

Desenvolvimento de habilidades auditivas e linguagem oral ao longo do processo de acompanhamento audiológico de crianças com deficiência auditiva

Development of auditory skills and oral language throughout the audiological monitoring process of children with hearing impairment

Desarrollo de las habilidades auditivas y del lenguaje oral a lo largo del proceso de seguimiento audiológico del niño con discapacidad auditiva

Dayane Karoline Rodrigues Rainato¹ 

Beatriz Cavalcanti de Albuquerque Caiuby Novaes¹ 

Maria Angelina Nardi de Souza Martinez¹ 

Thamili Menuchi¹ 

Beatriz de Castro Andrade Mendes¹ 

Resumo

Introdução: O processo de intervenção em bebês com perda auditiva tem como objetivo o desenvolvimento da linguagem oral e suas habilidades auditivas. Os efeitos da falta de audibilidade refletem nas habilidades de linguagem, leitura e escrita. **Objetivo:** Analisar o desenvolvimento de

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

Contribuição dos autores:

DKRR: concepção da pesquisa; coleta de dados; redação do artigo.

BCACN: orientação; desenvolvimento do método; revisão final do artigo.

MANSN: desenvolvimento do método e revisão final do artigo.

TM: coleta de dados.

BCAM: orientação, concepção da pesquisa e redação final do artigo.

Email para correspondência: dayane.fonoaudiologia@gmail.com

Recebido: 21/01/2025

Aprovado: 30/08/2025

habilidades auditivas e linguagem oral ao longo do processo de acompanhamento audiológico, adaptação de dispositivos eletrônicos e intervenção de bebês e crianças. **Método:** O grupo de sujeitos foi composto por dez crianças com deficiência auditiva neurossensorial de grau moderado a profundo, usuários de AASI e/ou IC. Os sujeitos foram divididos pelo critério de audibilidade: G1 – SII 65 dB até 35% e G2 – SII 65 dB $\geq$ 54%. Foram realizadas: avaliação audiológica, verificação dos dispositivos e aplicação dos questionários IT-MAIS, MUSS, LittleEars e Categorias de audição e linguagem para avaliar as habilidades auditivas e de linguagem oral. **Resultados:** Os sujeitos do G1 apresentaram desempenho aquém do esperado em relação ao desenvolvimento das habilidades, reforçando a necessidade do IC. Os sujeitos do G2 demonstraram evolução nas habilidades auditivas, alcançando o teto de pontuação dos instrumentos na última avaliação, bem como demonstraram melhora nas habilidades de linguagem oral. Os limiares audiológicos monitorados ao longo da pesquisa apresentaram mudanças. **Conclusão:** A validação do processo de diagnóstico audiológico e acompanhamento de bebês e crianças com deficiência auditiva demonstrou a evolução do desenvolvimento a partir da utilização de instrumentos apropriados para os primeiros anos de crianças com perda auditiva que ainda não têm condições, pela idade e desenvolvimento cognitivo, de realizar testes formais de percepção de fala e linguagem.

Palavras-chave: Auxiliares de Audição; Deficiência auditiva; Perda auditiva; Desenvolvimento da linguagem; Fonoaudiologia.

Abstract

Introduction: The intervention process for infants with hearing loss aims to develop oral language and auditory skills. The effects of a lack of audibility are reflected in language, reading, and writing skills. **Objective:** To analyze the development of auditory skills and oral language throughout the process of audiological monitoring, fitting of electronic devices, and intervention for infants and children. **Method:** The group of subjects consisted of ten children with moderate to profound sensorineural hearing loss, users of hearing aids and/or Cochlear Implants. The subjects were divided by audibility criteria: G1 – SII 65 dB up to 35%; and G2 – SII 65 dB $\geq$ 54%. Audiological evaluation, device verification, and administration of the IT-Mais, MUSS, LittleEars, and Hearing and Language Categories questionnaires were performed to assess auditory and oral language skills. **Results:** Subjects in G1 performed below expectations regarding skill development, reinforcing the need for CI. The G2 subjects demonstrated improvement in their auditory skills, reaching the instrument's maximum score in the last assessment, as well as demonstrating improvement in oral language skills. The audiological thresholds monitored throughout the study showed changes. **Conclusion:** The validation of the audiological diagnosis process and monitoring of infants and children with hearing loss demonstrated developmental progress using appropriate instruments for the early years of children with hearing loss who are not yet able, due to their age and cognitive development, to take formal speech and language perception tests.

Keywords: Hearing Aids; Hearing Impairment; Hearing Loss; Language Development; Speech-Language Pathology and Audiology.

