

Relações entre percepção de fala e características audiológicas de crianças com deficiência auditiva

Relationships between speech perception and audiological characteristics of children with hearing loss

Relaciones entre la percepción del habla y las características audiológicas de niños con pérdida auditiva

Recebido: 05/12/2022 | Revisado: 19/12/2022 | Aceitado: 20/12/2022 | Publicado: 23/12/2022

Regiane da Silva Pereira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0605-845X>
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil
E-mail: regianespereira07@gmail.com

Beatriz de Castro Andrade Mendes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2141-5582>
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil
E-mail: bmendes@pucsp.br

Andrea Liliana Vesga Varela

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7165-9791>
Hospital Israelita Albert Einstein, Brasil
E-mail: -alvvarela12@gmail.com

Tatiana Medeiros Deperon

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6722-8937>
CEAL Ludovico Pavoni, Brasil
E-mail: tatianadeperon@gmail.com

Luisa Barzagli Ficker

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0142-0042>
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil
E-mail: luisa@pucsp.br

Beatriz Cavalcanti de Albuquerque Caiuby Novaes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3982-0295>
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil
E-mail: beatriznovaes@pucsp.br

Resumo

Introdução: Diante dos prejuízos que a deficiência auditiva traz para a percepção da fala, é fundamental realizar avaliação da percepção da fala visando o aprimoramento de novas tecnologias e estratégias terapêuticas. **Objetivo:** Estabelecer relações entre capacidade auditiva e desempenho em tarefas de percepção da fala em crianças com deficiência auditiva. **Método:** Foram estabelecidos os Índices de Inteligibilidade de Fala (SII) para sinais de entradas de 55 e 65 dBNPS de 17 crianças entre cinco e dezessete anos, com perda auditiva neurossensorial, usuárias de AASI, com linguagem oral. Foram submetidas à repetição de palavras com e sem sentido em 55 e 65 dBNPS. Para análise, o SII foi relacionado aos resultados obtidos nas listas de palavras. Os sujeitos foram classificados em dois grupos de acordo com os valores de SII 65dB ($\geq 64\%$ e $< 64\%$). **Resultados:** Os sujeitos com SII65dB ≥ 64 apresentaram significativamente melhor desempenho nas tarefas de reconhecimento de palavras com e sem sentido. A mesma tendência foi observada nas listas apresentadas a 55dBNPS. A mediana dos acertos nas listas apresentou diferença significativa e foi considerada equivalente. A diferença entre os grupos quanto à consistência de uso do AASI foi significativa para o SII 55dB. **Conclusão:** Devem ser consideradas outras variáveis intervenientes no desempenho em tarefas de percepção de fala, na busca das variáveis que mais afetam as habilidades auditivas. O número reduzido de sujeitos neste estudo limitou a possibilidade de análise comparativa e a identificação de possíveis fronteiras nos valores de SII 65dB associados a habilidades de percepção de fala.

Palavras-chave: Inteligibilidade da fala; Perda auditiva; Reabilitação.

Abstract

Introduction: In view of the damage that hearing impairment brings to speech perception, it is essential to carry out speech perception assessment in order to improve new technologies and therapeutic strategies. **Objective:** To establish relationships between hearing ability and performance in speech perception tasks in children with hearing loss.

Method: The Speech Intelligibility Index (SII) was established for input signals of 55 and 65 dB SPL of 17 children between five and seventeen years old, with sensorineural hearing loss, hearing aid users, with oral language. They were submitted to the repetition of words with and without meaning in 55 and 65 dB SPL. For analysis, the SII was related to the results obtained in the word lists. Subjects were classified into two groups according to SII 65dB values ($\geq 64\%$ and $< 64\%$). **Results:** Subjects with SII 65dB ≥ 64 showed significantly better performance in nonsense and nonsense word recognition tasks. The same tendency was observed in the lists presented at 55 dB SPL. The median of correct answers on the lists showed a significant difference and was considered equivalent. The difference between the groups regarding the consistency of hearing aid use was significant for the SII 55 dB. **Conclusion:** Other intervening variables in the performance of speech perception tasks should be considered, in the search for the variables that most affect auditory skills. The reduced number of subjects in this study limited the possibility of comparative analysis and the identification of possible frontiers in the SII 65 dB values associated with speech perception skills.

Keywords: Speech intelligibility; Hearing loss; Rehabilitation.

