

MARIANE PERIN DA SILVA COMERLATTO

**Habilidades auditivas e de linguagem de crianças usuárias
de implante coclear: análise dos marcadores clínicos de
desenvolvimento**

Tese apresentada à Faculdade de
Medicina da Universidade de São
Paulo para obtenção do título de
Doutor em Ciências

Programa de Otorrinolaringologia

Orientador: Prof. Dr. Rubens Vuono
de Brito Neto

**São Paulo
2015**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Comerlatto, Mariane Perin da Silva

Habilidades auditivas e de linguagem de crianças usuárias de implante coclear :
análise dos marcadores clínicos de desenvolvimento / Mariane Perin da Silva
Comerlatto. -- São Paulo, 2015.

Tese (doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Programa de Otorrinolaringologia.

Orientador: Rubens Vuono de Brito Neto.

Descritores: 1.Implante coclear 2.Criança 3.Percepção da fala 4.Linguagem
infantil 5.Perda auditiva 6.Benchmarking 7.Estudos longitudinais

USP/FM/DBD-495/15



*À Professora Maria Cecilia Bevilacqua
(in memoriam)*

Foi uma imensa honra iniciar e trilhar os caminhos da Audiologia Educacional ao lado da professora, profissional e guerreira Maria Cecilia. É uma satisfação imensurável poder, com este trabalho, realizar um dos seus projetos e dar continuidade ao seu tão importante legado. Agradeço imensamente pelos ensinamentos repassados e pelas experiências compartilhadas. Agradeço por ter me orientado e acolhido. Onde estiver sei que está nos guiando. Obrigada por tudo! Com carinho e saudade...

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

A **Deus** pela presença em minha vida, por guiar meus passos e pensamentos, por possibilitar-me vislumbrar um novo amanhecer todos os dias.

Aos meus pais, **Elenira e Osvaldo**, agradeço pela imensa dedicação. Apesar da distância, sinto a presença de vocês diariamente ao meu lado. Incontáveis foram os dias que nos despedimos emocionados, principalmente nos últimos meses... Obrigada por compreenderem minha ausência. Agradeço pelas palavras de apoio, pelas orações, pela energia positiva e pelo incentivo à minha carreira. Não tenho palavras para descrever o orgulho que tenho em ser fruto do amor de vocês! E é por vocês e com vocês que enfrento os obstáculos e luto pelas vitórias; sempre buscando colocar em prática o valor mais importante que me ensinaram: a humildade.

Ao meu marido e colega, **Ademir Antonio Comerlatto Junior**, agradeço pelas orientações ao longo da minha carreira e, acima de tudo, pelo amor dedicado à nossa família. Obrigada pelo apoio, pela compreensão e pela paciência inesgotável! Você foi e é fundamental em cada conquista. Gratidão é o que sinto ao relembrar cada dia vivido nos últimos 10 anos.

Sou imensamente grata por ter vocês em minha vida. Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, **Prof. Dr. Rubens Vuono de Brito Neto**, por ter me acolhido tão prontamente. Com certeza o tema foi um desafio para nós, mas acredito que frutos importantes nascerão deste trabalho. Obrigada pelos momentos de orientação e pelos ensinamentos.

À **Profa. Dra. Adriane Lima Mortari Moret**, agradeço imensamente pelo carinho e pela confiança. Suas orientações foram fundamentais para a concretização deste trabalho. Agradeço pelo incentivo na execução desta pesquisa e à minha carreira. É impossível elencar aqui as infinitas qualidades que estão por trás de uma professora tão paciente e dedicada.

À colega **Dra. Marina Morettin Zupelari** por estar presente no início deste sonho e por ajudar-me a moldar esta pesquisa.

Ao **Prof. Dr. Orozimbo Alves da Costa Filho**, pelo exemplo ímpar de profissional e mestre. Obrigada pela confiança e pelos ensinamentos. Conviver com o Sr. e fazer parte da sua Equipe é um privilégio imensurável. Estendo os meus agradecimentos ao **Dr. Lucas Bevilacqua Alves da Costa**, por confiar no meu trabalho.

À **Profa. Dra. Maria Valéria Schmidt Goffi Gomez**, à **Profa. Dra. Tanit Ganz Sanchez** e ao **Prof. Dr. Robinson Koji Tsuji** pelas importantes contribuições na banca do exame de qualificação. Foi um momento único e de muito aprendizado. Obrigada por contribuírem com imenso carinho e sabedoria no delineamento e aperfeiçoamento deste trabalho.