Resumen

Introducción: El proceso de intervención para infantes con pérdida auditiva tiene como objetivo desarrollar el lenguaje oral y las habilidades auditivas. Los efectos de la falta de audibilidad se reflejan en las habilidades de lenguaje, lectura y escritura. **Objetivo:** Analizar el desarrollo de las habilidades auditivas y del lenguaje oral a lo largo del proceso de monitoreo audiológico, adaptación de dispositivos electrónicos e intervención para infantes y niños. **Método:** El grupo de sujetos consistió en diez niños con pérdida auditiva neurossensorial moderada a profunda, usuarios de audífonos y/o IC. Los sujetos fueron divididos por criterios de audibilidad: G1 – SII 65 dB hasta 35%; y G2 – SII 65 dB $\geq$ 54%. Se realizó evaluación audiológica, verificación del dispositivo y administración de los cuestionarios IT-Mais, MUSS, LittleEars y Hearing and Language Categories para evaluar las habilidades auditivas y del lenguaje oral. **Resultados:** Los sujetos en G1 se desempeñaron por debajo de las expectativas con respecto al desarrollo

de habilidades, lo que refuerza la necesidad de IC. Los sujetos de G2 demostraron una mejora en sus habilidades auditivas, alcanzando la puntuación máxima del instrumento en la última evaluación, así como una mejora en sus habilidades de lenguaje oral. Los umbrales audiológicos monitoreados a lo largo del estudio mostraron cambios. **Conclusión:** La validación del proceso de diagnóstico audiológico y el monitoreo de bebés y niños con pérdida auditiva demostró un progreso en el desarrollo mediante el uso de instrumentos adecuados para los primeros años de vida de niños con pérdida auditiva que, debido a su edad y desarrollo cognitivo, aún no pueden realizar pruebas formales de percepción del habla y el lenguaje.

Palabras clave: Audífonos; Deficiencia auditiva; Pérdida auditiva; Desarrollo del lenguaje; Logopedia.

Introdução

A validação do prognóstico pressuposto pelas características audiológicas iniciais de uma criança com perda auditiva se concretiza durante o processo de reabilitação e a interferência de variáveis não audiológicas, como consistência no uso dos aparelhos de amplificação sonora individuais (AASI), poucas oportunidades de interação verbal e fatores socioeconômicos influenciam diretamente o desenvolvimento. Um estudo enfatizou a importância do processo de *cross-check* a partir de dados audiológicos do diagnóstico e do desenvolvimento ao longo do processo de intervenção, uma vez que para a população pediátrica, a reabilitação pode ser considerada um processo de validação contínua¹. No caso de bebês e crianças, em detrimento de tantas variáveis que podem interferir em seu desenvolvimento, a etapa de validação precisa permear todo o processo de acompanhamento e reabilitação para que, sempre que necessário, sejam realizadas novas avaliações audiológicas, ajustes nas características físicas e acústicas dos AASI e/ou implante coclear (IC), mudanças nas abordagens terapêuticas e encaminhamento multidisciplinar.

O processo do diagnóstico audiológico e intervenção em bebês e crianças com perda auditiva (PA) tem como principal objetivo o desenvolvimento da linguagem oral e suas habilidades auditivas. O acesso à audibilidade dos sons de fala de modo precoce e consistente tem impactos substanciais e duradouros nas habilidades linguísticas e auditivas, quando efetuado desde os primeiros meses de vida²⁻³⁻⁴⁻⁵. Diagnóstico audiológico e intervenção tardios, como também a falta do uso consistente dos dispositivos eletrônicos interferem no desempenho do vocabulário fazendo com que as crianças apresentem resultados inferiores ao esperado para a idade⁶.

Medidas objetivas têm sido usadas para avaliar a capacidade da criança ouvir, como o Índice de Inteligibilidade de Fala (SII), o qual identifica a quantidade de informação de fala audível disponível. Resultados com baixos índices de SII podem indicar acesso limitado aos sons de fala e potencial risco para o desenvolvimento do vocabulário^{7-8,6}. A verificação eletroacústica regular em aparelhos auditivos pediátricos é recomendada segundo as diretrizes pediátricas da Academia Americana de Audiologia (AAA), garantindo audibilidade e conforto⁹⁻¹⁰.

O registro do número de horas diárias de uso do AASI ou *datalogging* é um recurso importante para o trabalho com a família e acompanhamento do profissional durante o processo de reabilitação, auxiliando o profissional e a família^{1,11}. A literatura evidencia a necessidade do uso regular e consistente do AASI, porém ainda existem discussões para correlacioná-la com a audibilidade e compreensão de fala⁷. Novos estudos propõem a dosagem auditiva para avaliar a experiência auditiva, associando maior dosagem a melhores resultados no vocabulário^{7,12}.

Garantir o uso consistente da amplificação, participação da família e um ambiente de linguagem enriquecido é fundamental nessa fase inicial da intervenção terapêutica¹³⁻¹⁴⁻¹⁵. Acompanhar a evolução do desenvolvimento pode auxiliar tanto o fonoaudiólogo quanto a família nos ajustes das expectativas e prognóstico da criança. Avaliar as habilidades de linguagem e audição na fase em que a criança ainda não fala é um desafio para pais e terapeutas. As evidências científicas demonstram que os questionários realizados com os pais auxiliam na identificação dos fatores de desenvolvimento. Os questionários IT-MAIS, MUSS, LittlEars, Categorias de Audição e Linguagem, dentre outras, são ferramentas que nos possibilitam quantificar, e também, analisar quando há um padrão desviante

do esperado para o desenvolvimento nos primeiros cinco anos do uso dos dispositivos^{1,16,4,17}.

A utilização de instrumentos de avaliação no acompanhamento da criança é determinante nas escolhas de condutas e eventuais adequações do plano terapêutico individual. O presente estudo teve como objetivo analisar o desenvolvimento de habilidades auditivas e linguagem oral ao longo do processo de acompanhamento audiológico, da adaptação de dispositivos eletrônicos e da intervenção de bebês e crianças com deficiência auditiva.