Resumen

Introducción: Ante el daño que la discapacidad auditiva produce en la percepción del habla, es fundamental realizar una evaluación de la percepción del habla para mejorar las nuevas tecnologías y estrategias terapéuticas. **Objetivo:** Establecer relaciones entre la capacidad auditiva y el desempeño en tareas de percepción del habla en niños con hipoacusia. **Método:** Se estableció el Índice de Inteligibilidad del Habla (SII) para señales de entrada de 55 y 65 dB SPL de 17 niños entre cinco y diecisiete años, con hipoacusia neurosensorial, usuarios de audífonos, con lenguaje oral. Fueron sometidos a la repetición de palabras con y sin sentido en 55 y 65 dB SPL. Para el análisis, se relacionó el SII con los resultados obtenidos en las listas de palabras. Los sujetos fueron clasificados en dos grupos según los valores SII 65dB ($\geq 64\%$ y $< 64\%$). **Resultados:** Los sujetos con SII 65dB ≥ 64 mostraron un desempeño significativamente mejor en tareas de reconocimiento de palabras sin sentido y con sentido. La misma tendencia se observó en las listas presentadas a 55dB SPL. La mediana de aciertos en las listas mostró una diferencia significativa y se consideró equivalente. La diferencia entre los grupos con respecto a la consistencia en el uso de audífonos fue significativa para el SII 55dB. **Conclusión:** Se deben considerar otras variables intervinientes en el desempeño de las tareas de percepción del habla, en la búsqueda de las variables que más afectan las habilidades auditivas. El número reducido de sujetos en este estudio limitó la posibilidad de análisis comparativo y la identificación de posibles fronteras en los valores SII 65dB asociados con las habilidades de percepción del habla.

Palabras clave: Inteligibilidad del habla; Hipoacusia; Rehabilitación.

1. Introdução

O processo de diagnóstico e intervenção da deficiência auditiva de bebês e crianças pequenas coloca o fonoaudiólogo diante do desafio de estabelecer clinicamente a relação entre capacidade e desempenho auditivo. A capacidade é um conceito abstrato do potencial anátomo-funcional de um sujeito a partir de exames que avaliam a integridade e/ou funcionamento dos órgãos. O desempenho está sujeito à influência de inúmeros fatores e da interação entre eles, uma vez que envolvem comportamentos de diversas naturezas que implicam em ouvir e ter a possibilidade cognitiva e afetiva de demonstrá-lo (Mendes, et al., 2015; Zee & Dirks, 2022).

A audição é essencial para a compreensão da linguagem falada. Portanto, não é surpresa que crianças com deficiência auditiva frequentemente necessitem de intervenção especializada para o desenvolvimento da linguagem. A estimulação precoce das vias auditivas e a consequente estimulação de áreas cerebrais auditivas exercem importante influência na organização dessas vias (Musiek & Chermak, 2007). O processo terapêutico para o desenvolvimento da linguagem oral fundamenta-se na audibilidade para sons de fala e, nesse sentido, visa a promover o desenvolvimento de vias auditivas com a utilização consistente de aparelho de amplificação sonora individual (AASI) e/ou implante coclear (IC), e depende da adesão e envolvimento familiar (Mendes & Novaes, 2011; Youssef, 2017; Deperon, et al., 2018).

O AASI e o IC podem compensar alguns dos problemas causados pelos limiares de detecção rebaixados e pela reduzida área dinâmica de audição em termos de audibilidade. O objetivo da amplificação é a utilização máxima da capacidade auditiva. A adequada adaptação da amplificação sonora pode facilitar o desenvolvimento da percepção auditiva, da habilidade receptiva e expressiva da linguagem, da produção da fala, da alfabetização, do desempenho acadêmico e do crescimento

socioemocional (Mendes et al., 2015; Deperon et al., 2018; Camargo et al., 2020).

O grau da perda auditiva na melhor orelha e a idade de acesso à estimulação auditiva com o uso do AASI são fatores preditivos para o desempenho na produção da fala e linguagem oral para crianças com perda auditiva neurossensorial congênita (Sininger et al., 2010; Novaes et al., 2012). Porém, não são os únicos fatores determinantes do desempenho na percepção da fala. Questões relacionadas à resolução de frequências, discriminação no ruído e percepção de detalhes mais finos das características acústicas da fala continuam a causar problemas na percepção da fala em sujeitos com perda auditiva. Nesse sentido, o processo terapêutico fonoaudiológico é de fundamental importância para aprimorar a percepção de fala por meio da amplificação e outros recursos terapêuticos.

A informação auditiva, disponibilizada mediante recursos tecnológicos, contribui para o processo de percepção da fala em diferentes medidas, de acordo com as habilidades auditivas de cada indivíduo, bem como as habilidades de percepção visual e tátil das informações disponíveis para essas modalidades sensoriais. A percepção da fala é a interpretação da evidência sensorial gerada pelos órgãos sensoriais em resposta a padrões de estimulação física, originários de objetos ou eventos do mundo externo. Assim sendo, inclui a recepção e interpretação dos padrões da fala; a discriminação entre os sons de diferentes espectros, durações, características temporais, formas sequenciais e ritmos; o reconhecimento, a memorização e a compreensão de unidades da fala dentro de um determinado sistema linguístico conforme afirma Arthur Boothroyd em sua produção científica. A complexidade do processo de percepção auditiva da fala, conforme o modelo proposto por Boothroyd depende de fatores como evidência sensorial, contexto, conhecimento anterior e habilidades auditivas e cognitivas (Mendes et al., 2015; McCreery & Walker, 2021).

