



ARTIGO ORIGINAL

Phrases in noise test (PINT) Brasil: efetividade do teste em crianças com deficiência auditiva[☆]

Regina Tangerino de Souza Jacob ^{id a,*}, Camila Oliveira e Souza ^{id a},
Bruna Camilo Rosa ^{id b}, Larissa Germiniani dos Santos ^{id a},
Elaine Cristina Moreto Paccola ^{id b}, Bianca Gonçalves Alvarenga ^{id a}
e José Roberto Pereira Lauris ^{id c}

^a Universidade de São Paulo (USP), Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB), Departamento de Fonoaudiologia, Bauru, SP, Brasil

^b Universidade de São Paulo (USP), Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais (HRAC), Divisão de Saúde Auditiva, Bauru, SP, Brasil

^c Universidade de São Paulo (USP), Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB), Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva, Bauru, SP, Brasil

Recebido em 6 de maio de 2019; aceito em 29 de julho de 2019

PALAVRAS-CHAVE

Percepção da fala;
Ruído;
Razão sinal-ruído;
Testes auditivos;
Criança

Resumo

Introdução: Uma das principais implicações da deficiência auditiva é a dificuldade na percepção dos sons da fala, sobretudo em ambientes ruidosos. Dessa forma, o sistema de frequência modulada é considerado uma importante ferramenta educacional para crianças com deficiência auditiva, pois promove a melhoria da percepção da fala em ambientes acusticamente desfavoráveis, como em sala de aula. Entre o protocolo de verificação desse dispositivo é indicada a avaliação da percepção da fala no ruído.

Objetivo: Verificar a efetividade do teste de percepção da fala no ruído *Phrases in Noise Test* Brasil em crianças com deficiência auditiva adaptadas com o sistema frequência modulada.

Método: Estudo de corte transversal. A amostra incluiu 40 indivíduos, dos 4 anos até os 11 anos e 11 meses, distribuídos em 4 grupos: (1) 10 crianças normo-ouvintes; (2) 13 crianças adaptadas com aparelho de amplificação sonora individual e com sistema frequência modulada; (3) 12 crianças usuárias de implante coclear e adaptadas com sistema de frequência modulada; e (4) 5 crianças com diagnóstico de desordem do espectro da neuropatia auditiva, adaptadas com aparelho de amplificação sonora individual e/ou implante coclear e com sistema de frequência modulada. Foi usado o *Phrases in Noise Test* Brasil para avaliar a percepção da fala no ruído nas condições sem e com o sistema frequência modulada. Para a análise estatística dos dados foi adotado nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

DOI se refere ao artigo: <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2019.07.010>

[☆] Como citar este artigo: Jacob RT, Souza CO, Rosa BC, Santos LG, Paccola EC, Alvarenga BG, et al. Phrases in noise test (PINT) Brazil: effectiveness of the test in children with hearing loss. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2021;87:164–70.

* Autor para correspondência.

E-mail: regintangerino@usp.br (R.T. Jacob).

A revisão por pares é da responsabilidade da Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial.

Resultados: Obteve-se uma diferença significativa entre os grupos quando avaliados com o sistema frequência modulada. O teste também foi validado por meio das medidas de validação concorrente e convergente. O *Phrases in Noise Test* Brasil é uma opção viável para o acompanhamento do desempenho auditivo no ruído em diferentes grupos de crianças com deficiência auditiva.

Conclusão: O *Phrases in Noise Test* Brasil foi efetivo para avaliar a percepção de fala no ruído e pode contribuir para o aprimoramento dos protocolos de indicação, adaptação e acompanhamento do uso do sistema frequência modulada.

© 2019 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Introdução

Uma das principais implicações da deficiência auditiva (DA) é a dificuldade na percepção dos sons da fala.¹ No caso das perdas auditivas congênitas, a DA pode ter como consequência o atraso ou até o impedimento na aquisição da linguagem oral.

Atualmente, a tecnologia presente nos aparelhos de amplificação sonora individual (AASI) e nos processadores de fala do implante coclear (IC) e das próteses auditivas por condução óssea permite o acesso à percepção da fala, modifica e potencializa o cenário de aquisição da linguagem oral com o auxílio da terapia fonoaudiológica. No Brasil, a aquisição desses dispositivos pode ser feita em Serviços de Saúde Auditivos credenciados e tem seus critérios indicados pelo Sistema Único de Saúde (SUS).^{2,3}

Na área da saúde auditiva, a concessão mais recente na tabela de órteses e próteses do SUS é a do sistema de frequência modulada (sistema de FM).⁴ O sistema de FM é um microfone remoto, composto pelo transmissor e pelo receptor, que tem por objetivo captar o sinal da fala e transmiti-lo diretamente ao dispositivo de audição sem a necessidade de fios de conexão.⁵