Material e Método

Trata-se de um estudo de intervenção longitudinal com abordagem quantitativa, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob o parecer 5.589.444. Conforme os preceitos éticos de pesquisa com seres humanos, os pais e/ou responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O estudo foi realizado no Centro Audição na Criança - DERDIC, parte de um Centro Especializado em Reabilitação – CER II que oferece diagnóstico audiológico de bebês encaminhados por falha na triagem auditiva neonatal (TAN) ou identificados por outros serviços da rede de saúde do município para crianças até os seis anos de idade. Realiza monitoramento de riscos para alterações auditivas, diagnóstico audiológico, seleção e adaptação de aparelho de amplificação sonora individual, terapia fonoaudiológica e intervenção multidisciplinar.

A amostra foi composta por dez crianças com deficiência auditiva neurosensorial de grau moderado a profundo¹⁸, usuários de AASI e/ou IC, diagnosticados entre 2020 e 2021 e em acompanhamento audiológico no serviço. Estes sujeitos compõem um banco de dados do serviço e foram incluídos na pesquisa a partir de informações desde a primeira avaliação.

Os sujeitos foram divididos em dois grupos com base no critério de audibilidade do SII em 65 dBNPS com AASI no momento inicial do diagnóstico audiológico¹⁹:

- Grupo 1 (G1): SII 65 dB até 35% (n=5).
- Grupo 2 (G2): SII 65 dB iguais ou maiores que 35% (n=5).

As informações foram coletadas dos prontuários dos pacientes e do banco de dados do CeAC/

DERDIC, abrangendo avaliações de 2020 a 2024. Os procedimentos e instrumentos incluíram:

1. **Avaliação Audiológica Periódica:** Medidas eletrofisiológicas (PEATE, EOA), eletroacústicas e comportamentais (Imitanciometria, observação do comportamento auditivo, Audiometria de Reforço Visual - VRA ou Audiometria Lúdica Condicionada);
2. **Verificação dos AASI:** Utilização da regra prescritiva *Desired Sensation Level* (DSLv5), determinação do SII (55 dB, 65 dB, 75 dB) com e sem AAS;
3. **Verificação dos dados referentes à adaptação dos AASI:** média de uso diário dos AASI, verificação do funcionamento do AASI e das pilhas;
4. **Dosagem Auditiva:** Calculada pela equação do número de horas que a criança usa o dispositivo diariamente, elevado ao SII com AASI, somando ao tempo que a criança fica sem o aparelho, elevado ao SII sem AASI. O tempo que a criança não usa o dispositivo é subtraído por 24, menos o tempo de uso diário^{9,12};
5. **Instrumentos de Avaliação de Habilidades Auditivas e de Linguagem:**
 - IT-MAIS (Infant-Toddler: Meaningful Auditory Integration Scale).
 - LittleEars Auditory Questionnaire²⁰.
 - MUSS (Meaningful Use of Speech Scales).
 - Categorias de Audição (Geers)²¹.
 - Categorias de Linguagem (Bevilacqua)²².

O G1 realizou três avaliações (2022, 2023, 2024) e o G2, quatro (duas em 2022, uma em 2023, uma em 2024). As pontuações do IT-MAIS e MUSS foram analisadas conforme marcadores de Comerlatto⁴, e o LittleEars²⁰. Para analisar diferenças entre os tempos t0 (basal) e t4 (última avaliação), utilizou-se o teste de Wilcoxon para amostras pareadas, com cálculo do tamanho do efeito (r). Gráficos de dispersão exploraram a relação entre valores medidos e idade. Análises foram feitas no software R (v. 4.3.2), com $p < 0.05$.

Resultados

Os sujeitos foram acompanhados durante o período de quatro anos no serviço de reabilitação auditiva e os resultados das avaliações compõem o banco de dados do serviço.

A Tabela 1 descreve as características sociodemográficas e audiológicas de acordo com a classificação do SII 65 dB durante a realização da coleta de dados desta pesquisa até o momento da avaliação do desenvolvimento dos sujeitos. Dentre as variáveis analisadas, o SII 65 dB apresentou

relevância estatística ($p=0,004$), o que indica a diferença significativa dos dois grupos em relação à audibilidade. Em relação ao diagnóstico audiológico e caracterização da perda auditiva, todos os sujeitos que participaram da análise têm perda auditiva do tipo neurosensorial.

Tabela 1. Características sociodemográficas e audiológicas dos sujeitos de acordo com a classificação do SII 65 dB ($n=10$).

Variável	Total	G1	G2	Valor de p
Idade diagnóstico (meses) Média (DP)	4,7 (3,83)	5,02 (5,06)	4,2 (2,58)	0,935
Idade cronológica atual (meses) Média (DP)	40,6 (6,85)	43,4 (8,32)	37,8 (4,08)	0,199
SII 65 dB da melhor orelha Média (DP)	46,4 (23,37)	26,2 (6,14)	66,6 (13,08)	0,004*
Sexo				
Feminino	20% (2)	0 (0)	40% (2)	
Masculino	80% (8)	100% (5)	60% (3)	
Grau da perda auditiva				
Profundo	50% (5)	100% (5)	0 (0)	
Severo	20% (2)	0	40% (2)	
Moderado	40% (3)	0	60% (3)	
Nível socioeconômico				
B2	30% (3)	40% (2)	20% (1)	
C1-C2	50% (5)	60% (3)	40% (2)	
D-E	20% (2)	0 (0)	40% (2)	

Fonte: Dissertação de mestrado Dayane Rainato, 2025.