A perda auditiva na primeira infância pode levar a alterações irreversíveis pela privação sensorial. A falta do estímulo auditivo pode apresentar atraso no desenvolvimento cognitivo, psicossocial e com um agravante nas habilidades auditivas e de linguagem oral. Ou seja, o desenvolvimento das habilidades auditivas se inicia em desvantagem por não estar exposto adequadamente aos estímulos auditivos. A não adaptação precoce de dispositivos eletrônicos que promovem a audibilidade dos sons, irá privar o bebê de reconhecer os padrões sonoros, identificar e diferenciar a voz dos familiares e discriminação das sílabas, que são a base da ampliação do vocabulário. No decorrer do seu desenvolvimento será possível observar o efeito dessa restrição auditiva no seu vocabulário, pois o processo de armazenamento auditivo foi reduzido ou é inexistente, não tendo assim material suficiente para começar a desenvolver a fala por volta de um ano de idade, apresentando um quadro de atraso na linguagem e um vocabulário reduzido. Nesse sentido, a adaptação do dispositivo nos primeiros anos de vida, juntamente com o uso consistente do mesmo são fundamentais (Deperon et al., 2018).

O índice de inteligibilidade de fala (SII) tem sido usado como ferramenta para auxiliar na avaliação da audibilidade promovida pelo AASI e se esta é suficiente para favorecer o desenvolvimento da linguagem oral e, até mesmo, se seria necessária a intervenção por meio do implante coclear para melhor atender às necessidades da criança (Figueiredo et al., 2016; Leal et al., 2016; Camargo et al., 2020).

Diante dos inúmeros prejuízos que a deficiência auditiva pode trazer para a percepção da fala, é fundamental que sejam utilizados procedimentos de avaliação da percepção da fala no acompanhamento audiológico, os quais são determinantes para o desenvolvimento e aprimoramento de novas tecnologias e estratégias terapêuticas. O uso de parâmetros mais precisos, como os resultados de testes de percepção auditiva da fala, possibilita conhecer o nível de desenvolvimento das habilidades auditivas do paciente, auxiliam na indicação e no acompanhamento da efetividade do AASI e avaliam o programa de habilitação ou reabilitação auditiva e suas técnicas durante o processo terapêutico (Padilha et al., 2016).

Grande parte dos algoritmos utilizados para a amplificação sonora e programação de IC são baseados no desempenho de adultos em testes de percepção de fala. No caso de crianças pequenas, é muito difícil saber exatamente o que está sendo percebido devido a diversos fatores, como os limites próprios da infância, idade e habilidade de linguagem, especificidades da

tarefas do teste, limites e características acústicas e linguísticas do estímulo da fala utilizado (Martinez et al., 2015).

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. (Deperon et al., 2018) encontraram grande heterogeneidade no desempenho de crianças com deficiência auditiva com SII semelhantes, apontando que o acesso à informação auditiva, equivalente entre os sujeitos, não determinou resultados semelhantes, o que leva a supor que outras variáveis podem ser determinantes no funcionamento de utilização da audição residual em diferentes crianças que se comunicam oralmente.

O objetivo deste estudo é estabelecer relações entre capacidade auditiva e desempenho em tarefas de percepção da fala em crianças com deficiência auditiva.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo observacional analítico de tipo transversal e com análises clínicas realizadas em um serviço de saúde auditiva e aprovado pelo comitê de ética em pesquisa sob o parecer número 5.441.206. Todos os pais concordaram com que as crianças participassem do estudo e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (Pereira et al., 2018).

Os sujeitos deste estudo são crianças com deficiência auditiva que utilizam a linguagem oral como principal meio de comunicação, com SII maior que 38%, que realizaram acompanhamento audiológico na instituição no período de coleta da pesquisa. Participaram da pesquisa dez meninas e sete meninos, com idade entre cinco e 17 anos, com perda auditiva neurossensorial de grau de leve a profundo, que estavam com os AASI em boas condições e com a verificação da amplificação adequada para a perda auditiva, inspeção do meato acústico externo sem alteração e função normal da orelha média.

Para a análise, os sujeitos foram divididos em dois grupos classificados segundo valor de SII 65 dB: $\geq 64\%$ e $< 64\%$, de acordo com a literatura que aponta que esse seria o valor de corte aproximado, considerando que conforme a audibilidade diminui, maior a interferência de outras variáveis como aspectos cognitivos, sociais e intensidade de terapias para o desenvolvimento de linguagem oral. (Figueiredo et al., 2016; Leal et al., 2016)

Procedimentos

As informações dos sujeitos foram obtidas a partir do prontuário e entrevista com os pais - idade no diagnóstico, idade na primeira adaptação do AASI, limiares audiométricos de 500, 1 k, 2 k e 4 kHz de ambas as orelhas, índice de inteligibilidade de fala (SII), periodicidade da terapia fonoaudiológica, histórico de consistência do uso do AASI, nível de escolaridade da criança e nível de escolaridade dos pais ou responsável.

Foram aplicados como instrumentos de pesquisa testes de percepção de fala, utilizando lista de palavras com e sem sentido, analisadas de acordo com a porcentagem de palavras corretas repetidas.

WASP - Word Association for Syllable Perception

Para a avaliação da percepção e produção da fala das crianças foi utilizado lista de palavras baseada no Word Association for Syllable Perception (WASP) proposto por Koch (1999) e adaptado para o português por Novaes (2001). As listas foram gravadas em português com 24 palavras dissílabas e trissílabas com sentido que são familiares no cotidiano do sujeito. As listas de palavras sem sentido são compostas por palavras originalmente familiares que tiveram as sílabas invertidas ou misturadas e foi composta de 18 palavras.