Dessa forma, o sistema de FM é considerado uma importante ferramenta educacional para crianças com DA,⁶ pois promove a melhoria da percepção da fala em ambientes acusticamente desfavoráveis, como em sala de aula.⁷

A *American Academy of Audiology* desenvolveu um guia de boas práticas⁸ para a avaliação de microfones remotos. Entre o protocolo de verificação desse dispositivo é indicada a avaliação da percepção da fala no ruído. Atualmente, é usado no Brasil o teste *Brazilian Hearing in Noise Test* (HINT Brasil)⁹ e o teste Lista de Sentenças em Português (LSP),¹⁰ estruturados para a população adulta.¹¹

Devido à escassez de testes de percepção da fala no ruído para crianças pequenas, foi desenvolvido o teste *Phrases in Noise Test* (PINT) para crianças usuárias de IC,¹² cujo objetivo é obter o limiar de reconhecimento de fala da criança no ruído sem a influência das variáveis relacionadas ao seu nível de vocabulário receptivo ou inteligibilidade da produção da fala do interlocutor. Em 2015,¹³ foi adaptado culturalmente para o português brasileiro e verificada a sua aplicabilidade na avaliação do sistema de FM em crianças a partir dos 4 anos.¹⁴

Assim, este trabalho compõe o processo de validação do teste PINT Brasil^{13,14} em diferentes populações de crianças com DA. Foram selecionados quatro grupos: (1) Grupo Controle de 10 crianças com audição normal (normo-ouvintes);

(2) 13 crianças adaptadas com AASI e com sistema de FM; (3) 12 crianças usuárias de IC e adaptadas com sistema FM; e (4) 5 crianças com diagnóstico de desordem do espectro da neuropatia auditiva (DENA), adaptadas com AASI e/ou IC e com sistema de FM. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo verificar a efetividade do teste de percepção da fala no ruído PINT Brasil^{13,14} em crianças com DA adaptadas com o sistema de FM.

Método

Trata-se de estudo de corte transversal, feito na Clínica de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo (FOB/USP) e na Divisão de Saúde Auditiva do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo (HRAC/USP) após a aprovação do comitê de ética em pesquisa (Certificado de Apresentação para apreciação ética (CAAE) n° 17699713.9.0000.5417, CAAE n° 56422116.8.3001.5441 e CAAE n° 62481816.2.0000.541), de maio de 2014 a agosto de 2016. Todos os participantes foram instruídos quanto aos objetivos da pesquisa e convidados a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido com seus responsáveis.

Foram estabelecidos como critérios de inclusão dos participantes: a) Terem diagnóstico: (1) crianças normo-ouvintes para o grupo controle, (2) crianças com DA neurosensorial de grau moderado a severo, adaptadas com AASI, (3) crianças com DA neurosensorial de grau severo a profundo, usuárias de IC e (4) crianças com diagnóstico de DENA, adaptadas com AASI e/ou IC; b) Serem usuárias de sistema de FM; c) Com idade a partir de 4 anos até 11 anos e 11 meses; d) Estarem matriculadas no ensino fundamental.⁴

Dessa forma, a amostra por conveniência foi composta por 40 crianças, com 4 anos até os 11 anos e 11 meses, regularmente matriculadas nos serviços de saúde auditiva da FOB/USP e do HRAC/USP. A casuística foi distribuída em quatro grupos: (1) 10 crianças normo-ouvintes; (2) 13 crianças adaptadas com AASI e com sistema de FM; (3) 12 crianças usuárias de IC e adaptadas com sistema de FM; e (4) 5 crianças com DENA, adaptadas com AASI e/ou IC e com sistema de FM.

Instrumentos e procedimentos

Avaliação da percepção da fala no ruído

O teste de percepção da fala no ruído foi feito em cabina tratada acusticamente. Usaram-se um audiômetro de dois