No G1 (perda profunda, SII 65 dB com média de 26,2% na última verificação), nenhum sujeito tinha audibilidade para sons de fala suficientes para o desenvolvimento de linguagem oral com o uso de AASI. Por esse motivo, as famílias foram orientadas sobre as possibilidades de reabilitação e intervenção, e ao longo do processo, três crianças foram submetidas à cirurgia de implante coclear em diferentes idades. Todos os sujeitos do G1 estão abaixo do desenvolvimento padrão em todos os instrumentos aplicados para avaliação das habilidades auditivas e de linguagem decorrente da falta de audibilidade.

No G2 (SII 65 dB com média de 66,6% na última verificação), de acordo com a análise numérica

da média dos limiares audiológicos dos sujeitos, S7 e S9 apresentaram variação de limiares > 20 dB em comparação da primeira e última avaliação audiológica, consideradas como piora de limiares. S6 também apresentou mudança importante na primeira avaliação audiológica de reforço visual comparado ao PEATE e posteriores audiometrias. A partir da análise numérica (Tabela 2), é possível verificar mudanças no SII 65 dB da melhor orelha do S9 que caiu de 72% para 47% o que implicou na mudança de categoria de audibilidade¹⁹. Os sujeitos S7, S8 e S10 tiveram a melhor dosagem na última avaliação em comparação aos seus pares, ainda aquém do desejável para consistência de uso.

Tabela 2. Valores de SII 65 dB, registro do número de horas diárias de uso do AASI e cálculo da dosagem auditiva desde o diagnóstico e ao longo dos acompanhamentos audiológicos para os sujeitos do G2.

	SII 65 (1)	melhor DL (1)	Dosagem auditiva (1)	SII 65 (2)	melhor DL (2)	Dosagem auditiva (2)	SII 65 (3)	melhor DL (3)	Dosagem auditiva (3)	SII 65 (4)	melhor DL (4)	Dosagem auditiva (4)
S6	0,54	0,30	1,52	0,54	3,90	3,09	0,48	0,00	1,61	0,66	5,00	4,45
S7	0,61	9,60	5	0,61	10,30	5,17	0,68	11,20	6,17	0,63	12,80	5,98
S8	0,67	2,20	3,38	0,67	2,10	3,33	0,75	0,00	1,83	0,77	6,90	6,14
S9	0,72	0,90	2,13	0,72	9,30	6,16	0,6	10,40	5,13	0,47	11,20	4,16
S10	0,85	7,00	6,52	0,85	3,90	4,45	0,83	8,50	7,15	0,8	8,80	6,94

Fonte: Dissertação de mestrado Dayane Rainato, 2025.

A Tabela 3 apresenta os resultados de habilidades auditivas (IT-MAIS, LittlEars) e dosagem auditiva para o G2. Figura 1 apresenta os resultados do IT-MAIS de acordo com os marcadores clínicos de Comerlatto em relação à idade auditiva,

ou seja, início do uso da amplificação⁴. A Figura 2 apresenta as habilidades auditivas do questionário LittlEars ao longo do tempo dos sujeitos do G2. Os resultados mostram que todos os sujeitos do G2 se aproximam do teto na última avaliação.

Tabela 3. Resultados de quatro avaliações de habilidades auditivas (IT-MAIS e LittlEars) dos sujeitos do G2 em relação à dosagem auditiva.

	Dosagem 1	LittlEars 1	IT-MAIS 1	Dosagem 2	LittlEars 2	IT-MAIS 2	Dosagem 3	LittlEars 3	IT-MAIS 3	Dosagem 4	LittlEars 4	IT-MAIS 4
S6	1,52	34	85	3,09	32	97,5	1,61	35	80	4,45	35	90
S7	5,00	29	97,5	5,17	31	100	6,17	35	85	5,98	35	95
S8	3,38	19	57,5	3,33	17	50	1,83	21	30	6,14	35	87,5
S9	2,13	16	50	6,16	28	80	5,13	34	97,5	4,16	35	97,5
S10	6,52	20	85	4,45	26	82,5	7,15	31	72	6,94	35	95

Fonte: Dissertação de mestrado Dayane Rainato, 2025.