A coleta foi realizada dentro da cabina acusticamente tratada em campo livre, com a cadeira do paciente posicionada

a um metro de distância da caixa de som, usada para apresentar os estímulos sonoros. Um cabo foi adaptado ao audiômetro para conectá-lo a um tablet, por onde foi selecionada a ordem das listas com e sem sentido utilizadas. Para o início dos testes, o audiômetro foi posicionado conforme calibração da caixa acústica na saída em 65 dB NPS para a aplicação das listas dissílabas com e sem sentido e, posteriormente, o mesmo procedimento para a intensidade na caixa acústica de 55 dB NPS. O sujeito foi instruído a repetir as palavras da mesma forma que as ouvia e, durante a aplicação do teste, as emissões foram gravadas e anotadas para posterior transcrição e análise. Cada palavra/estímulo é anotada individualmente, de acordo com a percepção e produção do fonema.

Análise dos dados:

A análise dos dados foi realizada a partir dos dados obtidos nos diferentes procedimentos e instrumentos que foram utilizados nesta pesquisa, considerando as seguintes variáveis:

- Análise Descritiva:
 - Caracterização das audiológicas, sendo estas: idade do início da seleção de AASI (meses); grau da perda auditiva; dispositivo eletrônico utilizado e a medida da frequência do uso diário do AASI; SII 65 dB; SII 55 dB
 - Avaliação das relações entre o SII 65 dB e o SII 55 dB dos sujeitos e o desempenho nas listas de palavras com e sem sentido, considerada a consistência de uso
 - Para a significância estatística, foi assumido um nível descritivo de 5%. Todas as análises estatísticas foram realizadas usando o software estatístico R versão 4.1.1 (R Project for Statistical Computing) junto com o software estatístico RStudio versão 1.4.1717 (RStudio).

3. Resultados

Neste estudo, os pacientes foram convidados a participar voluntariamente da pesquisa. A coleta foi realizada a partir da agenda de atendimento do serviço para a realização de outros procedimentos, como, acompanhamento audiológico ou de AASI, verificação do uso de Sistema de microfone remoto na escola. Participaram da pesquisa sujeitos a partir dos cinco anos, com SII 65dB maior que 38% em ao menos uma das orelhas, usuários de AASI bilateral, função da orelha média e otoscopia dentro dos padrões de normalidade e linguagem oral como o seu principal meio de comunicação.

Foram incluídas na pesquisa 17 crianças, cuja média de idade foi de 11 anos (DP 3,8 anos); 59% (n=10) das crianças eram meninas. Todos os indivíduos frequentavam escola no momento da pesquisa, sendo 47% (n=8) no Ensino Fundamental I, 29,4% (n=5) no Ensino Fundamental II, 17,6% (n=3) no Ensino Médio e 6% (n=1) na Educação Infantil. O SII 65 dB variou entre 100% e 50%. A média de horas de uso por dia do AASI foi de 10,7 horas (DP 4,03 horas), com variabilidade do uso do AASI entre 1,5 e 18 horas/dia.

A Tabela 1 compara os dados demográficos e audiológicos das crianças segundo o SII 65 dB.

Tabela 1 - Análise comparativa quanto ao desempenho da percepção auditiva com palavras dissílabas com e sem sentido apresentadas na intensidade de 65 dBNPS, segundo os grupos de SII 65dB (≥ 64 e < 64).

Variável	SII 65		Valor de p
	Menor que 64%	Maior ou igual 64%	
Idade - Mediana (IQR)	9 (5 - 16)	12 (7 - 17)	0.245
Sexo			
Feminino	50% (5)	50% (5)	
Masculino	14.3% (1)	85.7% (6)	0.129
Uso do AASI (horas) — Mediana (IQR)	12.25 (12 – 15)	9.54 (1.5 – 18)	0.174
Classe social			
B2 – C1	60% (3)	40% (2)	
C2 – DE	25% (3)	75% (9)	0.169
Desempenho com palavras dissílabas — Mediana (IQR)	29.17% (12.5 – 45.8)	58.33% (29.2 – 83.3)	0.006
Desempenho com palavras sem sentido — Mediana (IQR)	11.11% (0 – 22.2%)	44.44% (27.8 – 100)	<0.001

Fonte: Autores.

Ao comparar as características sociodemográficas e os resultados dos testes das crianças considerando os valores de SII 65 dB, observou-se diferenças estatisticamente significativas no desempenho da percepção auditiva para palavras dissílabas e sem sentido. O tempo em média de horas diárias do uso do AASI foi equivalente para os dois grupos classificados pelo SII 65 dB. Os grupos eram equivalentes no que se refere a classe socioeconômica.

A Tabela 2 compara os dados demográficos e audiológicos das crianças segundo o SII 55 dB.

Tabela 2 - Análise comparativa quanto ao desempenho com palavras dissílabas com e sem sentido apresentadas na intensidade de 55 dBNPS, segundo os grupos de SII 55 dB (≥ 64 e < 64).

