

Natália de Camargo¹ 

Beatriz Castro Andrade Mendes¹ 

Beatriz Cavalcanti de Albuquerque

Caiuby Novaes¹ 

Relações entre medidas de capacidade auditiva e desempenho em tarefas de percepção da fala em crianças com deficiência auditiva

Relationship between hearing capacity and performance on tasks of speech perception in children with hearing loss

Descritores

Inteligibilidade de Fala
Percepção da Fala
Percepção Auditiva
Criança
Perda Auditiva
Auxiliares de Audição

Keywords

Speech Intelligibility
Speech Perception
Auditory Perception
Child
Hearing Loss
Hearing Aids

Endereço para correspondência:

Natália de Camargo
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP
Rua Prof^a Dr^a Neyde Aparecida Sollitto, 435, Vila Clementino, São Paulo (SP), Brasil, CEP: 04022-040.
E-mail: natalia.camargo@ymail.com

Recebido em: Outubro 17, 2018

Aceito em: Maio 12, 2019

RESUMO

Objetivo: Estabelecer relações entre o desempenho em tarefa de reconhecimento de palavras com e sem sentido e grau e configuração da perda auditiva, utilizando valores de Índices de Inteligibilidade de Fala (SII) como indicadores, em crianças com deficiência auditiva. **Método:** Foram estabelecidos os SII para sons de entradas de 55 e 65 Decibéis Nível de Pressão Sonora (dBNPS) de dez crianças com perda auditiva neurossensorial usuárias de aparelho de amplificação sonora individual bilateralmente que têm a linguagem oral como principal modalidade de comunicação. As crianças foram submetidas à tarefa de repetição de palavras com e sem sentido em duas ou três diferentes intensidades. As emissões foram analisadas de acordo com o Protocolo Word Association for Syllable Perception (WASP). Na análise dos dados, o SII foi comparado com os resultados obtidos em cada critério de análise. **Resultados:** Para o desempenho em palavras, houve diferença estatisticamente significante entre os dois tipos de estímulo em 55dBNPS. Para o desempenho em consoantes e ponto de articulação, houve diferença estatisticamente significante entre os tipos de estímulos em 65 e 55dBNPS e também entre as intensidades de 65 e 55 dBNPS nas palavras sem sentido. **Conclusão:** De modo geral, não houve regularidade na relação entre capacidade auditiva e desempenho em tarefas de percepção da fala. Os resultados sugerem que o desempenho nas tarefas de reconhecimento de palavras sem sentido tem maior relação com o índice de inteligibilidade do que as palavras com sentido, possivelmente por limitar as estratégias de fechamento semântico pelo sujeito.

ABSTRACT

Purpose: To establish the relationship between the performance on word recognition tasks, using words with and without sense and degree, and the configuration of hearing loss, by using Speech Intelligibility Index (SII) values as indicators, in children with hearing loss. **Methods:** SII were established for 55 and 65 Decibel of Sound Pressure Level (dB SPL) input sounds of ten children presenting bilateral sensorineural hearing loss (SNHL), adapted with bilateral hearing aids, and who have oral language as the main mode of communication. The children were submitted to a word and nonsense-word repetition task of two or three intensity degrees. Their productions were analyzed according to the Word Association for Syllable Perception (WASP) Protocol. In the data analysis, the values of SII were compared with the results obtained in each analysis criterion. **Results:** Pertaining to the words, there was statistically significant difference between the two types of stimuli in 55 dBSPL. As for the performance of consonants and point of articulation, there was a statistically significant difference between stimuli types in 65 and 55 dB SPL, and between intensities 65 and 55 dB SPL in nonsense words. **Conclusion:** Overall, there was no regularity in the relationship between hearing ability and performance in speech perception tasks. The results suggest that performance in the nonsense words recognition tasks was more related to intelligibility index than to words with meaning, possibly because it limits semantic closure strategies by the subject.

Trabalho realizado no Centro Audição na Criança – CeAC, Divisão de Educação e Reabilitação dos Distúrbios da Comunicação – DERDIC, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP - São Paulo (SP), Brasil.

¹ Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP - São Paulo (SP), Brasil.

Fonte de financiamento: CNPq - número do processo: 117225/2009-6 e Capes - PUC-SP.

Conflito de interesses: nada a declarar.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (*Open Access*) sob a licença *Creative Commons Attribution*, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

INTRODUÇÃO

O processo de seleção de aparelhos de amplificação sonora (AASI) em bebês e crianças pequenas é composto por etapas sequenciais e integradas, a saber: definição dos limiares auditivos, seleção das características eletroacústicas da amplificação, verificação da amplificação e validação⁽¹⁾.

O principal objetivo do processo de seleção do aparelho de amplificação sonora individual (AASI) em bebês e crianças pequenas com deficiência auditiva é assegurar o acesso aos sons de fala com qualidade e sem desconforto⁽²⁾. A adequação da amplificação e os cuidados com a audibilidade são de fundamental importância⁽³⁾, uma vez que o atraso da linguagem pode ocorrer em qualquer grau de perda auditiva⁽⁴⁾.

A etapa de verificação é indispensável para ajustar as características da amplificação, logo após a programação do AASI por meio dos softwares dos fabricantes. Não verificar os aparelhos de acordo com regras prescritivas baseadas em evidência é negligenciar a importância da audibilidade dos sons de fala⁽⁵⁾. A regra prescritiva Desired Sensation Level (DSL) foi idealizada para atender às necessidades acústicas da população pediátrica, partindo do princípio de que os sons de fala são os mais importantes. A versão atual da regra é a DSL m[i/o]v5, disponível em softwares proprietários de algumas marcas de AASI e em alguns equipamentos de verificação.

Para mensurar a proporção de informação dos sons da fala audíveis para a criança e o conseqüente comprometimento na inteligibilidade, existe o Speech Intelligibility Index (SII) – Índice de Inteligibilidade da fala, que foi proposto pela American National Standards Institute (ANSI) em 1997⁽⁶⁾ após a revisão da ANSI S3.5-1969⁽⁷⁾. O SII é uma medida que avalia a audibilidade do sinal de fala, uma vez que determina a proporção de informações de fala audível e útil para o ouvinte e tem alta correlação com a inteligibilidade de fala⁽⁶⁾. O cálculo do SII considera a intensidade do sinal de fala, os limiares auditivos e o nível de ruído de fundo. O avanço científico e tecnológico tornou o uso clínico viável e possibilitou que o SII fosse obtido por meio de alguns equipamentos de verificação das características eletroacústicas do AASI (Verifit® Audioscan e Interacoustics Affinity) que dispõem do cálculo automático⁽⁸⁾. Os valores de SII estão correlacionados com as médias dos limiares auditivos, de modo que o valor do SII diminui conforme a média dos limiares aumenta e vice-versa⁽⁹⁻¹²⁾. O SII tem relação mais forte com a associação das variáveis grau e configuração audiométrica, quando comparado com sua relação com o grau da perda auditiva isoladamente⁽¹³⁾.