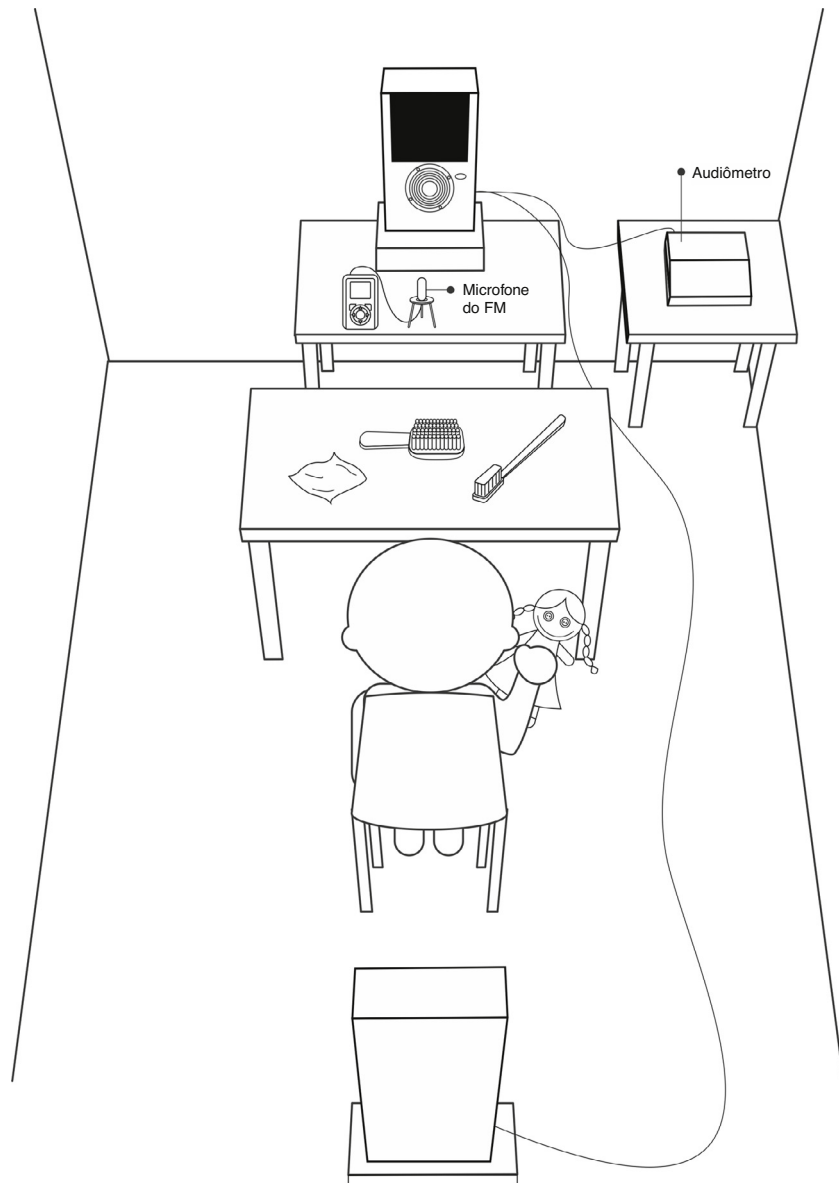


Figura 1 Cenário de aplicação do teste PINT Brasil.

canais, modelo Astera AS da Madsen, e um sistema de amplificação com duas caixas de som. Foram apresentados os estímulos de fala e de ruído em campo livre com um ângulo de incidência a 0° (zero grau) azimute e 180° (cento e oitenta graus) azimute respectivamente, a fim de simular o ambiente de sala de aula.⁸

Os participantes foram posicionados sentados em uma cadeira no meio da cabine, a um metro de distância de cada caixa de som. Para o posicionamento do sistema de FM foi adotada a distância de 22 cm abaixo da caixa de som que apresentou o estímulo de fala. O ambiente do teste está descrito na [figura 1](#).

Foi usado o material: *Phrases in Noise Test* (PINT) Brasil.^{13,14} O PINT¹²⁻¹⁴ usa o conceito de limiar que estima 50% dos limiares de sentenças corretas na presença de níveis ruído adaptativo, ou seja, varia entre intensidade ascendente e descendente.

O teste é composto por 10 sentenças de ordens simples referentes às partes do corpo (reconhecimento auditivo em

conjunto fechado). Foram criadas seis listas do teste na versão em português brasileiro. Cada sentença é repetida duas vezes por lista de forma pseudorandomizada. O teste inicia-se de forma descendente numa relação sinal/ruído (S/R) de +15 dBSR a -12 dBSR e finaliza de forma ascendente da relação -12 dBSR para +15 dBSR, com o sinal de fala em intensidade fixa (60 dB). O ruído varia de forma adaptativa.

O ruído do PINT Brasil^{13,14} foi elaborado por meio da gravação de ruídos ambientais de quatro salas de aula de ensino fundamental durante o período de aula. As amostras de conversação entre crianças e da movimentação de cadeiras e papéis sendo folheados foram editadas por meio de programas específicos de edição de áudio, com o objetivo de reduzir a amplitude da modulação entre as gravações e manter as características espectrais do ruído das salas de aula. As quatro amostras foram combinadas em uma só onda de quatro minutos de duração. A amostra final tem comprimento de três minutos e dois segundos devido à exclusão de outros ruídos, como cadeiras caindo e portas fechando.

PINT
Brasil

NOME: _____
 IDADE: _____ RESPONSÁVEL: _____
 DATA: ____/____/____
 DISPOSITIVO: _____ FM: _____
 D.A.: _____

RESULTADOS:
 $(+6)+(-3)/2=+1,5\text{dBSR}$

LISTA 4 - FALA O? RUIDO s8o?