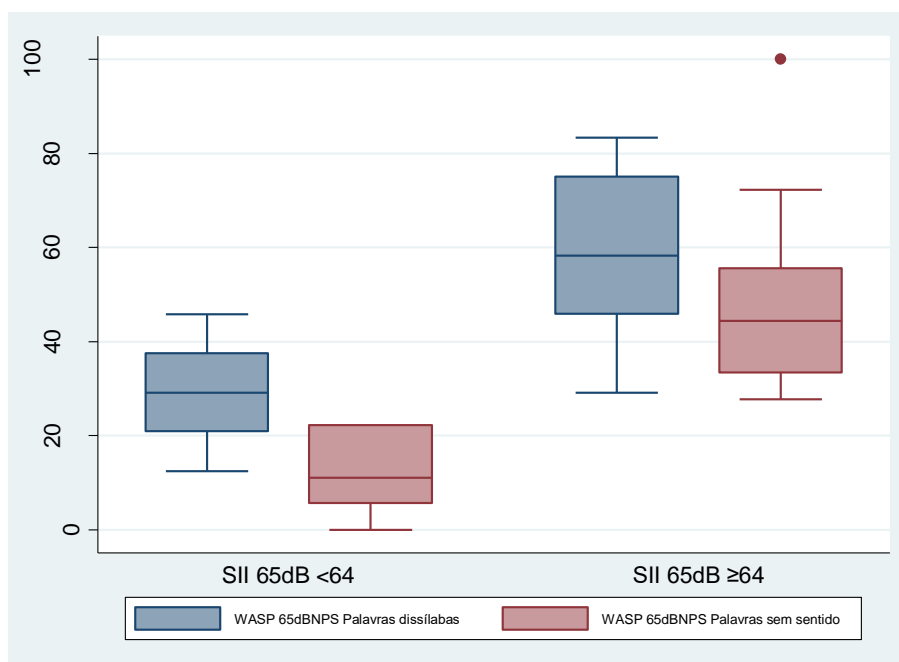
Variável	SII 55		Valor de p
	Menor que 64%	Maior ou igual a 64%	
Idade - Mediana (IQR)	10 (5 - 17)	12 (8 - 14)	0.899
Sexo			
Feminino	80% (8)	20% (2)	
Masculino	85.7% (6)	14.3% (1)	0.761
Uso do AASI (horas) — Mediana (IQR)	12.25 (6.1 – 18)	6 (1.5 – 10)	0.023
Classe social			
B2 – C1	100% (5)	0% (0)	
C2 – DE	75% (9)	25% (3)	0.218
Desempenho com palavras dissílabas — Mediana (IQR)	41.7% (12.5 – 79.2)	75% (58.3 – 83.3)	0.032
Desempenho com palavras sem sentido — Mediana (IQR)	27.8% (0 – 72.2%)	55.6% (50 – 100)	0.016

Fonte: Autores.

Ao comparar as características sociodemográficas e os resultados dos testes das crianças considerando os valores de 55 dB, observou-se diferenças estatisticamente significativas no desempenho da percepção auditiva para palavras dissílabas e sem sentido. O tempo em média de horas diárias do uso do AASI foi significativamente diferente para os dois grupos divididos pelo valor de SII 55 dB. Os grupos eram equivalentes no que se refere a classe socioeconômica.

Na Figura 1 observa-se a distribuição no desempenho dos grupos classificados pelo SII 65dB (≥ 64 e < 64), tanto na lista de palavras com sentido como nas listas de palavras sem sentido.

Figura 1 - Análise comparativa da variabilidade de desempenho entre discriminação auditiva de palavras com sentido ($p=0,006$) e sem sentido ($p<0,001$) apresentadas em 65 dBNPS, com sujeitos agrupados segundo valor de SII 65 (≥ 64 e <64).

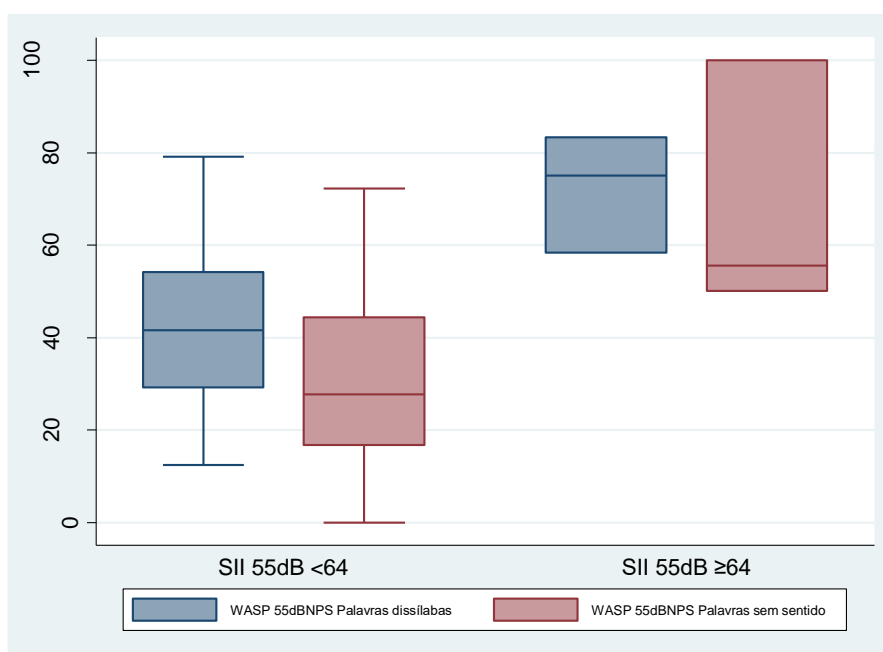


Fonte: Autores.