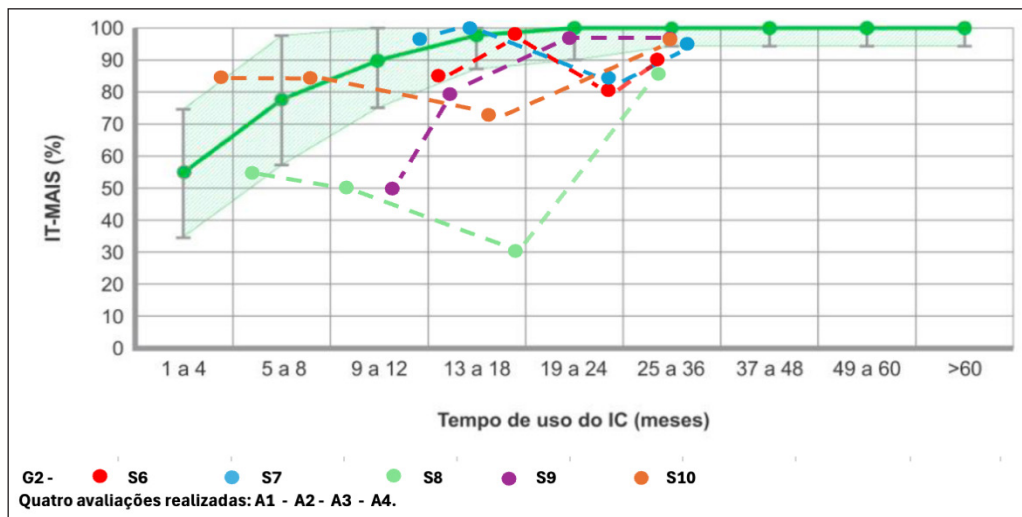


Figura 1 - Resultados das habilidades auditivas do questionário IT-MAIS ao longo do tempo dos sujeitos do G2 nos marcadores clínicos proposto por Comerlatto (2015).

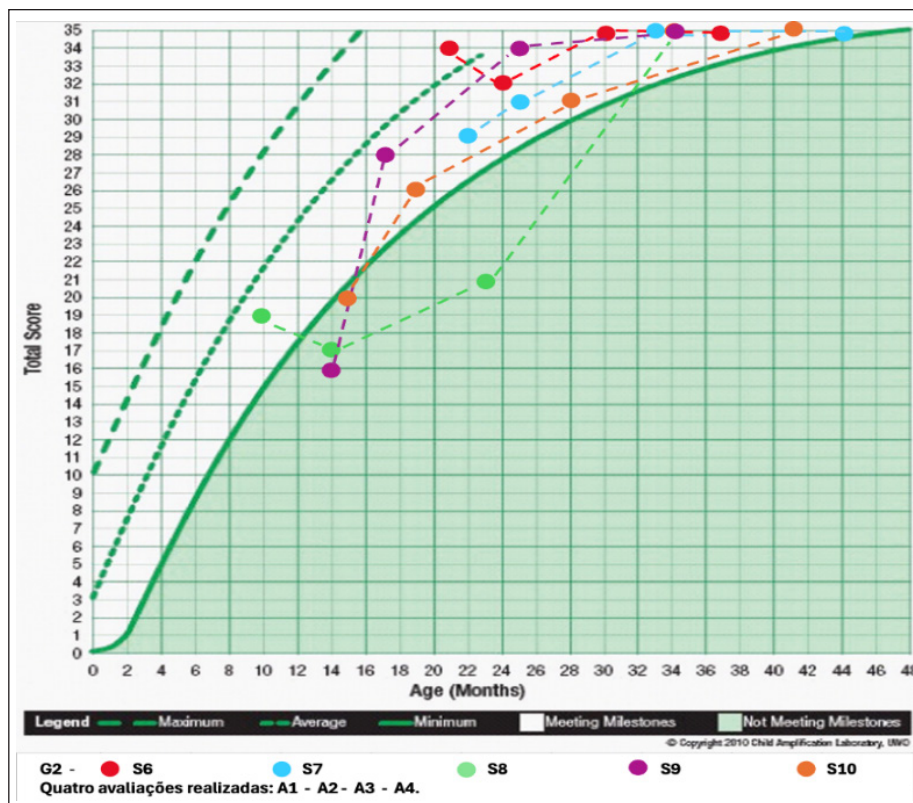


Figura 2. Resultados das habilidades auditivas do questionário LittleEars ao longo do tempo dos sujeitos do G2.

De acordo com a curva de normalidade do instrumento, observa-se que todos os sujeitos alcançaram o teto de pontuação na última avaliação.

A Tabela 4 apresenta a análise a partir das categorias de audição e linguagem em que os sujeitos foram classificados pela pesquisadora. Os sujeitos S6 (dosagem auditiva 4,45) e S10 (dosagem auditiva 6,94) foram os que foram classificados como categoria de audição 5, quando a criança identifica palavras por meio do reconhecimento

da consoante, diferencia palavras em conjunto fechado que tem o mesmo som da vogal, mas com diferentes consoantes. Os outros três sujeitos ainda foram classificados como categoria 4, quando identifica palavras por meio do reconhecimento da vogal e diferencia palavras em conjunto fechado que diferem primordialmente no som da vogal. Em relação à categoria de linguagem, exceto S6 (Categoria 4), os demais foram classificados na Categoria 3.

Tabela 4. Resultados das Categorias de audição e linguagem ao longo do tempo dos sujeitos do G2.

Sujeitos	CAT AUD (1)	CAT LGG (1)	CAT AUD (2)	CAT LGG (2)	CAT AUD (3)	CAT LGG (3)	CAT AUD (4)	CAT LGG (4)
S6	3	2	3	3	4	3	5	4
S7	2	1	3	2	4	3	4	3
S8	1	1	2	1	2	1	4	3
S9	2	1	2	1	3	2	4	3
S10	2	1	3	2	3	3	5	3

Fonte: Dissertação de mestrado Dayane Rainato, 2025.

A Figura 3 mostra melhora nas habilidades de linguagem oral para o G2. S9 obteve a maior pon-

tuação final e S8, apesar dos resultados abaixo dos marcadores clínicos, cresceu na última avaliação.