Nº	S/R	FRASES	RESPOSTA	Nº	S/R	FRASES	RESPOSTA
1	+15	Bata os pés	+	11	-12	Toque a barriga	-
2	+12	Penteie o cabelo	+	12	-9	Aperte o nariz	-
3	+9	Bata na perna	+	13	-6	Mostre o sapato	-
4	+6	Segure a mão	+	14	-3	Mexa o braço	+
5	+3	Toque a barriga	-	15	0	Penteie o cabelo	+
6	0	Limpe a boca	-	16	+3	Segure a mão	+
7	-3	Mostre o sapato	-	17	+6	Bata os pés	-
8	-6	Mexa o braço	-	18	+9	Limpe a boca	-
9	-9	Escove os dentes	-	19	+12	Escove os dentes	-
10	-12	Aperte o nariz	-	20	+15	Bata na perna	-

Santos, L.G. Processo de ensino (PINT): Adaptação cultural para o Português Brasileiro e aplicabilidade na avaliação do Sistema de Frequência Auditiva (SFA) [tese de doutorado]. Faculdade de Odontologia de Baurás, Universidade de São Paulo, 2010.

FCB USP

Figura 2 Folha de resposta e exemplo de pontuação do teste PINT Brasil. Fonte: Santos LG, Schafer EC, Thibodeau LM, Jacob RTS. The Brazilian Phrases in Noise Test (PINT Brazil). Journal of Educational, Pediatric and (Re)Habilitative Audiology (JEPRA). 2017;23:1-8. Reproduzido com a autorização dos autores.

A amostra final do ruído foi igualada em longo prazo, pela média da raiz média quadrática do sinal ou *Room Mean Squared* (RMS) das sentenças, o que o tornou efetivo para mascarar o sinal de fala.

Antes de iniciar a aplicação do PINT Brasil^{13,14} foi feito o treinamento, no qual eram apresentadas 10 sentenças no silêncio e 10 sentenças a +15 dBSR (lista de treinamento). Após a apresentação de cada sentença, foi solicitado que a criança ouvisse a frase, compreendesse e executasse a ação solicitada em um boneco. O teste foi iniciado com o ruído adaptativo somente quando a criança foi capaz de reconhecer 100% das sentenças no silêncio e a +15 dBSR. Uma mesa foi disposta em frente à criança com o boneco e os objetos de apoio (escova de dentes, pente e toalha).

A apresentação das listas foi feita nas seguintes situações: a) Somente com o dispositivo de audição (AASI ou IC) e, em seguida; b) Com o dispositivo de audição pareado ao sistema de FM, em ordem aleatória de apresentação com o *design* do quadrado latino.

As respostas foram anotadas no formulário de resposta (fig. 2) e os resultados obtidos foram determinados pelo limiar de reconhecimento da fala no ruído (dBSR) de acordo com as regras de pontuação do teste.¹²⁻¹⁴ O limiar em dBSR é determinado pela média dos escores: (1) do lado descendente, considera-se a última resposta correta seguida de duas respostas incorretas e, do lado ascendente, considera-se a primeira resposta correta seguida de

mais duas respostas corretas consecutivas. Caso a criança não apresente três respostas corretas consecutivas no lado ascendente, é considerado o valor de +15 dBSR. No caso de 100% de respostas corretas para todas as sentenças do teste, é adotado o limiar S/R -12 dBSR.

O teste é suspenso quando a criança obtém três respostas corretas consecutivas no lado ascendente do formulário de resposta.

Análise estatística

Os dados passaram pelo critério de normalidade de Kolmogorov-Smirnov. As comparações intragrupos foram executadas pelo teste *t* pareado e as comparações intergrupos pelo teste *t* para grupos independentes. Em todos os testes foi adotado nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Para o cálculo do tamanho da amostra, foi feito o teste de hipóteses Anova. Os parâmetros considerados para o teste foram a diferença (Δ) entre as situações COM e SEM o sistema de FM com os quatro níveis agrupados que resultou em uma diferença média de 2,65 e um desvio-padrão de 2,84. Considerando-se um poder de teste (K) de 80%, uma chance de erro Tipo II (β) de 20% e um nível de significância (α) de 5%, o tamanho amostral estimado foi de 27 participantes.

Resultados

Relação S/R

No gráfico *box-plot* (fig. 3) encontra-se a análise comparativa do grupo controle (1ª e 2ª situação) e das situações SEM e COM o sistema FM do grupo de crianças usuárias de AASI, IC e diagnosticadas com DENA.

Na tabela 1 encontram-se os valores descritivos do desempenho dos sujeitos (dBSR) para o teste PINT Brasil^{13,14} e a comparação entre todos os grupos avaliados nas situações SEM e COM o sistema de FM.

Na tabela 2 estão descritos a casuística e o valor das relações S/R encontradas no grupo de crianças usuárias de IC.

Na tabela 3 está a comparação entre os testes PINT Brasil e HINT Brasil, com o objetivo da validação convergente para o PINT Brasil.