Sugere-se que curvas de referência com valores de SII amplificado para os níveis de apresentação do sinal de entrada de 65 e 55 dB NPS sejam incluídas nos protocolos de seleção e indicação de aparelhos de amplificação sonora e acompanhamento audiológico, para contribuir para a avaliação da adequação da amplificação, de acordo com a regra prescritiva DSLm[i/o]v5⁽¹⁴⁾.

Esse índice, que representa capacidade, possibilita, em condições ideais, uma relativa antecipação do desempenho em tarefas de percepção de fala em crianças usuárias de aparelhos de amplificação. A capacidade é um conceito abstrato do potencial anatomofuncional de um sujeito a partir de exames que avaliam

a integridade e/ou funcionamento dos órgãos. O desempenho está sujeito à interferência de inúmeros fatores e da interação entre eles, uma vez que envolvem comportamentos de diversas naturezas que implicam ouvir e ter a possibilidade cognitiva e afetiva de demonstrá-lo⁽¹⁵⁾.

A utilização do SII como indicador na prescrição de características acústicas vem sendo citada na literatura, assim como a necessidade de pesquisas para determinação de relações entre a disponibilidade da informação no campo dinâmico auditivo e tarefas de percepção da fala envolvendo detecção, discriminação e reconhecimento de palavras. Valores de SII podem ser tomados como a audibilidade em distância conversacional (SII 65) e em distâncias maiores quando o falante está a um metro ou mais do usuário de amplificação (SII 55 e SII 52).

Com o aumento do número de crianças atendidas na Rede de Saúde Auditiva do Município de São Paulo e dada a heterogeneidade na formação dos fonoaudiólogos da rede, o processo de avaliação de habilidades de percepção da fala contribui para o estabelecimento de expectativas que, baseadas na capacidade auditiva, pode ser de grande valia no acompanhamento de crianças ao longo do processo terapêutico. Estabelecer relações entre capacidade auditiva e desempenho em tarefas de percepção da fala em crianças com deficiência auditiva torna-se imperativo no sentido de buscar estratégias que identifiquem e norteiem a utilização efetiva da audição residual no processo de desenvolvimento de linguagem. A diferença de desempenho na percepção de palavras com e sem sentido pode ser um indicador de quanto a criança utiliza informação acústica e/ou fechamentos semânticos que dependem de conhecimento prévio do vocábulo. Nossa hipótese é que a diminuição da audibilidade (que simula o efeito da distância) tenha impacto no reconhecimento de palavras e fonemas na dependência do grau e configuração da perda.

Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi estabelecer relações entre o desempenho em tarefa de reconhecimento de palavras com e sem sentido e grau e configuração da perda auditiva, utilizando valores de SII como indicadores, em crianças com deficiência auditiva.

MÉTODO

A pesquisa foi realizada com crianças com deficiência auditiva atendidas no Centro Audição na Criança (CeAC). Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), conforme o protocolo de pesquisa nº 204/2011.

Foram convidadas a participar da pesquisa crianças cuja Categoria de Linguagem fosse 4 ou 5⁽¹⁶⁾, visando à participação de crianças consideradas oralizadas. Para a prova de compreensão de sentenças⁽¹⁷⁾, a criança teria que ter desempenho acima de 70%. O estudo contou com 10 crianças com média quadrática de ambas as orelhas variando entre 41,25 e 96,25 dBNA. Para a análise de desempenho, foi utilizado o SII da melhor orelha.

Dez sujeitos participaram desse estudo e as características demográficas e audiológicas são elencadas a seguir. A Tabela 1 descreve os sujeitos quanto à Idade, Idade no diagnóstico, Idade na 1ª adaptação do AASI, Idade na adaptação do AASI atual e Idade auditiva na Tabela 1.

Tabela 1. Estatísticas descritivas para a Idade, Idade no diagnóstico, Idade na 1ª adaptação do AASI, Idade na adaptação do AASI atual e Idade auditiva em meses (n=10)

Variável (em meses)	n	Média	Desvio padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
Idade	10	93,8	17,5	60	93,5	124
Idade no diagnóstico	10	27,5	17,9	4	26,5	63
Idade na 1a adaptação do AASI	10	29,5	18,2	4	29	66
Idade na adaptação do AASI atual	10	81,8	22,3	34	85	121
Idade auditiva	10	64,3	28,5	10	75	95

Na distribuição de frequências quanto à aquisição e ocorrência de progressão da perda auditiva, verifica-se uma adquirida (aos 8 meses) e estável, oito congênitas e estáveis e uma congênita e progressiva. Na distribuição de frequências quanto à etiologia da perda auditiva, evidencia-se uma 35 DelG Conexina 26, uma com complicações perinatais e ventilação mecânica, uma com meningite e sete desconhecidas. Na distribuição de frequências quanto ao nível educacional, há uma criança na Educação Infantil e nove no Ensino Fundamental. Quanto ao nível educacional dos pais, observa-se um com ensino fundamental incompleto, três com ensino fundamental completo, um com ensino médio incompleto, três com ensino médio completo e dois com ensino superior completo. A média diária de uso do AASI foi 11 horas, assim, todos os sujeitos podem ser considerados usuários consistentes de AASI. Sessenta por cento das crianças dispunham de AASI com compressão de frequências. Para estas, a compressão permaneceu ativada durante todas as etapas deste trabalho, tal como utilizavam no dia a dia. Oito crianças (80%) fazem terapia uma vez por semana e duas (20%) fazem duas vezes por semana.

Procedimentos

Verificação do AASI e determinação do SII

O SII pode ser calculado automaticamente pelo equipamento Verifit® Audioscan para o grau da perda auditiva sem amplificação e com amplificação para diferentes entradas de estímulo, variando de 40 a 75 dBNPS. Os valores de SII são representados em uma escala de 0% a 100%, em que 0% significa nenhuma audibilidade dos sons da fala e 100%, total audibilidade dos sons da fala. Para este estudo, os SII calculados para o som de entrada de 55 e para 65 dBNPS serviram como base para caracterizar a capacidade auditiva.

Preparação das listas de palavras com e sem sentido de palavras

A preparação do material envolveu a gravação das listas de palavras do vocabulário infantil e a calibração do estímulo de fala, que se deu em dois momentos: 1- calibração das listas de palavras dissílabas e trissílabas com sentido⁽¹⁸⁾ e 2- calibração das listas de palavras dissílabas sem sentido⁽¹⁹⁾.

Aplicação da tarefa de repetição de palavras

Preparação

As listas foram aplicadas em cabine acústica, com a luz apagada e com a criança posicionada a zero azimute da caixa de som.