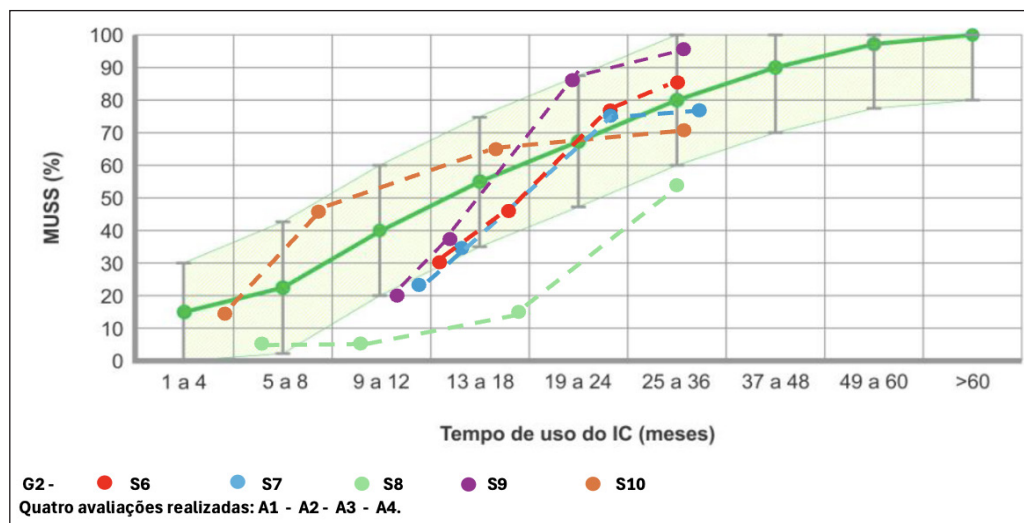


Figura 3. Resultados das habilidades de linguagem do questionário MUSS ao longo do tempo dos sujeitos do G2 nos marcadores clínicos propostos por Comerlato (2015).

Discussão

O objetivo deste estudo foi analisar o desenvolvimento das habilidades auditivas e de linguagem oral durante o processo de acompanhamento audiológico com a utilização de questionários com os pais para a validação do diagnóstico, adaptação dos dispositivos eletrônicos e da intervenção de bebês e crianças com deficiência auditiva. A avaliação periódica possibilita uma comparação com o que é esperado para cada criança de acordo com seu diagnóstico audiológico para que as estratégias terapêuticas sejam constantemente calibradas e ajustadas.

Os sujeitos do G1, com PA profunda e SII < 35%, apresentaram dificuldades na aquisição da linguagem oral decorrente da falta de audibilidade. Três sujeitos realizaram IC, e dois foram encaminhados para o uso da LIBRAS. Apesar do encaminhamento até o primeiro ano de vida para o IC, fatores como barreiras linguísticas familiares, malformação coclear e alterações comportamentais influenciaram o processo de intervenção, cirúrgico e nos resultados. A literatura aponta que comprome-

timentos associados podem impactar o desempenho de usuários de implante coclear nas habilidades de linguagem oral⁴. Nesse sentido, um estudo recente revelou um conjunto complexo de variáveis sensoriais, neurocognitivas e sociais que contribuem para o desenvolvimento das habilidades de fala e linguagem após o implante coclear em crianças com surdez pré-lingual. Os autores apontam que as funções executivas individuais podem refletir no sucesso do desenvolvimento da linguagem oral em crianças implantadas²³.

No G2 (SII $\geq$ 54% inicialmente), o acompanhamento audiológico revelou mudanças nos limiares de S9, com piora nos limiares e queda no SII (72% para 47%), ressaltando a importância do acompanhamento e princípio do *cross-check*^{1,24}. A consistência do uso da amplificação, refletida no *datalogging*, foi um desafio. Ao final, apenas S7 e S9 usavam AASI >10 horas/dia. Estudos recentes sugerem que a dosagem auditiva (considerando SII com/sem AASI e consistência de uso) é um melhor preditor de linguagem do que apenas as horas de uso dos dispositivos^{7,12}. Crianças com dosagem < 5,3 - 6,7 podem apresentar risco de atraso no

desenvolvimento da linguagem. No G2, apenas S10 (dosagem 6,94) superou esse limiar na última avaliação, mas seus resultados nos testes não foram os mais elevados do grupo, possivelmente devido à baixa expectativa familiar^{25,11}.

O G1 apresentou resultados aparentemente melhores nas primeiras avaliações nos instrumentos de habilidades auditivas (IT-MAIS e LittlEars). Mas conforme a idade dos bebês foram aumentando, foi possível notar que os resultados dos testes diminuíram. Esses achados são compatíveis com a literatura, que confirma que existe uma expectativa ilusória por parte da família nos primeiros anos de vida²⁰. Conforme os marcos do desenvolvimento não acontecem, a família começa a perceber os reflexos da PA no desenvolvimento.

A perspectiva parental na avaliação periódica do desenvolvimento tem grande impacto na validação. Um estudo recente apontou o uso do LittlEars como um instrumento capaz de prever a emissão da primeira palavra para usuários de IC²⁶. Devido à natureza retrospectiva desta pesquisa, não foi possível correlacionar os recentes achados da literatura com o banco de dados dos grupos avaliados.