Discussão

De acordo com a literatura, indivíduos com perdas auditivas de origem coclear apresentam maior dificuldade para a percepção da fala em ambientes ruidosos e necessitam de +15 dB a +20 dB para que a relação S/R seja favorável para a percepção da fala.¹⁵⁻¹⁷ Tal fato é evidenciado na figura 3, que demonstra um desempenho satisfatório da percepção da fala no ruído de crianças normo-ouvintes em relação aos outros grupos avaliados.

Podem-se observar diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$) na comparação das situações SEM e COM o sistema de FM no grupo de crianças usuárias de AASI, IC e com DENA, é consenso na literatura que o sistema de FM promove a melhoria da percepção da fala no ruído.¹⁸⁻²⁰

Os indivíduos com DA de grau moderado a severo, na condição AASI COM o sistema de FM, apresentaram desempenho semelhante às crianças normo-ouvintes e não houve

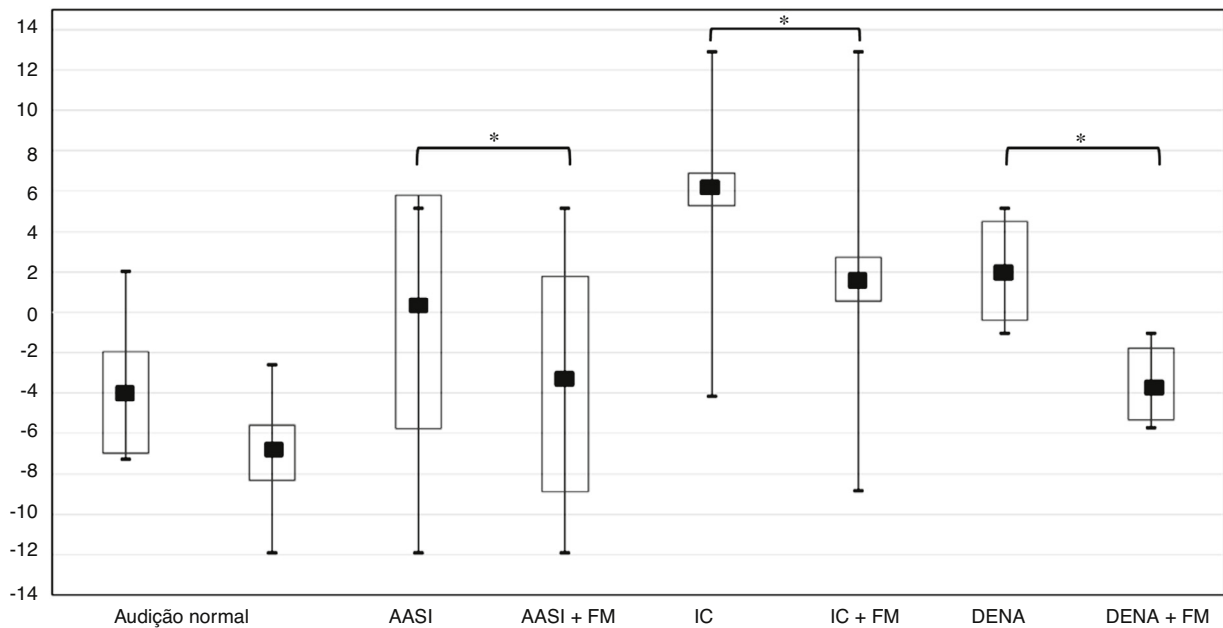


Figura 3 Gráfico box-plot com a comparação das médias (dBSR) do grupo controle (audição normal) e das situações SEM e COM o sistema de FM do grupo de crianças usuárias de AASI, IC e com DENA.

AASI, aparelho de amplificação sonora individual; FM, sistema de frequência modulada; IC, implante coclear; DENA, desordem do espectro da neuropatia auditiva.

* Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Tabela 1 Comparação da média da relação S/R (dBSR) entre todos os grupos avaliados nas condições SEM e COM o sistema de FM

Grupo 1 × Grupo 2	n	Média (dBSR)	DP (dBSR)	p
Normo-ouvinte × AASI	10/13	-6,0/-0,3	1,3/5,4	0,00 ^a
Normo-ouvinte × AASIFM	10/13	-6,0/-3,9	1,3/5,1	0,23
AASI × IC	13/12	-0,3/4,4	5,4/4,2	0,03 ^a
AASIFM × IC	13/12	-3,9/4,4	5,1/4,2	0,00 ^a
AASI × IC FM	13/12	-0,3/1,0	5,4/5,2	0,56
AASI FM × IC FM	13/12	-3,9/1,0	5,1/5,2	0,03 ^a
AASI × DENA	13/05	-0,3/1,5	5,4/2,4	0,50
AASI FM × DENA FM	13/05	-3,9/-3,9	5,1/1,7	0,99
DENA × Normo-ouvinte	05/10	1,5/-6,0	2,4/1,3	0,00 ^a
DENA FM × Normo-ouvinte	05/10	-3,9/-6,0	1,7/1,3	0,02 ^a
DENA × IC	05/12	1,5/4,4	2,4/4,2	0,18
DENA FM × IC	05/12	-3,9/4,4	1,7/4,2	0,00 ^a
DENA × IC FM	05/12	1,5/1,0	2,4/5,2	0,84
DENA FM × IC FM	05/12	-3,9/1,0	1,7/5,2	0,06