Como pode ser observado na Figura 1, nas palavras sem sentido a diferença entre os grupos fica ainda mais evidente. Observa-se também que no grupo com melhores índices de inteligibilidade a variabilidade entre sujeitos é maior do que no grupo com SII 65dB $<65\%$.

Na Figura 2, foi observado que o impacto da perda de sentido é ainda maior quando as palavras são apresentadas em 55 dBNPS, intensidade aproximadamente equivalente à fala apresentada a dois metros de distância.

Figura 2 - Análise comparativa da variabilidade entre discriminação auditiva de palavras com sentido ($p=0,032$) e sem sentido ($p=0,016$) apresentadas em 55 dBNPS, com sujeitos agrupados segundo valor de SII 55 (≥ 64 e <64).



Fonte: Autores.

Como foi observado na Figura 2, além de piora significativa no desempenho nas palavras com sentido, no grupo com $SII < 64\%$, a média de acerto foi menor que 40% nas palavras com sentido e pior que 22% nas palavras sem sentido.

4. Discussão

A experiência auditiva de cada criança na primeira infância está diretamente relacionada ao desenvolvimento de linguagem, o que implica que todos os sons à sua volta contribuirão para um reconhecimento espacial, vocal dos familiares e, por volta do primeiro ano de idade, a criança começará a produzir as suas primeiras palavras (Musiek & Chermak, 2007; McCreery et al., 2015). Esse processo em crianças com perda auditiva depende de vários fatores que podem resultar no sucesso ou insucesso da criança (Mendes, et al. 2015; McCreery & Walker, 2021).

Esta pesquisa buscou analisar a interferência da inteligibilidade de fala em habilidades de percepção auditiva e, indiretamente, a consistência de uso dos aparelhos de amplificação. Participaram 17 sujeitos entre cinco e 17 anos de idade, com perdas auditivas do tipo neurosensorial de grau leve a profundo. Foram estabelecidas relações entre capacidade auditiva e desempenho em tarefas de percepção auditiva da fala em crianças e adolescentes em determinado intervalo do índice de inteligibilidade da fala - SII. Para análise, as tarefas foram agrupadas em palavras dissílabas com e sem sentido apresentadas na intensidade de 65 dBNPS e 55 dBNPS. Os sujeitos foram divididos e agrupados segundo valor de SII 65 (≥ 64 e <64), considerando a literatura que aponta esse valor do índice de inteligibilidade de fala como determinante no desenvolvimento de linguagem (Figueiredo et al., 2016; Leal et al., 2016; Camargo et al., 2020).

Na primeira parte da análise, pode ser observado que, quando comparamos o desempenho nas listas com e sem sentido apresentadas em 65 dB, resultados consideravelmente piores na porcentagem de acertos na lista sem sentido. Esse resultado sugere que, de modo geral, houve vantagem no reconhecimento da palavra ou parte dela. Na Figura 1, observa-se que, apesar de ser um grupo heterogêneo em diversos aspectos, quando divididos em dois grupos, sendo o primeiro com SII

65dB \geq a 64% e o segundo com valores $<$ 64%, ambos apresentam uma piora na lista de palavras sem sentido. Observa-se ainda que, apesar de maior variação no desempenho nas palavras com sentido, o grupo com SII $<$ 64% foram mais afetados pela perda da possibilidade de reconhecimento da palavra. Estes resultados também aparecem nas pesquisas de (Stiles et al., 2012) e (Leal et al., 2016) que sugerem haver uma fronteira que distingue sujeitos com melhor prognóstico para desenvolvimento de habilidades auditivas em torno de SII 65 dB menor que 64%, sendo talvez esse o limite para o benefício com AASI e a partir do qual a opção pelo implante coclear começa a ser considerada. (Figueiredo et al., 2019), também abordam a existência de outra fronteira em sujeitos com SII 65 menores que 36%. Nesses casos, o desempenho é limitado em tarefas de percepção de fala, comprometendo o desenvolvimento de linguagem oral, com indicação para o uso de implante coclear.

Quando as listas foram apresentadas em 55 dBNPS, essa diferença no desempenho fica ainda mais evidente. Na Figura 2, pode ser observado que ocorre uma piora ainda mais acentuada no desempenho nas palavras com sentido, no grupo com SII 65dB $<$ 64%, e que a média do grupo foi 40% nas palavras com sentido e 22% nas palavras sem sentido. O impacto da perda de sentido foi maior quando os sujeitos foram reagrupados pelo SII 55 e as palavras foram apresentadas em 55 dBNPS, intensidade que simula a fala apresentada a dois metros de distância. Esses achados parecem demonstrar que sujeitos com o limiar do SII 65dB abaixo de 64% tendem a ter mais dificuldade em tarefas de discriminação de palavras dada a limitada inteligibilidade para sons de fala. Esta queda significativa, além de confirmar a dificuldade que ocorre quando o SII 55dB é menor que 64%, também evidencia o efeito da distância do interlocutor, determinante na escuta incidental, elemento crucial no desenvolvimento de linguagem. (Deperon et al., 2018; Figueiredo et al., 2019; Camargo et al., 2020) abordam a questão da audibilidade em distâncias maiores que, associados ao contexto familiar, nível socioeconômico, escolaridade, dentre outros, acabam determinando o prognóstico para o desenvolvimento de linguagem oral.