Antes de iniciar a tarefa, foram realizados os seguintes procedimentos: checado o funcionamento dos AASI, colocadas novas pilhas e realizado um treinamento no modo viva voz. Em seguida, com o apoio de leitura orofacial, as crianças receberam a seguinte orientação: prestar bastante atenção nos vocábulos e repetir como entender. A aplicação da tarefa de repetição de palavras foi dividida em dois diferentes encontros, por duas razões: 1) evitar o cansaço e/ou desmotivação por parte da criança, visto que são vários os procedimentos que necessitam de sua participação e/ou colaboração; e 2) pelo fato de uma mesma lista de palavras ser aplicada em ambos os encontros, variando apenas a distância entre a criança e a caixa de som em cada um deles.

Aplicação

Primeira sessão

Lista 1 de palavras dissílabas com sentido e Lista 1 de palavras trissílabas com sentido – intensidade: 65 dBNPS - 60 cm da caixa de som.

Lista 2 de palavras dissílabas com sentido e Lista 2 de palavras trissílabas com sentido – intensidade: 55 dBNPS - 60 cm da caixa de som.

As listas e as intensidades foram combinadas da mesma maneira para todas as crianças. A ordem de aplicação foi decidida a cada início de teste por meio de um sorteio, contudo a primeira lista foi sempre a trissílabas na intensidade de 65 dBNPS (considerada a mais fácil), visando facilitar o entendimento da tarefa pelas crianças.

Segunda sessão

Foi sorteada a Lista 1 ou a Lista 2 de dissílabas com sentido utilizada no primeiro encontro. Foi mantida a mesma Lista para todas as crianças e foi aplicada a uma distância de 90 cm.

Lista 1 de palavras dissílabas sem sentido – intensidade: 65 dBNPS - 60 cm da caixa de som.

Lista 2 de palavras dissílabas sem sentido – intensidade: 55 dBNPS - 60 cm da caixa de som.

Se, nesta última (55 dBNPS a 60 cm), a criança apresentasse acerto de palavras superior a 40%, e visando sensibilizar o desempenho em relação à intensidade, foi também aplicada a Lista 3 de palavras dissílabas sem sentido mantendo o ajuste no computador, somente aumentando a distância para 90 cm. Com base na “regra dos 6 dB”⁽²⁰⁾, que diz que, quando a distância entre o falante e o ouvinte é dobrada, a intensidade diminui aproximadamente 6 dBNPS, estima-se que, nos testes

realizados a 90 cm da caixa de som, o som chegou em média a 52 dBNPS à criança avaliada.

As palavras foram repetidas apenas uma vez, quando a criança não respondia ou quando respondia algo ininteligível. As emissões das crianças foram gravadas e transcritas ortograficamente por dois juízes ouvintes. Em caso de dúvida, um terceiro juiz, também ouvinte, podia avaliar a emissão da criança. Todos eles eram especialistas na área e não houve necessidade de consenso.

Análise dos dados

Foi utilizado o Word Association for Syllable Perception (WASP)^(21,22). Esse protocolo permite analisar, além da porcentagem de acerto de palavras, as emissões dos fonemas consonantais de acordo com os traços linguísticos: ponto de articulação, modo de articulação e vozeamento.

Para verificar como a intensidade de apresentação do estímulo (65, 55 e 52 dBNPS) e o tipo de estímulo (palavras com sentido e palavras sem sentido) afetam o desempenho nas diferentes modalidades de avaliação, foi utilizada a técnica de Análise de variância com medidas repetidas⁽²³⁾. O modelo considerado foi 1 fator com 5 níveis: palavras com sentido nas intensidades de 65, 55 e 52 dBNPS e palavras sem sentido nas intensidades de 65 e 55 dBNPS. A adequação da suposição de normalidade foi avaliada por meio da análise dos resíduos. O tipo de estímulo “palavras sem sentido” na intensidade de 52 dBNPS foi analisado somente de forma descritiva pelo fato de haver apenas 3 crianças com resposta nessa condição. O coeficiente de correlação de Pearson⁽²⁴⁾ foi utilizado como medida de correlação do SII 65 e os diferentes critérios de análise de erros. Nos testes de hipótese, foi fixado nível de significância de 0,05. A análise foi realizada com o auxílio dos programas Minitab (versão 16) e SPSS (versão 18).

RESULTADOS

Para o presente estudo, foram obtidos os SII para um som de entrada fraco (55 dBNPS) e médio (65 dBNPS). A Figura 1 apresenta os limiares auditivos das 10 crianças e os SII correspondentes em ordem decrescente conforme SII 65.

As diferenças de SII entre as duas entradas (55 e 65) podem ser visualizadas na Figura 2 e representam a influência da configuração na diferença entre SII 65 e SII 55.

A avaliação do efeito da intensidade (65, 55 e 52 dBNPS) e tipo do estímulo (palavras com e sem sentido) no desempenho nos diferentes critérios de avaliação está organizada por acerto de palavras, acerto de consoantes e acerto de ponto de articulação.

Acerto de palavras

Quanto às estatísticas descritivas para a Porcentagem de acerto de palavras com sentido, foram obtidas as seguintes médias: 52,93 em 65 dBNPS (n=10), 58,97 em 55 dBNPS (n=10) e 59,17 em 52 dBNPS (n=10). Já nas palavras sem sentido, foram obtidas as seguintes médias: 42,63 em 65 dBNPS (n=10), 32,62 em 55 dBNPS (n=10) e 59,63 em 52 dBNPS (n=3). Dada a heterogeneidade no desempenho do grupo, foi escolhida uma análise intrasujeito.

A Figura 3 apresenta o gráfico de perfis individuais da porcentagem de acerto de palavras. Neste é possível analisar o comportamento de cada sujeito nos diferentes tipos e intensidades do estímulo.

A análise de variância com medidas repetidas apontou que as médias da Porcentagem de acerto de palavras nas 5 combinações de Intensidade e Tipo de estímulo não são todas iguais ($p < 0,001$). No prosseguimento da análise, as médias nas intensidades foram comparadas duas a duas em cada tipo de estímulo, e as médias nos dois estímulos foram comparadas em cada intensidade. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 2.

Não houve significância estatística para a diferença entre as médias da porcentagem de acerto de palavras com e sem

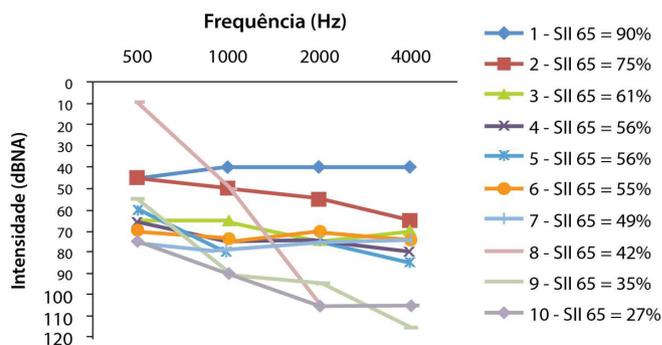


Figura 1. Limiares auditivos e SII 65 da melhor orelha de cada criança (n=10)