n, Número de crianças por grupo; AASI, aparelho de amplificação sonora individual; FM, sistema de frequência modulada; IC, implante coclear; DENA, desordem do espectro da neuropatia auditiva.

^a $p < 0,05$ estatisticamente significativa.

diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos (tabela 1). No entanto, o grupo não apresentou o mesmo desempenho quando avaliado SEM o sistema FM, o que demonstra a importância do uso do microfone remoto em sala de aula.

No grupo de crianças usuárias de IC, na análise comparativa de suas variáveis (Fig. 3), nas condições COM e SEM o sistema de FM, pode-se observar diferença estatisticamente significativa. O uso de recurso binaural em crianças com DA, seja por uso da tecnologia com entrada bimodal (AASI + IC) ou com entrada bilateral (2IC), auxilia o desempenho do reconhecimento de fala na presença do ruído se comparado

ao uso de recurso monoaural (1IC),^{12,21-24} como pode ser observado na tabela 2. No grupo avaliado, houve uma melhoria de 2 dB para a entrada bilateral.

Na tabela 2, a idade auditiva do primeiro IC variou de 2,5 a 8,2 anos e do segundo IC de 9 meses a 3,3 anos; a diferença média da idade auditiva do primeiro IC para o segundo IC foi de 4,7 anos, o que pode justificar o resultado obtido. Vale ressaltar o fato de que as crianças fazem uso efetivo do sistema FM apenas no primeiro IC.

Já para as crianças diagnosticadas com DENA não houve diferença estatisticamente significativa na comparação entre os resultados das crianças usuárias de IC na situação

Tabela 2 Descrição da casuística e o valor das relações S/R (dBSR) encontradas no grupo de crianças usuárias de IC

n	Sexo	Idade	1IC (dBSR)	1IC FM (dBSR)	2IC (dBSR)	2IC FM no 1IC (dBSR)
1	M	9	3	-9	6	-7,5
2	F	9	7,5	0	6	4,5
3	M	8	3	0	3	1,5
4	M	4	9	6	4,5	-4,5
5	F	4	9	-1,5	9	1,5
6	F	8	6	1,5	6	4,5
7	M	10	9	-1,5	4,5	4,5
8	M	9	4,5	4,5	-4,5	-3
9	F	8	12	-1,5	0	-1,5
10	F	8	7,5	3	4,5	3
11	F	7	6	10,5	12	12
12	M	8	0	1,5	1,5	-3
Média	-	7,6	6,4	1,1	4,4	1,0

n, Número de crianças; 1IC, implante coclear monoaural; 1IC_{FM}, implante coclear monoaural, pareado ao sistema de FM; 2IC, implante coclear bilateral; 2IC FM, implante coclear bilateral, com o primeiro IC pareado ao sistema de FM.

Tabela 3 Dados comparativos dos valores das relações S/R dos testes PINT Brasil × HINT Brasil para validação convergente

	n	Média	DP	p
PINT Brasil	10	-6,0	1,3	0,80
HINT Brasil	21	-6,2	2,3	

n, número de crianças; DP, desvio-padrão; p < 0,05 estatisticamente significativa.

COM o sistema de FM (tabela 1), corroborou os estudos²⁵⁻²⁷ que demonstram que, após a cirurgia de IC, os indivíduos com DENA melhoraram o desempenho das habilidades auditivas e apresentaram desempenho semelhante ao de crianças com DA neurossensorial usuárias de IC, com melhoria auditiva significativa nas habilidades de percepção da fala. Segundo Walker (2016),²⁸ a adaptação do AASI e/ou IC e do sistema de FM são as opções recomendadas como parte do processo de intervenção de crianças diagnosticadas com DENA.

A limitação encontrada neste estudo foi o número restrito de participantes com DENA. Entretanto, a ocorrência da patologia varia entre 0,3% a 1,3% na população usuária de serviços clínicos audiológicos; 12% a 14% já teriam sido diagnosticadas com perda auditiva de origem coclear de grau severo a profundo.²⁹ Outros estudos apontam que, entre as crianças com DA congênita, 2% e 15% são diagnosticadas com DENA, com apresentações clínicas variáveis.³⁰⁻³²

Neste grupo, foram obtidos resultados distintos entre os participantes que podem ser justificados diante dos fatores que influenciam no desempenho das habilidades auditivas e de linguagem da criança com DA, tais como: o tempo de privação sensorial, o tipo e tempo de uso dos dispositivos, a permeabilidade da família no processo terapêutico e a estratégia de codificação dos sons na fala.