Os componentes do G2, grupo com melhor audibilidade, atingiram o teto no LittlEars e, majoritariamente, no IT-MAIS, conforme as balizas estabelecidas por Comerlatto e Moeller sobre os benefícios da audibilidade precoce⁴⁻⁵. O S8 mostrou evolução após maior engajamento materno e aumento da dosagem auditiva, reforçando a importância do papel ativo da família no processo de intervenção^{27,14,11,28-29}. O processo de desenvolvimento exigiu empenho da equipe multiprofissional para que as famílias aderissem à intervenção, uso da amplificação e frequência na reabilitação. Se observarmos o registro de horas de uso do AASI, dois sujeitos ainda estão aquém do desejado (S6 e S8) e em relação à dosagem auditiva, somente S10 atingiu um valor adequado.

Observamos que os resultados da linguagem oral avaliados pelo MUSS no G2, se mantiveram dentro do esperado segundo a idade auditiva para todos os sujeitos, com exceção de S8. Entretanto, os marcadores clínicos foram desenvolvidos para acompanhamento de usuários de IC, e não AASI, como foi utilizado, o que pode ter sido uma limitação para este estudo. S9 apresentou 95% da pontuação total do teste na última avaliação, observando-se em sala, que a criança já fazia uso da fala espontânea em sua rotina. Entretanto, a

fala espontânea é composta por vocabulário mais rotineiro e com dificuldade de compreensão dos diálogos em conjunto aberto. Mesmo com o alcance da pontuação máxima dos testes, se faz necessário continuar a intervenção fonoaudiológica e utilizar de novos protocolos para os parâmetros de desenvolvimento oral a partir de três anos.

Conforme diversos estudos apontam, fatores como SII, registro de horas de uso da amplificação e realização de terapia fonoaudiológica combinados são determinantes no desenvolvimento de linguagem. Isoladamente, podem não explicar características individuais e este estudo sugere que devem ser analisados em conjunto^{7,12,30,6}. Pesquisas futuras com uso de protocolos de linguagem oral produzidos para a população usuária do AASI podem contribuir com novos parâmetros que podem nortear as expectativas da família e de terapeutas que acompanham a criança.

Considerações finais

A análise do desenvolvimento das habilidades auditivas e de linguagem oral das crianças acompanhadas neste estudo permitiu observar trajetórias distintas, diretamente relacionadas à audibilidade proporcionada pelos dispositivos eletrônicos. Evidenciou-se que o Grupo 1, com audibilidade restrita (SII 65 dB < 35%), apresentou desempenho aquém do esperado no desenvolvimento de linguagem, reforçando a indicação do implante coclear para viabilizar um desenvolvimento linguístico adequado. Em contrapartida, o Grupo 2 (SII 65 dB ≥ 54%) demonstrou uma evolução significativa nas habilidades auditivas e de linguagem oral, com a maioria dos sujeitos atingindo a pontuação máxima nos questionários de audição na última avaliação do estudo. O monitoramento contínuo revelou-se crucial, pois foram identificadas variações nos limiares auditivos ao longo do tempo em alguns sujeitos, o que impactou diretamente a audibilidade e reforçou a necessidade de ajustes constantes no plano terapêutico.

A validação longitudinal do processo de diagnóstico e acompanhamento deve empregar instrumentos adequados aos primeiros anos de desenvolvimento. Os questionários com pais mostraram-se adequados. Apesar da amostra reduzida, a análise qualitativa indicou melhora nas habilidades auditivas e de linguagem, e as avaliações periódicas foram importantes para ajustes em estratégias



terapêuticas. Os marcadores clínicos, desenvolvidos para crianças usuárias de IC, foram úteis na definição de parâmetros de desenvolvimento para crianças usuárias de AASI.

Os achados demonstraram que a consistência do uso da amplificação deve ser monitorada, dada a inconstância no uso do AASI. Essa medida subsidia o cálculo da dosagem auditiva, que considera o SII com e sem AASI, levando a uma medida mais precisa de acesso aos sons de fala pela criança ao longo do tempo. O acompanhamento das crianças desta pesquisa sugere que estudos longitudinais são importantes para aprofundar o entendimento do efeito da audibilidade no desenvolvimento de linguagem e percepção de fala, identificar variáveis intervenientes e para o desenvolvimento de estratégias de acolhimento familiar.