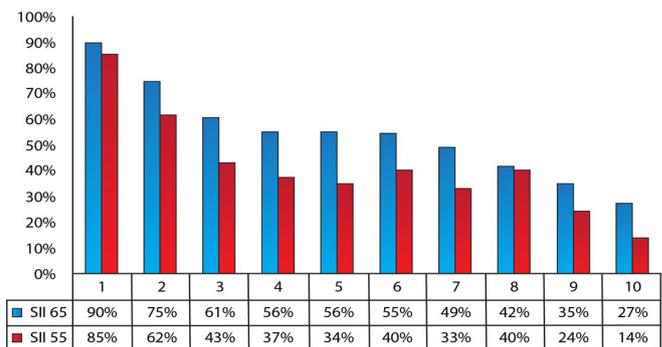


Figura 2. SII 65 e 55 de cada sujeito (n=10)

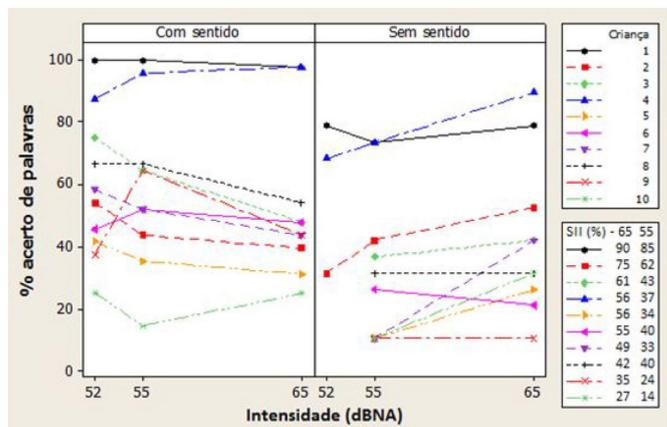


Figura 3. Perfis individuais da Porcentagem de acerto de palavras com e sem sentido nas intensidades de 65, 55 e 52 dB

Tabela 2. P-valores obtidos pelo método de Tukey na comparação entre as médias da Porcentagem de acerto de palavras nas diferentes intensidades em cada tipo de estímulo, e entre os dois tipos de estímulo em cada intensidade

Comparação entre as intensidades			Comparação entre os tipos		
Tipo	Comparação	p	Intensidade	Comparação	p
Com sentido	65 × 55	0,629	65	Com × Sem	0,140
	65 × 52	0,600	55	Com × Sem	<0,001*
	55 × 52	>0,999			
Sem sentido	65 × 55	0,160			

*significância

Legenda: p = probabilidade de significância

sentido na intensidade de 65 dBNPS. Somente quando diminuiu a intensidade para 55 dBNPS é que a diferença entre as médias da porcentagem de acerto de palavras com e sem sentido foi estatisticamente significativa, ou seja, o tipo de estímulo só fez diferença para os sons mais fracos ou, por inferência, mais distantes.

Também não houve significância estatística para a diferença entre as médias das porcentagens de acerto de palavras em 65 e 55 dBNPS nos dois tipos de estímulo. Nas palavras com sentido, provavelmente pelo fato de as crianças com SII intermediários, exceto a criança 4, terem tido desempenho aquém do esperado já na intensidade de 65 dBNPS, pois, considerando a porcentagem dos sons de fala audível, esses sujeitos teriam condições de reconhecimento da palavra. Isso pode ter ocorrido pelo fato de que muitas crianças fazem os fechamentos das palavras com o apoio de leitura orofacial. Também merece destaque o fato de a porcentagem de acerto de palavras com sentido ter sido menor na intensidade de 65 dBNPS do que nas demais, fato este que pode estar relacionado com a prática da tarefa, visto que as intensidades mais fracas foram apresentadas posteriormente. Contudo, se houve efeito ordem, este foi igual para todas as crianças, uma vez que a ordem de apresentação dos estímulos foi a mesma para todas. Nas palavras sem sentido, possivelmente pelo fato de as crianças terem sofrido impactos diferentes com a diminuição da intensidade para 55 dBNPS. O número de sujeitos e suas características quanto ao grau de perda auditiva, aproveitamento da audição residual, desenvolvimento de linguagem, repertório linguístico, entre outros, provavelmente influenciaram o desempenho. O aumento da atenção para palavras de menor intensidade também pode influenciar tarefas de repetição de palavras.

Na Figura 3, é possível apreciar desempenhos individuais nas palavras sem sentido, nota-se que as crianças 3 e 7 tinham a mesma porcentagem de acerto em 65 dBNPS. Contudo, o impacto da diminuição da intensidade resultou em uma piora de 31,6% para a criança 7 e de apenas 5,3% para a criança 3.

O mesmo aconteceu com as crianças 8 e 10 que tinham nas palavras sem sentido a mesma porcentagem de acerto em 65 dBNPS. Contudo, com a diminuição da intensidade, a criança 10 teve uma redução de 21,1% enquanto a 8 não sofreu alteração alguma em seu desempenho. A criança 8 tem SII 65 igual a 42% e, com a diminuição da intensidade para 55 dBNPS, cai para 40%, ao passo que a criança 10 tem SII 65 igual a 27% e, com a diminuição da intensidade, cai para 14%.

As crianças 8 e 9 tiveram o mesmo desempenho nas palavras sem sentido nas duas intensidades de apresentação do estímulo. Trata-se das duas crianças com perda auditiva de configuração descendente e que sofrem uma alteração no SII de 2% (de 42%

para 40%) e 11% (de 35% para 24%), respectivamente com a diminuição da intensidade de 65 para 55 dBNPS.

A criança 4 tem o quarto melhor SII (56% para 65 e 37% para 55) e, no entanto, desempenho semelhante ao da criança 1 que tem o melhor SII (90% para 65 e 85% para 55). A criança 4 fez diagnóstico e intervenção aos 4 meses de vida, sempre fez sessões de terapia fonoaudiológica e uso consistente dos AASI, faz uso do sistema de FM e, além disso, sua perda auditiva foi progressiva.

A maior familiaridade com o vocabulário das listas apresentadas em intensidades mais fracas ou, ainda, o aprendizado da tarefa (uma vez que 55 dBNPS foi a segunda intensidade de apresentação do estímulo) pode justificar o fato de a criança 3, a mais nova do grupo, ter tido uma tendência de melhora com a diminuição da intensidade das palavras com sentido.

É também possível observar que as crianças 1 e 4 têm desempenho superior a 70% nas quatro combinações de apresentação do estímulo. Contudo, dado os SII do grupo, o bom desempenho era esperado. São as crianças 2, 3, 5, 6 e 7 que têm desempenho aquém do esperado. Estas, com exceção da criança 6, foram pouco afetadas pela introdução de palavras sem sentido, visto que o desempenho sofreu pouca alteração, o que demonstra que não estão utilizando o fechamento auditivo para o reconhecimento de palavras com sentido.