Para a validação do PINT Brasil, foram feitas medidas de validação concorrente e validação convergente. A validade concorrente, que espera que o teste detecte diferenças específicas previstas em grupos distintos,³³ foi confirmada no presente estudo de duas formas: a) Comparando as crianças normo-ouvintes com as crianças com DA e b) Comparando as crianças com DA na condição COM e SEM

sistema de FM. O grupo de crianças normo-ouvintes apresenta melhor resultado no PINT Brasil do que as crianças usuárias de IC, SEM ou COM FM. A relação S/R é sempre mais negativa nas listas das crianças normo-ouvintes do que para as crianças com DA em qualquer condição avaliada.

Para a validação convergente, na qual duas medidas necessitam ser similares,³³ os resultados do PINT Brasil foram comparados com as relações S/R obtidas pelo HINT Brasil com o ruído apresentado a 180° azimute (posição RT) em Jacob et al. (2011).¹¹ De acordo com a tabela 3, os dados das 10 crianças com audição normal do presente estudo apoiaram a validade convergente,²² pois não houve diferença significativa nos resultados obtidos entre dois testes, por um procedimento adaptativo, que avaliam 50% do limiar de percepção da fala no ruído em crianças normo-ouvintes, ou seja, entre o HINT Brasil¹¹ e o PINT Brasil.^{13,14} Também é possível observar que não há diferença estatisticamente significativa (p < 0,05) entre os dois testes.

Desse modo, o teste PINT Brasil^{13,14} é uma opção viável para o acompanhamento do desempenho auditivo no ruído em diferentes grupos de crianças com DA.

Conclusão

O teste PINT Brasil^{13,14} demonstrou-se efetivo para avaliar a percepção da fala no ruído e pode contribuir para o aprimoramento dos protocolos de indicação, adaptação e acompanhamento do uso do sistema de FM.

Financiamento

A pesquisa foi apoiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, Processo 484154/2013-3), pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp, Processo 13/10283-0) e pelo Programa Unificado de Bolsas da Universidade de São Paulo e com o apoio do Programa de Iniciação Científica (PIBIC/CNPQ/USP).

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Agradecimentos

Às professoras doutoras Linda Thibodeau e Erin Schafer por terem cedido o material do *Phrases in Noise Test* e autorizado a sua tradução e adaptação para o português brasileiro.