Quando os sujeitos são comparados individualmente nas quatro condições de apresentação das listas, a variação individual fica ainda mais evidente e o efeito de características individuais e familiares podem ser identificadas. Observa-se que o grupo SII 65dB $<$ 64% apresentam maiores diferenças entre os sujeitos, em alguns casos apresentam o mesmo valor de SII 65dB, com desempenhos totalmente diferentes, como no caso dos sujeitos S14 e S15 cujo SII 65dB é 56%. Eles têm idade, escolaridade e classe sociais diferentes. A média diária de horas de uso do AASI é bem diferente, S14 usa 2,7 horas/dia e S15 8,8 horas/dia. Tem sido observado na literatura (Novaes et al., 2012; McCreery et al., 2015; Youssef et al., 2017; Deperon et al., 2018; McCreery & Walker, 2021) que diversos fatores contribuem para um bom prognóstico para a oralidade, como uso contínuo do AASI, apoio familiar, terapia fonoaudiológica, hábito pela leitura, classe social, dentre outros.

Tanto no grupo com SII 65dB menor que 64% que só tem audibilidade para sons de fala com o uso dos AASI, quanto no grupo com melhor audibilidade (\geq 64%) encontramos indivíduos que quase não usam o dispositivo e os que utilizam de maneira consistente. Apesar de não haver diferença significativa na consistência de uso entre os dois grupos quando considerada o SII 65dB, a diferença na consistência de uso do dispositivo foi significativa quando considerados os valores de SII 55dB. A literatura sugere que o uso contínuo dos AASI está relacionado a múltiplos fatores. Sujeitos com perdas auditivas leves tendem a não aderir ao uso, por serem capazes de ouvir sem o AASI mesmo tendo algumas dificuldades. Já os pacientes com uma perda maior, de moderada a profunda tendem a precisar mais do uso do AASI, pois possuem maior dificuldade na percepção auditiva (Walker et al., 2015). O apoio familiar também contribui para essa diferença entre os grupos, pois a maioria dos familiares de crianças de perdas leves e até moderadas, tendem a apresentar maior resistência à adaptação do dispositivo por considerarem que a criança é capaz de ouvir sem o uso do AASI, deixando o uso em segundo plano até que dificuldades na produção da fala ou no desempenho escolar começam a se destacar. O índice de inteligibilidade de fala, neste sentido, entra como uma grande ferramenta, que pode auxiliar no prognóstico, aconselhamento e acompanhamento do aproveitamento do AASI (Walker et al., 2015; Zee & Dirks, 2022).

Esse trabalho contribuiu para a investigação da inteligibilidade de fala com aparelho e sua relação com habilidades de percepção de fala. Contribui para a discussão de fatores que podem representar barreiras no desenvolvimento de linguagem e deve ser considerado na decisão de mudança de dispositivo para implante coclear para melhor prognóstico. Dentre as limitações do estudo, a variabilidade e o número reduzido de sujeitos nos SII 65 dB intermediários, dificultou a identificação de possíveis fronteiras na variável inteligibilidade.

5. Conclusão

□ Quando comparado o desempenho na repetição de palavras com e sem sentido, observou-se que os sujeitos erraram mais nas listas sem sentido, independentemente de seu nível de inteligibilidade de fala, o que sugere que a maioria se beneficiou do reconhecimento da palavra ou parte dela.

□ A piora no desempenho do grupo com pior inteligibilidade parece ser ainda maior quando o estímulo é apresentado em 55 dBNPS (a intensidade equivalente à fala apresentada a dois metros de distância) e os sujeitos são reagrupados de acordo com SII 55dB. Pode ser observado que os sujeitos com melhor audibilidade apresentaram uma variação maior nas horas de uso, ainda que com evidente variação individual.

Outros estudos são necessários, envolvendo amostra ampliada e com maior diversidade nos valores de SII para que a identificação das variáveis intervenientes no desempenho em tarefas de percepção de fala venha a contribuir na proposição de métodos terapêuticos com a população de crianças com perda auditiva. O número reduzido de sujeitos limitou a possibilidade de análise comparativa e possíveis fronteiras nos valores de SII 65 associados a consistência de uso do AASI que justifique diferentes desempenhos e devem ser abordadas em estudos futuros.

