui o procedimento de sistema de frequência modulada pessoal (FM) na tabela de procedimentos, medicamentos, órteses, próteses e materiais especiais (OPM) do Sistema Único de Saúde. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil; Brasília (DF); 2013 [acesso em: 2019 jan. 23]. Disponível em: http://bvsm.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt1274_25_06_2013.html

Eiten L, Lewis D. Verifying frequency-modulated system performance: it's the right thing to do. *Semin Hear*. 2010;31(3):233-40.

Faulkner KF, Pisoni DB. Some observations about cochlear implants: challenges and future directions. *Neurosci Discov*. 2013 [cited 2019 Jan. 23]. Available from: <http://www.hoajonline.com/journals/pdf/2052-6946-1-9.pdf>

Fidêncio VLD, Jacob RTS, Tanamati LF, Bucuvic E, Moret ALM. Electroacoustic verification of frequency modulation system in cochlear implant users. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2018 (in press).

Fidêncio VLD. Verificação eletroacústica de sistemas de frequência modulada em usuários de implante coclear [tese]. Bauru (SP): Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 2016.

American Academy of Audiology (Academy). Remote microphone hearing assistance technologies for children and youth from birth to 21 years. 2008 [cited 2019 Jan 23]. Available from: https://audiologyweb.s3.amazonaws.com/migrated/HAT_Guidelines_Supplement_A.pdf_53996ef7758497.54419000.pdf.

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.274 de 25 de junho de 2013. Inclui o procedimento de sistema de frequência modulada pessoal (FM) na tabela de procedimentos, medicamentos, órteses, próteses e materiais especiais (OPM) do Sistema Único de Saúde. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil; Brasília (DF); 2013 [acesso em: 2019 jan. 23]. Disponível em: http://bvsm.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt1274_25_06_2013.html

Eiten L, Lewis D. Verifying frequency-modulated system performance: it's the right thing to do. *Semin Hear*. 2010;31(3):233-40.

Faulkner KF, Pisoni DB. Some observations about cochlear implants: challenges and future directions. *Neurosci Discov*. 2013 [cited 2019 Jan. 23]. Available from: <http://www.hoajonline.com/journals/pdf/2052-6946-1-9.pdf>

Fidêncio VLD, Jacob RTS, Tanamati LF, Bucuvic E, Moret ALM. Electroacoustic verification of frequency modulation system in cochlear implant users. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2018 (in press).

Fidêncio VLD. Verificação eletroacústica de sistemas de frequência modulada em usuários de implante coclear [tese]. Bauru (SP): Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 2016.