Referências

- Russo ICP, Pereira LD, Carvalho RMM, Anastácio ART. Encaminhamentos sobre a classificação do grau de perda auditiva em nossa realidade. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2009;14:287–8.
- Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n(1.278/GM de 20 de outubro de 1999. Aprovação dos critérios de indicação e contra-indicação do implante coclear e as normas para Cadastramento de Centros/Núcleos para a realização da cirurgia de Implante Coclear. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília (DF) (1999). Available from: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1999/prt1278_20_10_1999.html.
- Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n(2.776 de 18 de dezembro de 2014. Aprova diretrizes gerais, amplia e incorpora procedimentos para a Atenção Especializada às Pessoas com Deficiência Auditiva no Sistema Único de Saúde (SUS). Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília (DF) (2014). Available from: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2014/prt2776_18_12_2014.html.
- Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n(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, 10 Brasília (DF) (2013). Available from: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt1274_25_06_2013.html.
- Rodemerk KS, Galster JA. The Benefit of Remote Microphones Using Four Wireless Protocols. *J Am Acad Audiol.* 2015;26:724–31.
- Bertachini ALL, Pupo AC, Morettin M, Martinez MAN, Bevilacqua MC, Moret ALM, et al. Sistema de Frequência Modulada e percepção da fala em sala de aula: revisão sistemática da literatura. *CoDAS.* 2015;27:292–300.
- Jacob RTS, Bevilacqua MC, Molina SV, Queiroz M, Hoshii LA, Lauris JRP, et al. Sistema de frequência modulada em crianças com deficiência auditiva: avaliação dos resultados. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2012;17:417–21.
- American Academy of Audiology. Clinical Practice Guidelines: Remote Microphone Hearing Assistance Technologies for Children and Youth from Birth to 21 Years. 2008 (updated 2011).
- Bevilacqua MC, Banhara MR, Da Costa EA, Vignoly AB, Alvarenga KF. The Brazilian Portuguese Hearing In Noise Test (HINT). *Int J Audiol.* 2008;47:364–5.
- Costa MJ, Santos SN, Lessa AH, Mezzomo CB. Proposta de aplicação do Índice Percentual de Reconhecimento de Sentenças em indivíduos com distúrbio de audição. *CoDAS.* 2015;27:148–54.
- Jacob RT, Monteiro NF, Molina SV, Bevilacqua MC, Lauris JR, Moret ALM. Percepção da fala em crianças em situação de ruído. *Arquivos Int Otorrinolaringol.* 2011;15:163–7.
- Schafer EC. Improving speech recognition in noise of children with cochlear implants: Contributions of binaural input and FM systems [dissertação]. Dallas (Texas): The University of Texas at Dallas. 2005.
- Santos LG. Phrases in Noise Test (PINT): adaptação cultural para o Português Brasileiro e aplicabilidade na avaliação do Sistema de Frequência Modulada [dissertação]. Bauru (SP): Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo; 2015.
- Santos LG, Schafer EC, Thibodeau LM, Jacob RTS. The Brazilian Phrases in Noise Test (PINT Brazil), *Journal of Educational, Pediatric and (Re) Habilitative Audiology (JEPRA).* 2017;23:1–8.
- Killion MC. Hearing aids: past, present, future: moving toward normal conversations in noise. *Br J Audiol.* 1997;31:141–8.
- Lewis MS, Crandell CC, Valente M, Horn JE. Speech perception in noise: directional microphones versus frequency modulation (FM) systems. *J Am Acad Audiol.* 2004;15:426–39.
- Luts H, Maj JB, Soede W, Wouters J. Better speech perception in noise with an assistive multimicrophone array for hearing AIDS. *Ear Hear.* 2004;25:411.
- Anderson KL, Goldstein H. Speech perception benefits of FM and infrared devices to children with hearing aids in a typical classroom. *Lang Speech Hear Serv Sch.* 2004;35:169–84.
- Zattoni MQ. Benefício do sistema de frequência modulada em crianças usuárias de aparelhos de amplificação sonora individual e implante coclear [dissertação]. São Paulo (SP): Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Universidade de São Paulo. 2012.
- Johnson CDC, Thibodeau LM. Wireless Technology to Improve Communication in Noise. *Semin Hear.* 2014;35:157–8.
- Mok M, Galvin KL, Dowell RC, McKay CM. Speech perception benefit for children with a cochlear implant and a hearing aid in opposite ears and children with bilateral cochlear implants. *Audiol Neurootol.* 2010;15:44–56.
- Schafer EC, Beeler S, Ramos H, Morais M, Monzingo J, Algier K. Developmental effects and spatial hearing in young children with normal-hearing sensitivity. *Ear Hear.* 2012;33:32–43.
- Schafer EC, Huynh C, Romine D, Jimenez R. Speech Recognition and Subjective Perceptions of Neck-Loop FM Receivers with Cochlear Implants. *Am J Audiol.* 2013;22:53–64.
- Schafer EC, Thibodeau LM. Speech recognition in noise in children with cochlear implants while listening in bilateral, bimodal and FM-system arrangements. *Am J Audiol.* 2006;15:114–26.
- Fernandes NF, Yamaguti EH, Morettin M, Costa OA. Percepção de fala em deficientes auditivos pré-linguais com desordem do espectro da neuropatia auditiva usuários de aparelho auditivo de amplificação sonora. *CoDAS.* 2016;28:22–6.
- Fernandes NF, Morettin M, Yamaguti EH, Costa AO, Bevilacqua MC. Performance of hearing skills in children with auditory neuropathy spectrum disorder using cochlear implant: a systematic review. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2015;81:85–96.
- Sarankumar T, Arumugam SV, Goyal S, Chauhan N, Kumari A, Kameswaran M. Outcomes of Cochlear Implantation in Auditory Neuropathy Spectrum Disorder and the Role of Cortical Auditory Evoked Potentials in Benefit Evaluation. *Turk Arch Otorhinolaryngol.* 2018;56:15–20.
- Walker EA, McCreery RW, Spratford M, Roush PA. Children with ANSD fitted with hearing aids applying the AAA Pediatric Amplification Guideline: Current Practice and Outcomes. *J Am Acad Audiol.* 2016;27:204–18.
- Kraus N. Auditory neuropathy: an historical and current perspective In: Sininger Y Starr A. Auditory neuropathy: a new perspective on hearing disorders. Canadá: Singular. 2001:1–14.
- Rance G. Auditory neuropathy/dys-synchrony and its perceptual consequences. *Trends Amplif.* 2005;9:1–43.
- Sininger YS. Identification of auditory neuropathy in infants and children. *Semin Hear.* 2002;23:193–200.
- Vlastarakos PV, Nikolopoulos TP, Tavoulari E, Papacharalambous G, Korres S. Auditory neuropathy: endocochlear lesion or temporal processing impairment? Implications for diagnosis and management. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2008;72:1135–50.
- Pasquali L. Validade dos Testes Psicológicos: Será Possível Reencontrar o Caminho? *Psic: Teor e Pesq.* 2007;23:99–107.