Agradeço ao **Prof. Dr. Manoel Henrique Salgado** pela execução da análise estatística, à **Me. Camila Medina** pelo design gráfico do apêndice, ao **Danilo Cantador de Almeida** pelo auxílio nas traduções dos materiais e à **Valquíria Dias** pela formatação desta tese.

Ao **Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais (HRAC) da Universidade de São Paulo (USP) – Campus Bauru**, carinhosamente conhecido como Centrinho e representado pela Superintendente Dra. Regina Célia Bortoleto Amantini, pela oportunidade de realização da pesquisa.

Aos **queridos colegas e amigos do Centro de Pesquisas Audiológicas (CPA)** do HRAC/USP. Não há palavras que descrevam o tamanho da minha gratidão e do meu respeito. Este trabalho só foi possível visto a dedicação de cada profissional que fez e faz parte da equipe.

Aos **funcionários da Seção de Prontuários do HRAC/USP** pela prontidão em organizar e disponibilizar os prontuários analisados na tese.

Às minhas colegas e parceiras do Centro Educacional do Deficiente Auditivo (Cedau-HRAC/USP) - **Fernanda, Salimar, Andréa, Janaína, Kátia, Regina, Renata, Elaine, Janete e Letícia** - por compartilharem comigo diariamente a vivência dos desafios e prazeres da Habilitação / Reabilitação Auditiva. Em especial, agradeço imensamente à nossa diretora, **Dra. Maria José Benjamin Monteiro Buffa - Zezé**, pela compreensão e pelo incentivo durante os meses de estudo e coleta; você é um exemplo de profissional. Tenho um orgulho imenso de fazer parte dessa equipe!

Aos amigos de Bauru, em especial **Raquel Pesse, Fernanda de Lourdes Antonio e Salimar Demétrio**, que acompanharam de *pertinho* esses anos de trabalho e entenderam o meu silêncio inúmeras vezes.

Ao colega de doutorado **Dr. Luiz Fernando Manzoni Lourençone**, obrigada pela disponibilidade e atenção durante os últimos meses de trabalho.

Agradeço ao **Programa de Pós-graduação em Otorrinolaringologia** da Faculdade de Medicina da USP pelo acolhimento e pela atenção dispensada.

À **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)**, pela bolsa de doutorado concedida (processo n° 2011/20494-2) durante os primeiros meses de realização da pesquisa.

Aos **pacientes e familiares** que confiam em nosso Centro e que possibilitaram a concretização deste trabalho.

Obrigada!

*"O verdadeiro homem mede a sua força,
quando se defronta com o obstáculo".*

Antoine de Saint-Exupéry

NORMALIZAÇÃO ADOTADA

Esta tese está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação: Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias. Elaborado por Aneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A.L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3^a Ed. São Paulo: Serviços de Biblioteca e Documentação; 2011.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE GRÁFICOS

RESUMO

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO.....	2
2 OBJETIVOS	5
2.1 Objetivo geral	5
2.2 Objetivos específicos	5
3 REVISÃO DA LITERATURA.....	7
3.1 Implante coclear: audição e linguagem falada.....	7
3.2 Influência da idade na implantação.....	18
3.2.1 Habilidades auditivas	21
3.2.2 Habilidades de linguagem falada	25
3.3 Marcadores clínicos de desenvolvimento	30
4 MÉTODOS.....	34
4.1 Delineamento do estudo	34
4.2 Aspectos éticos	34
4.3 Casuística	35
4.3.1 Critérios de inclusão	36
4.3.2 Critérios de exclusão	36
4.3.3 Caracterização da amostra	37
4.4 Procedimentos	47
4.4.1 Habilidades auditivas	47
4.4.1.1 <i>IT-MAIS</i>	48
4.4.1.2 <i>Categorias de audição</i>	49
4.4.2 Habilidades de linguagem falada	50
4.4.2.1 <i>MUSS</i>	50
4.4.2.2 <i>Categorias de linguagem</i>	51
4.5 Análise dos dados.....	52