Acerto de consoantes

Quanto às estatísticas descritivas para a Porcentagem de acerto de consoantes, foram obtidas as seguintes médias: 77,01 em 65 dBNPS (n=10), 75,68 em 55 dBNPS (n=10) e 71,89 em 52 dBNPS (n=10) em palavras com sentido e 53,16 em 65 dBNPS (n=10), 37,88 em 55 dBNPS (n=10) e 59,63 em 52 dBNPS (n=3) em palavras sem sentido.

A Figura 4 apresenta o gráfico de perfis individuais da porcentagem de acerto de consoantes, no qual é possível analisar o comportamento de cada sujeito nos diferentes tipos e intensidades de apresentação do estímulo.

As médias da Porcentagem de acerto de consoantes não são todas iguais nas 5 combinações de Intensidade e Tipo de estímulo ($p < 0,001$), como pode ser observado na Tabela 3.

Houve significância estatística para a diferença entre as médias das porcentagens de acerto de consoantes em palavras com e sem sentido nas intensidades de 65 e 55 dBNPS. Em 65 dBNPS, as crianças tiveram desempenho de no mínimo 5,7% e no máximo 44,6% melhor nas palavras com sentido quando comparadas com as sem sentido. Já em 55 dBNPS, o desempenho foi no mínimo 18,6% e no máximo 63,4% melhor nas palavras com sentido.

Tabela 3. P-valores obtidos pelo método de Tukey na comparação entre as médias da Porcentagem de acerto de consoantes nas diferentes intensidades em cada tipo de estímulo, e entre os dois tipos de estímulo em cada intensidade

Comparação entre as intensidades			Comparação entre os tipos		
Tipo	Comparação	p	Intensidade	Comparação	p
Com sentido	65 x 55	0,997	65	Com x Sem	<0,001*
	65 x 52	0,676	55	Com x Sem	<0,001*
	55 x 52	0,861			
Sem sentido	65 x 55	0,003*			

*significância

Legenda: p = probabilidade de significância

Houve significância estatística para a diferença das médias de porcentagem de acerto de consoantes nas intensidades de 65 e 55 dBNPS apenas nas palavras sem sentido. Nesta, com a diminuição de 10 dBNPS, sete crianças (2, 4, 5, 6, 7, 9 e 10) pioraram significativamente seu desempenho e três (1, 3 e 8) permaneceram com a porcentagem de acerto igual a de 65 dBNPS.

Para as crianças 1 e 8, isto pode ser explicado pelo fato de o SII prever para elas as menores diferenças entre os valores de 55 e 65 dBNPS do grupo. Na criança 1, o SII cai de 90% para 85% e na criança 8, de 42% para 40%. Já a criança 3 provavelmente não teve seu desempenho prejudicado com a diminuição da intensidade pelo fato de já ter tido em 65 dBNPS desempenho aquém do esperado, o que pode ser devido ao fato de ser a mais nova do grupo. Vale dizer que as crianças 1, 3 e 8, juntamente com a criança 2, são as que têm os melhores limiares auditivos em 1 kHz.

Acerto de ponto de articulação

Quanto às estatísticas descritivas para a Porcentagem de acerto de ponto de articulação, foram obtidas as seguintes médias: 79,33 em 65 dBNPS (n=10), 77,92 em 55 dBNPS (n=10) e 75,01 em 52 dBNPS (n=10) em palavras com sentido e 58,43 em 65 dBNPS (n=10), 45,79 em 55 dBNPS (n=10) e 63,17 em 52 dBNPS (n=3) em palavras sem sentido.

A Figura 5 apresenta o gráfico de perfis individuais da porcentagem de acerto de ponto de articulação, no qual é possível analisar o comportamento de cada sujeito nos diferentes tipos e intensidades de apresentação dos estímulos.

A Tabela 4 apresenta os p-valores obtidos pelo método de Tukey na comparação entre as médias da Porcentagem de acerto de ponto de articulação nas diferentes intensidades em cada tipo de estímulo, e entre os dois tipos de estímulo em cada intensidade.

Houve significância estatística para a diferença entre as médias de porcentagem de acerto de ponto de articulação em palavras com e sem sentido para as intensidades de 65 e 55 dBNPS. Em 65 dBNPS, as crianças tiveram desempenho de no mínimo 8,8% e no máximo 44,9% melhor nas palavras com sentido quando comparadas com as sem sentido, exceto a criança 7. Na intensidade de 55 dBNPS, por sua vez, o desempenho foi no mínimo 5,3% e no máximo 64,2% melhor nas palavras com sentido.

Houve significância estatística para a diferença das médias de porcentagem de acerto de ponto de articulação em 65 e 55 dBNPS apenas nas palavras sem sentido, visto que seis crianças (2, 4, 5, 7, 9 e 10) pioraram significativamente

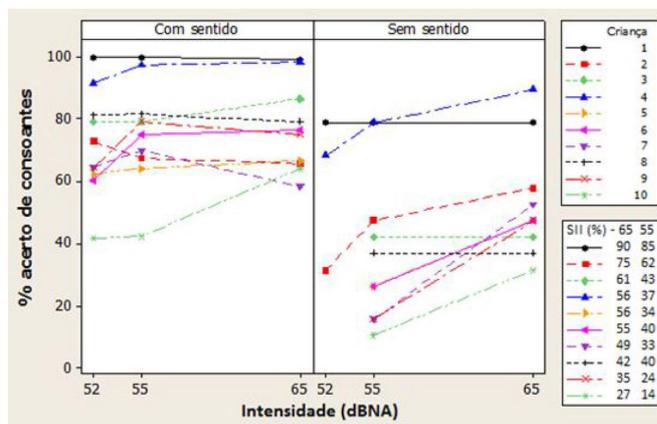


Figura 4. Perfis individuais da Porcentagem de acerto de consoantes em palavras com e sem sentido nas intensidades de 65, 55 e 52 dBNPS

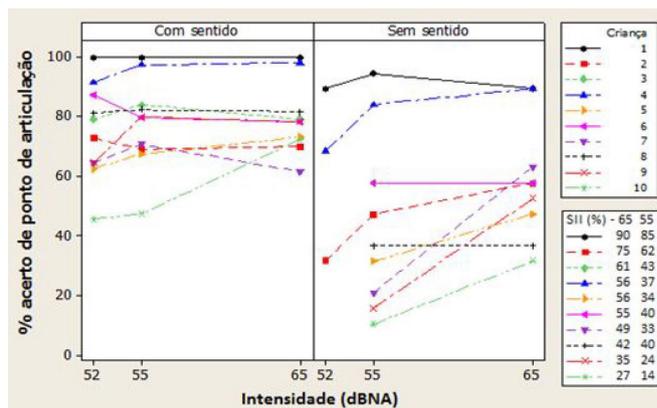


Figura 5. Perfis individuais da Porcentagem de acerto de ponto de articulação em palavras com e sem sentido nas intensidades de 65, 55 e 52 dBNPS

seu desempenho, três (3, 6 e 8) permaneceram com a porcentagem de acerto igual à de 65 dBNPS e apenas a criança 1 melhorou. As crianças 7, 9 e 10 foram as mais afetadas com a diminuição de 10 dBNPS na intensidade das palavras sem sentido. São crianças com alguns dos SII mais baixos do grupo (49% e 33% - 35% e 24% - 27% e 14%, respectivamente).