Referências

- Camargo, N., Mendes, B. C. A., & Novaes, B. C. A. C. (2020). Relações entre medidas de capacidade auditiva e desempenho em tarefas de percepção da fala em crianças com deficiência auditiva. *CoDAS*, 32(1).
- Deperon, T.M., Figueiredo, R.S.L., Leal, C.F., Mendes, B.C.A., & Novaes, B.C.A.C. (2018). Audibilidade e desenvolvimento de linguagem oral em crianças com deficiência de audição. *Distúrbios da Comunicação*, 30(3), 551-560.
- Dunn, L.M. & Dunn, D.M. (1981). Peabody Picture Vocabulary Test (PPVT) manual. *Circle Pines: American Guidance Service*.
- Dunn, L.M., & Dunn, D.M. (2007). *Peabody Picture Vocabulary Test*. Minneapolis: Pearson.
- Figueiredo, R.S.L., Mendes, B.C.A., Cavanaugh, M.C.V., Deperon, T.M., & Novaes, B.C.A.C. (2019). Índice de inteligibilidade (SII) e variação da intensidade do sinal de fala em crianças com deficiência de audição. *Audiology - Communication Research*, 24, 1-9.
- Figueiredo, R.S.L., Mendes, B.C.A., Cavanaugh, M.C.V., & Novaes, B.C.A.C. (2016). Classificação de perdas auditivas por grau e configuração e relações com Índice de Inteligibilidade de Fala (SII) amplificado. *CoDAS*, 28(6), 687-696.
- Koch, M.E. (1999). WASP, word associations for syllable perception: phoneme perception/production program. York Press.
- Leal, C., Marriage, J., & Vickers, D. (2016). Evaluating recommended audiometric changes to candidacy using the speech intelligibility index. *Cochlear Implants International*, 17(sup1), 8-12.
- Martinez, M.A.N., & Novaes, B.C.A.C. (2015). Amplificação sonora em bebês. *Tratado de Audiologia*.
- McCreery, R.W., Walker, E.A., Spratford, M., Bentler, R., Holte, L., Roush, P., Oleson, J., Buren, J.V., & Moeller, M.P. (2015). Longitudinal Predictors of Aided Speech Audibility in Infants and Children. *Ear and Hearing*, 36, 24S-37S.
- McCreery, R.W., Walker, E.A., Spratford, M., Oleson, J., Bentler, R., Holte, L., & Roush, P. (2015). Speech recognition and parent-ratings from auditory development questionnaires in children who are hard of hearing. *Ear and Hearing*, 36(01), 60-75.
- McCreery, R. W., & Walker, E. A. (2021). Variation in Auditory Experience Affects Language and Executive Function Skills in Children Who Are Hard of Hearing. *Ear & Hearing*.
- Mendes, B.C.A., & Ficker L.B. (2015). Percepção, Produção da fala e Deficiência Auditiva. *Tratado de audiologia (2a ed.)*.
- Mendes, B.C.A., & Novaes, B.C.A.C. (2011). Habilitação Auditiva: Intervenção em Bebês e Crianças. *Tratado de Otorrinolaringologia (2a ed.)*.

Musiek, F. E., & Chermak, G. D. (2007). *Handbook of (central) auditory processing disorder*. Plural Pub.

Novaes B.C.A.C. Adaptação do português – World Association Syllable Perception; Koch; 1999. Manuscrito não publicado; 2001.

Novaes, B.C.A.C., Cavanaugh, M.C.V., Figueiredo, R.S.L., & Mendes, B.C.A. (2012). Fatores determinantes no desenvolvimento de habilidades comunicativas em crianças com deficiência auditiva. *Jornal Da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 24(4), 335–341.

Padilha, R.B., Deperon, T.M., Mendes, B.C.A., & Novaes, B.C.A.C. (2016). Percepção de fala: parâmetros de desempenho e implicações na intervenção fonoaudiológica com crianças com deficiência auditiva. *Distúrbios da Comunicação*, 28(1), 38–49.

Pereira A. S. et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica. UFSM.

Sininger, Y. S., Grimes, A., & Christensen, E. (2010). Auditory Development in Early Amplified Children: Factors Influencing Auditory-Based Communication Outcomes in Children with Hearing Loss. *Ear and Hearing*, 31(2), 166–185.

Stiles, D.J., Bentler, R.A., & McGregor, K.K. (2012). The Speech Intelligibility Index and the pure-tone average as predictors of lexical ability in children fit with hearing Aids. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research: JSLHR*, 55(3), 764–778.

Walker, E.A., Holte, L., McCreery, R.W., Spratford, M., Page, T., & Moeller, M.P. (2015). The Influence of Hearing Aid Use on Outcomes of Children With Mild Hearing Loss. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 58(5), 1611–1625.

Walker, E.A., McCreery, R.W., Spratford, M., Oleson, J. J., Buren, J.V., Bentler, R., Roush, P., & Moeller, M.P. (2015). Trends and Predictors of Longitudinal Hearing Aid Use for Children Who Are Hard of Hearing. *Ear and Hearing*, 36, 38S–47S.

Youssef, B.C., Mendes, B.C.A., Costa, E.C., Ficker, L.B., & Novaes, B.C.A.C. (2017). Efetividade na adesão a reabilitação auditiva em crianças: Grupo de Adesão Familiar e terapia inicial. *Distúrbios da Comunicação*, 29(4), 734-748.

Zee, R. B., & Dirks, E. (2022). Diversity of Child and Family Characteristics of Children with Hearing Loss in Family-Centered Early Intervention in The Netherlands. *Journal of Clinical Medicine*, 11(8), 2074.