Referências

1. Souza JL, Novaes BC, Ficker LB, Martinez MAN, Araújo FCM de, Mendes B de CA. Comportamento auditivo e validação no diagnóstico audiológico e intervenção em bebês e crianças com deficiência auditiva. *Disturb Comun*. 2023; 35(3): e63465.
2. McCreery RW, Walker EA. Variation in auditory experience affects language and executive function skills in children who are hard of hearing. *Ear Hear*. 2022; 43(2): 347-60.
3. Yoshinaga-Itano C, Sedey AL, Wiggan M, Mason CA. Language outcomes improved through early hearing detection and earlier cochlear implantation. *Otol Neurotol*. 2018; 39(10):1256-63.
4. Comerlatto MPS da S. Habilidades auditivas e de linguagem de crianças usuárias de implante coclear: análise dos marcadores clínicos de desenvolvimento [tese de doutorado]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2015.
5. Moeller MP. Early intervention and language development in children who are deaf and hard of hearing. *Pediatrics*. 2000;106(3): e43.
6. Deperon TM, Figueiredo RSL, Leal CF, Mendes BCA, Novaes BCAC. Audibilidade e desenvolvimento de linguagem oral em crianças com deficiência de audição. *Disturb Comun*. 2018; 30(3): 551-60.
7. Santos MM dos, Pereira RS, Mendes B de CA, Novaes BC de AC. Consistência de uso de auxiliares de audição, percepção da fala e vocabulário em crianças com deficiência auditiva. *CoDAS* [Internet]. 2024; 36(6): e20240017.
8. Figueiredo RSL, Mendes BCA, Cavanaugh MCV, Deperon TM, Novaes BCAC. Índice de inteligibilidade (SII) e variação da intensidade do sinal de fala em crianças com deficiência de audição. *Audiol Commun Res*. 2019; 24: e1733.
9. American Academy of Audiology (AAA). Prescriptive Target Proximity in Children with Hearing Aids. *Audiology Today*. 2022 Jan-Feb; 34(1).
10. Jorgensen LE. Verification and validation of hearing aids: Opportunity not an obstacle. *J Otol*. 2016;11(2):57-62.
11. Novaes BCAC, Versolatto-Cavanaugh MC, Figueiredo RSL, Mendes BCA. Fatores determinantes no desenvolvimento de habilidades comunicativas em crianças com deficiência auditiva. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2012; 24(4): 335-41.
12. Wiseman KB, McCreery RW, Walker EA. Hearing thresholds, speech recognition, and audibility as indicators for modifying intervention in children with hearing aids. *Ear Hear*. 2022; 43(3): 787-802.
13. Flexer C, Wolfe J. Auditory brain development and auditory-verbal therapy. In: Estabrooks W, Morrison HM, MacIver-Lux K, editors. *Auditory-verbal therapy*. San Diego, CA: Plural; 2020. p. 35-58.
14. Holzinger D, Dall M, Sanduvete-Chaves S, Saldaña D, Chacón-Moscote S, Fellingner J. The impact of family environment on language development of children with cochlear implants: a systematic review and meta-analysis. *Ear Hear*. 2020; 41(5): 1077-91.
15. Miguel JHS, Novaes BCAC. Reabilitação auditiva na criança: adesão ao tratamento e ao uso do aparelho de amplificação sonora individual. *Audiol Commun Res*. 2013; 18(3): 171-8.
16. Almasri NA, Garadat SN. Psychometric properties of the Arabic version of the meaningful use of speech scale (Arabic MUSS). *Disabil Rehabil*. 2023; 45(25): 4296-302.
17. Pinto ESM, et al. Comparison between the IT- MAIS and MUSS questionnaires with video-recording for evaluation of children who may receive a cochlear implantation. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2008.
18. Organização Mundial da Saúde (OMS). Prevention of blindness and deafness [Internet]. 2014 [citado em 29 Ago 2023]. Disponível em: http://www.who.int/pbd/deafness/hearing_impairment_grades/en.
19. Figueiredo RSL, Mendes BCA, Cavanaugh MCV, Novaes BCAC. Classificação de perdas auditivas por grau e configuração e relações com Índice de Inteligibilidade de Fala (SII) amplificado. *CoDAS*. 2016; 28(6): 687-96.
20. Leandro FSM, Costa EC, Mendes BCA, Novaes BCAC. LittleEars® – Questionário auditivo: adaptação semântica e cultural da versão em português Brasileiro em pais de crianças com deficiência auditiva. *Audiol Commun Res*. 2016; 21(0).
21. Geers AE. Techniques for assessing auditory speech perception and lipreading enhancement in young deaf children. *Volta Rev*. 1994; 96(5): 85-96.
22. 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-Palatinas - USP. In: Costa OA, Bevilacqua MC, organizadores. *Anais do XI Encontro Internacional de Audiologia*; 1996 Mar 30 - Abr 2; Bauri, Brasil. p.187.
23. Kronenberger WG, Castellanos I, Pisoni DB. Associação da velocidade geral de processamento de informações com os resultados da linguagem falada em crianças com surdez pré-lingual com implantes cocleares. *Hear Res*. 2024; 450:109069.
24. Hall JW. Objective measures for diagnosis and monitoring of hearing loss in children. *Otolaryngol Clin North Am*. 2016; 49(4): 953-70.
25. Van der Zee RB, Dirks E. Diversity of child and family characteristics of children with hearing loss in family-centered early intervention in The Netherlands. *J Clin Med*. 2022;11(8): 2074.





26. Abdelhamid NH, Gaballah MM, Abdel Baky M, Sweedy R. Cochlear implant in prelingual children: Predicting the first-word utterance from LittlEARS Auditory Questionnaire. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2025; 192: 112294.
27. Gomes LF, Taveira KVM, Brazorotto JS. Otimizando o desenvolvimento da linguagem em crianças com deficiência auditiva - o impacto das intervenções centradas na família: uma revisão sistemática. *Audiol Commun Res.* 2025; 30: e2964.
28. 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.
29. Moeller MP, Hoover B, Putman C, Arbataitis K, Bohnenkamp G, et al. Vocalizations of infants with hearing loss compared with infants with normal hearing: Part II- Transition to words. *Ear Hear.* 2007; 28(5): 628-42.
30. Macedo GS, Novaes BCAC, Castro SC, Mendes BCA. Desempenho de vocabulário receptivo e habilidades de leitura em crianças com deficiência auditiva. *Res Soc Dev.* 2022; 11: e521111638210.



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a obra original seja devidamente citada.