O SII também pode explicar o fato de as crianças 3, 6 e 8 terem tido, nas palavras sem sentido, a mesma porcentagem de acerto de ponto de articulação nas duas intensidades de apresentação do estímulo. No caso da criança 8, o SII prevê uma diferença de apenas 2% na inteligibilidade de fala (de 42% para 40%,) com a diminuição da intensidade do som de entrada. Já para as

Tabela 4. P-valores obtidos pelo método de Tukey na comparação entre as médias da Porcentagem de acerto de ponto de articulação nas diferentes intensidades em cada tipo de estímulo, e entre os dois tipos de estímulo em cada intensidade

Comparação entre as intensidades			Comparação entre os tipos		
Tipo	Comparação	p	Intensidade	Comparação	p
Com sentido	65 x 55	0,998	65	Com x Sem	<0,001
	65 x 52	0,862	55	Com x Sem	<0,001
	55 x 52	0,963			
Sem sentido	65 x 55	0,049			

*significância

Legenda: p = probabilidade de significância

Tabela 5. Valores do coeficiente de correlação de Pearson (r) do SII 65 e os critérios de análise de erros (n=10)

Critério	Tipo de estímulo			
	Palavras com sentido		Palavras sem sentido	
	r	p	r	p
% de acerto de palavras	0,55	0,097	0,63	0,053*
% de acerto de vogais	0,53	0,111	0,52	0,128
% de acerto de consoantes	0,47	0,168	0,63	0,051*
% de acerto de ponto de articulação	0,42	0,222	0,70	0,025*
% de acerto de modo de articulação	0,41	0,240	0,59	0,076
% de acerto de vozeamento	0,38	0,285	0,57	0,086
% de omissão de consoantes	-0,24	0,501	-0,54	0,105
% de substituição de consoantes	-0,53	0,118	-0,45	0,188

*significância

Legenda: p = probabilidade de significância

crianças 3 e 6, tal diminuição não foi suficiente para impactar negativamente o desempenho, visto que a primeira tem SII 65 igual a 61% e SII 55 igual a 43% e a segunda tem SII 65 igual a 55% e SII 55 igual a 40%.

Ao fazer uma comparação entre o desempenho em palavras e o desempenho em consoantes e ponto de articulação, é possível observar que as porcentagens de acerto de palavras foram menores que as porcentagens de acerto de consoantes e ponto de articulação.

O desempenho em palavras foi, exceto no caso das crianças 1 e 4, aquém do potencial auditivo, visto que a audibilidade prevista pelo SII, parece estar melhor representada pelas tendências de acerto nos critérios de acerto de consoantes e ponto de articulação. No caso de palavras com sentido, não estão fazendo os fechamentos auditivos necessários e, assim, erram as palavras por uma consoante ou ainda por um único traço linguístico.

As crianças 1 e 4 têm as maiores porcentagens de acerto em todas as categorias. A primeira por ter SII 65 igual a 90% e a segunda por fazer melhores fechamentos auditivos uma vez que tem maior conhecimento e domínio da língua.

Correlação do SII 65 e os critérios de análise de erros

Na tabela 5, são apresentados os valores observados do coeficiente de correlação de Pearson do SII 65 e os critérios de análise de erros nos dois tipos de estímulo e os p-valores obtidos no teste de significância do coeficiente. Esses p-valores são apenas ilustrativos, pois, devido ao reduzido tamanho da amostra, apenas valores altos do coeficiente são considerados significativos. Pode ser observado que, de uma forma geral, os valores absolutos dos coeficientes são maiores nas palavras sem

sentido, indicando uma correlação mais forte dos critérios com SII 65 nesse tipo de estímulo.

Nas palavras com sentido, os maiores valores absolutos do coeficiente foram obtidos na Porcentagem de acerto de palavras, Porcentagem de acerto de vogais e Porcentagem de substituição de consoantes, sendo que, neste último critério, a correlação é negativa. Nas palavras sem sentido, os maiores valores absolutos do coeficiente foram observados na Porcentagem de acerto de palavras, Porcentagem de acerto de consoantes e Porcentagem de acerto de ponto de articulação, $p \leq 0,5$.

DISCUSSÃO

Não houve significância estatística para a diferença entre as médias da porcentagem de acerto de palavras com e sem sentido na intensidade de 65 dBNPS. Somente quando diminuiu a intensidade para 55 dBNPS é que a diferença entre as médias da porcentagem de acerto de palavras com e sem sentido foi estatisticamente significativa, ou seja, o tipo de estímulo só fez diferença no reconhecimento de palavras em intensidade abaixo de 65dBNPS, considerada a média da intensidade conversacional. Alguns pesquisadores, ao estudar a influência de fatores preditivos nos resultados audiológicos de crianças com perda auditiva neurosensorial bilateral, encontraram que o grau da perda auditiva na melhor orelha foi um bom preditor do desempenho na produção de fala e linguagem oral, porém não foi um fator importante para prever o desempenho na percepção da fala⁽¹¹⁾. Também no presente estudo, crianças com SII 65 que representam boa audibilidade para sons de fala não tiveram desempenho compatível com a audibilidade conforme observado nas crianças 2 e 3⁽¹¹⁾. Outros fatores como o envolvimento familiar e a consistência de uso do AASI ao longo do desenvolvimento

de linguagem podem ter sido determinantes de melhor ou pior desempenho em tarefas de percepção de fala^(14,25). Tal fato pode explicar as porcentagens de acerto de palavras inferior a 70% para os sujeitos com SII 65 em torno de 50%, exceto no caso da criança 4, com SII 65 = 56%, com excelente desempenho nas palavras com sentido e desempenho superior nas tarefas de palavras sem sentido, quando comparada às crianças 2 e 3, que tinham melhor audibilidade para sons de fala.

A valorização do valor do SII 65 obtido no processo de verificação e sua utilização leva a um balizamento de expectativas de pais e fonoaudiólogos envolvidos na reabilitação⁽¹²⁾. Contudo, se os comportamentos auditivos não forem consistentes com os indicadores de audibilidade para sons de fala durante o processo de validação, outras variáveis deverão ser consideradas.

Nesse sentido, a relação entre SII e reconhecimento de fala não deve ser direta, uma vez que o SII é uma medida objetiva relacionada exclusivamente à audição, enquanto os testes de reconhecimento de fala envolvem outras variáveis relacionadas às características individuais de cada criança, bem como às características do material de fala utilizado^(12,26).

Como pode ser observado neste estudo, no caso de palavras com sentido, crianças que têm o conhecimento da língua, com a semântica e coarticulação garantida, utilizam o fechamento auditivo para fazer o reconhecimento. Foi descrito o fechamento auditivo como a capacidade de utilizar redundâncias intrínsecas ou extrínsecas para preencher as partes ausentes ou distorcidas do sinal auditivo e reconhecer a mensagem completa. O conhecimento do assunto, a familiaridade com o vocabulário, o conhecimento dos aspectos fonêmicos da fala e a familiaridade com as regras do idioma são alguns dos fatores que auxiliam o fechamento auditivo⁽²⁷⁾.

Já no caso das palavras sem sentido, que têm a coarticulação garantida, porém não têm a informação semântica, dependem exclusivamente da audibilidade, o que pode interferir na capacidade de decodificar os aspectos fonêmicos do sinal de fala. Neste caso, a criança 3 teve desempenho semelhante nas duas intensidades. Afirma-se que o material de fala que utiliza sílabas sem sentido ou apresenta poucas pistas contextuais são mais difíceis para as crianças⁽²⁸⁾. Ressalta-se que palavras polissílabas são mais fáceis de se ouvir e repetir, seguidas pelas palavras monossílabas, já palavras e sílabas sem sentido são as mais difíceis⁽¹⁹⁾. A correlação mais forte dos critérios de análise de erros nas palavras sem sentido com o SII 65 pode ser explicada pelo fato de que o reconhecimento de palavras sem sentido depende exclusivamente da audibilidade.

Houve significância estatística para a diferença entre as médias das porcentagens de acerto de consoantes em palavras com e sem sentido nas intensidades de 65 e 55 dBNPS e também para a diferença das médias de porcentagem de acerto de consoantes nas intensidades de 65 e 55 dBNPS apenas nas palavras sem sentido. Nesta, com a diminuição de 10 dB, sete crianças (2, 4, 5, 6, 7, 9 e 10) pioraram significativamente seu desempenho e três (1, 3 e 8) permaneceram com a porcentagem de acerto igual a de 65 dBNPS. Para as crianças 4, 5 e 6, tal piora pode ser explicada pelo fato de que as maiores diferenças entre SII 55 e 65 são para valores de SII 65 iguais a 56,4%, ou seja, quando na verificação obtêm-se valores de SII 65 próximos a 56,4%, sabe-se que com a alteração da intensidade

do sinal de entrada haverá maior mudança na audibilidade de sons de fala para SII 55, gerando maior dificuldade na escuta a distância e no ruído⁽²⁹⁾. A audibilidade de consoantes parece estar relacionada diretamente à audibilidade⁽¹⁰⁾ que constata que valores de SII abaixo de 35% não favorecem o desenvolvimento do balbucio canônico, isto é, uma inteligibilidade menor que 35% não é suficiente para o desenvolvimento da produção de fala das consoantes.

Houve significância estatística para a diferença entre as médias de porcentagem de acerto de ponto de articulação em palavras com e sem sentido para as intensidades de 65 e 55 dBNPS e também para a diferença das médias de porcentagem de acerto de ponto de articulação em 65 e 55 dBNPS apenas nas palavras sem sentido, visto que seis crianças (2, 4, 5, 7, 9 e 10) pioraram significativamente seu desempenho, três (3, 6 e 8) permaneceram com a porcentagem de acerto igual à de 65 dBNPS e apenas a criança 1 melhorou. As crianças 7, 9 e 10 foram as mais afetadas com a diminuição de 10 dBNPS na intensidade das palavras sem sentido. São crianças com alguns dos SII mais baixos do grupo (49% e 33% - 35% e 24% - 27% e 14%, respectivamente). Já, para as crianças 4 e 5, isto pode ser explicado pelo fato de terem valores de SII 65 próximos a 56,4%, faixa na qual há maior mudança na audibilidade de sons de fala para 55⁽²⁹⁾.

Em geral, o ponto de articulação foi o traço linguístico que mais comprometeu o reconhecimento das consoantes. Este resultado está de acordo com a literatura, em clássico artigo de percepção de consoantes, que reafirma a importância da leitura labial para a identificação do ponto de articulação, uma vez que é o traço mais fácil de se visualizar e o mais difícil de se ouvir corretamente⁽²⁹⁾. Assim sendo, as crianças vão perdendo a capacidade de discriminá-lo auditivamente e, no caso de testes que utilizam material gravado e não têm o apoio da leitura orofacial, a porcentagem de acerto é relativamente baixa. Nesse sentido, a terapia fonoaudiológica parece ser de extrema importância para crianças com deficiência auditiva, uma vez que, como pôde ser observado neste estudo, não basta ter audibilidade, é necessário um trabalho para que o reconhecimento de palavras possa refletir desempenho compatível com a capacidade auditiva prevista pelo SII.

CONCLUSÕES

Não houve significância estatística para a diferença entre as médias da porcentagem de acerto de palavras com e sem sentido na intensidade de 65 dBNPS. A diferença para acerto de palavras com e sem sentido foi estatisticamente significativa quando a intensidade foi diminuída para 55 dBNPS. Conclui-se que o tipo de estímulo interferiu na inteligibilidade de sons mais fracos ou, por inferência, mais distantes.

Houve significância estatística para a diferença entre as médias das porcentagens de acerto de consoantes em palavras com e sem sentido nas intensidades de 65 e 55 dBNPS. No entanto, houve significância estatística para a diferença das médias de porcentagem de acerto de consoantes nas intensidades de 65 e 55 dBNPS apenas nas palavras sem sentido.

Houve significância estatística para a diferença entre as médias de porcentagem de acerto de ponto de articulação em palavras com e sem sentido para as intensidades de 65 e 55 dBNPS.

No entanto, houve significância estatística para a diferença das médias de porcentagem de acerto de ponto de articulação em 65 e 55 dBNPS apenas nas palavras sem sentido. Em geral, o ponto de articulação foi o traço linguístico que mais comprometeu o reconhecimento das consoantes

Ao fazer uma comparação entre o desempenho em palavras e o desempenho em consoantes e ponto de articulação, é possível observar que as porcentagens de acerto de palavras foram menores que as porcentagens de acerto de consoantes e ponto de articulação. De modo geral, não houve regularidade na relação entre capacidade auditiva e desempenho em tarefas de percepção da fala. Os resultados sugerem que o desempenho nas tarefas de reconhecimento de palavras sem sentido tem maior relação com o índice de inteligibilidade do que as palavras com sentido, possivelmente por limitar as estratégias de fechamento semântico pelo sujeito.

Outros estudos são necessários, considerando o número de sujeitos avaliados nesta pesquisa e a heterogeneidade da população de crianças com deficiência auditiva que utilizam dispositivos eletrônicos e se comunicam por meio da linguagem oral.

AGRADECIMENTOS

À Profa Dra Beatriz Novaes, pelas brilhantes orientações. À Profa Dra Beatriz Mendes, pela contribuição na correção do artigo. À DERDIC e ao CeAC, pela autorização concedida para a realização deste trabalho. Ao CNPq, pela bolsa de estudo concedida (Número do processo: 117225/2009-6).

REFERÊNCIAS

1. Bagatto M, Scollie S. Protocol for the provision of amplification [Internet]. London: Mount Sinai Hospital; 2014 [citado em 2015 Jun 3]. Disponível em: http://www.mountsinai.on.ca/care/infant-hearing-program/documents/ihp_amplification-protocol_nov_2014_final-aoda.pdf
2. Tomblin JB, Harrison M, Ambrose SE, Walker EA, Oleson JS, Moeller MP. Language outcomes in young children with mild to severe hearing loss. *Ear Hear.* 2015;36(Supl 1):76S-91S. <http://dx.doi.org/10.1097/AUD.0000000000000219>. PMID:26731161.
3. Seewald R, Moodie S, Scollie S, Bagatto M. The DSL method for pediatric hearing instrument fitting: historical perspective and current issues. *Trends Amplif.* 2005;9(4):145-57. <http://dx.doi.org/10.1177/108471380500900402>. PMID:16424944.
4. Bagatto M, Moodie S, Brown C, Malandrino A, Richert F, Clench D, et al. Prescribing and verifying hearing aids applying the american academy of audiology pediatric amplification guideline: protocols and outcomes from the Ontario infant hearing program. *J Am Acad Audiol.* 2016;27(3):188-203. <http://dx.doi.org/10.3766/jaaa.15051>. PMID:26967361.
5. Seewald R, Mills J, Bagatto M, Scollie S, Moodie S. A comparison of manufacturer-specific prescriptive procedures for infants. *Hear J.* 2008;61(11):26-34. <http://dx.doi.org/10.1097/01.HJ.0000342436.70730.a8>.
6. ANSI: American National Standards Institute. ANSI S3.5-1997: methods for calculation of the Speech Intelligibility Index. New York: ASA; 1997.
7. ANSI: American National Standards Institute. ANSI S3.5-1969: methods for calculation of the articulation index. New York: Acoustical Society of America; 1969.
8. Bagatto M, Scollie SD, Hyde M, Seewald R. Protocol for the provision of amplification within the Ontario infant hearing program. *Int J Audiol.* 2010;49(Supl 1):S70-9. <http://dx.doi.org/10.3109/14992020903080751>.
9. Scollie S. DSL version v5.0: description and early results in children. Houston: AudiologyOnline; 2007 [citado em 2015 Jun 3]. Disponível em: <http://www.audiologyonline.com/articles>
10. Bass-Ringdahl MB. The Relationship of audibility and the development of canonical babbling in young children with hearing impairment. *J Deaf Stud Deaf Educ.* 2010;15(3):287-310. <http://dx.doi.org/10.1093/deafed/enq013>. PMID:20457674.
11. Sininger YS, Grimes A, Christensen E. Auditory development in early amplified children: factors influencing auditory-based communication outcomes in children with hearing loss. *Ear Hear.* 2010;31(2):166-85. <http://dx.doi.org/10.1097/AUD.0b013e3181c8e7b6>. PMID:20081537.
12. McCreery RW. Audibility as a predictor of speech recognition and listening effort. Lincoln: CEHS, University of Nebraska; 2011.
13. Figueiredo RS, Mendes B, Cavanaugh MC, Novaes B. Classificação de perdas auditivas por grau e configuração e relações com Índice de Inteligibilidade de Fala (SII) amplificado. *CoDAS.* 2016;28(6):687-96. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1782/20162015228>. PMID:27982251.
14. Figueiredo RSL, Mendes B, Deperon TM, Versolatto MC, Novaes BCAC. Valores de referência para o índice de Inteligibilidade de fala (SII) amplificado de acordo com a regra prescritiva DSLm[i/o]v5. *Distúrb Comun.* 2016;28:501-11.
15. Novaes BCAC, Mendes BCA. Terapia fonoaudiológica da criança surda. In: Fernandes FDM, Mendes BCA, Navas ALPGP, editores. *Tratado de fonoaudiologia.* São Paulo: Rocca; 2009; p. 202-9.
16. Bevilacqua MC, Delgado EMC, Moret ALM. Estudos de casos clínicos de crianças do Centro Educacional do Deficiente Auditivo (CEDAU), do Hospital de Pesquisa e Reabilitação de Lesões Lábio-Palatais - USP. In: Costa OA, Bevilacqua MC, editores. *XI Encontro Internacional de Audiologia; 1996; Bauru. Anais. Bauru: HPRLLP; 1996. p. 187.*
17. Bevilacqua MC, Tech EA. Elaboração de um procedimento de avaliação de percepção da fala em crianças deficientes auditivas profundas a partir de cinco anos de idade. In: Marchesan IQ, Zorzi JL, Gomes ICD, editores. *Tópicos em fonoaudiologia.* São Paulo: Lovise; 1996. p. 411-33.
18. Padilha R. Percepção da fala: parâmetros de desempenho e implicações na intervenção fonoaudiológica com crianças deficientes auditivas [dissertação]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 2003.
19. Blasca WQ, Bevilacqua MC. O aproveitamento da audição através do uso do aparelho de amplificação sonora individual digitalmente programável [dissertação]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 1994.
20. Martin RL, Asp SW. Measuring conversation distance. *Hear J.* 2012;65:8-9. <http://dx.doi.org/10.1097/01.HJ.0000415187.11161.5d>.
21. Koch ME. Bringing sound to life. Timourium: The Divisor Board Foundation; 1999.
22. Novaes BCAC. World association syllable perception. Koch; 2001. Adaptação ao português. Manuscrito não publicado.
23. Neter J, Kutner MH, Nachtsheim CJ, Li W. *Applied linear statistical models.* 5th ed. Chicago: Irwin; 2005.
24. Fisher LD, Van Belle G. *Biostatistics.* New York: John Wiley & Sons; 1993.
25. Moeller MP, Hoover B, Peterson B, Stelmachowicz P. Consistency of hearing aid use in infants with early-identified hearing loss. *Am J Audiol.* 2009;18(1):14-23. [http://dx.doi.org/10.1044/1059-0889\(2008/08-0010\)](http://dx.doi.org/10.1044/1059-0889(2008/08-0010)). PMID:19029531.
26. Scollie SD. Children's speech recognition scores: the speech intelligibility index and proficiency factors for age and hearing level. *Ear Hear.* 2008;29(4):543-56. <http://dx.doi.org/10.1097/AUD.0b013e3181734a02>. PMID:18469717.
27. Bellis TJ. *Assessment and management of central auditory processing disorders: from science to practice.* San Diego: Singular Publishing Group; 1996.
28. Markides A. Speech test of hearing for children. In: Martin M, editor. *Speech audiometry.* London: Whurr; 1987. p. 155-68.
29. Figueiredo RSL, Novaes BCAC. Verificação de aparelhos de amplificação sonora em crianças: o SII- Índice de Inteligibilidade de Fala e processos de validação [tese]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 2013.

Contribuição dos autores

NC participou na condição de orientanda; BCACN participou na condição de orientadora; BCAM participou da correção do artigo.