5 RESULTADOS	55
5.1 Habilidades auditivas	56
5.1.1 <i>IT-MAIS</i>	56
5.1.2 Categorias de audição	58
5.2 Habilidades de linguagem falada	60
5.2.1 <i>MUSS</i>	60
5.2.2 Categorias de linguagem	61
5.3 Correlações entre as Escalas e Categorias.....	63
6 DISCUSSÃO.....	67
6.1 Habilidades auditivas	71
6.1.1 <i>IT-MAIS</i>	73
6.1.2 Categorias de audição	78
6.2 Habilidades de linguagem falada	83
6.2.1 <i>MUSS</i>	87
6.2.2 Categorias de linguagem	89
7 CONCLUSÃO.....	93
8 ANEXOS.....	96
Anexo A - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa do HRAC/USP	96
Anexo B - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da FMUSP	97
Anexo C - Protocolo: <i>Infant-Toddler: Meaningful Auditory Integration Scale (IT-MAIS)</i>	98
Anexo D - Protocolo: <i>Meaningful use of speech scales (MUSS)</i>	103
9 REFERÊNCIAS	108
10 APÊNDICES	
Apêndice A - Marcadores clínicos de desenvolvimento: <i>IT-MAIS - Infant-Toddler: Meaningful Auditory Integration Scale</i>	
Apêndice B - Marcadores clínicos de desenvolvimento: Categorias de Audição	
Apêndice C - Marcadores clínicos de desenvolvimento: <i>MUSS - Meaningful Use of Speech Scale</i>	
Apêndice D - Marcadores clínicos de desenvolvimento: Categorias de Linguagem	

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CAP	<i>Categories of Auditory Performance</i>
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CPA	Centro de Pesquisas Audiológicas
DENA	Desordem do Espectro da Neuropatia Auditiva
DP	Desvio padrão
F	Feminino
HRAC	Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais
IC	Implante Coclear
IT-MAIS	<i>Infant-Toddler: Meaningful Auditory Integration Scale</i>
M	Masculino
MAIS	<i>Meaningful Auditory Integration Scale</i>
MUSS	<i>Meaningful Use of Speech Scale</i>
N	Número de crianças
NT	Não trocou o dispositivo externo
OD	Orelha direita
OE	Orelha esquerda
TP	Trocou o dispositivo externo após cinco anos de uso
USP	Universidade de São Paulo

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Critérios de Indicação e contraindicação do CPA-HRAC/USP	35
Quadro 2	Características audiológicas e dos dispositivos eletrônicos: detalhamento individual	38
Quadro 3	Informações audiológicas e sociodemográficas da amostra.....	46
Quadro 4	Descrição das Categorias de Audição propostas por Geers (1994).....	50
Quadro 5	Descrição das Categorias de Linguagem propostas por Bevilacqua, Delgado e Moret (1996)	52
Quadro 6	Descrição dos meses após a ativação do IC considerados em cada retorno.....	53
Quadro 7	Descrição das Categorias de Audição propostas por Geers (1994) e as <i>Categories of Auditory Performance - CAP</i> propostas por Archbold, Lutman; e Marshall (1995).....	80

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Média e desvio padrão do tempo de uso do IC em cada retorno	55
Tabela 2	Análise comparativa do desempenho dos grupos na <i>IT-MAIS</i> durante, no mínimo, 60 meses de uso do IC	57
Tabela 3	Análise comparativa do desempenho dos grupos nas Categorias de Audição durante, no mínimo, 60 meses de uso do IC	59
Tabela 4	Análise comparativa do desempenho dos grupos na <i>MUSS</i> durante, no mínimo, 60 meses de uso do IC	61
Tabela 5	Análise comparativa do desempenho dos grupos nas Categorias de Linguagem durante, no mínimo, 60 meses de uso do IC	63
Tabela 6	Análise das correlações entre <i>IT-MAIS</i> x <i>MUSS</i> , <i>IT-MAIS</i> x Categorias de Linguagem, Categorias de Audição x <i>MUSS</i> e Categorias de Audição x Categorias de Linguagem	64
Tabela 7	Análise das correlações entre <i>IT-MAIS</i> x Categorias de Audição e <i>MUSS</i> x Categorias de Linguagem	65

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Desempenho da amostra na <i>IT-MAIS</i> durante, no mínimo, 60 meses de uso do IC (N=230)56
Gráfico 2	Desempenho da amostra nas Categorias de Audição durante, no mínimo, 60 meses de uso do IC (N=230)58
Gráfico 3	Desempenho da amostra na <i>MUSS</i> durante, no mínimo, 60 meses de uso do IC (N=230)60
Gráfico 4	Desempenho da amostra nas Categorias de Linguagem durante, no mínimo, 60 meses de uso do IC (N=230)62

RESUMO

Comerlatto MPS. *Habilidades auditivas e de linguagem de crianças usuárias de implante coclear: análise dos marcadores clínicos de desenvolvimento* [Tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, 2015.

INTRODUÇÃO: Os marcadores clínicos de desenvolvimento possibilitam aos profissionais se familiarizarem com a sequência do desenvolvimento das habilidades auditivas e de linguagem e sinalizarem para a família quando há algum padrão desviante do esperado para o desenvolvimento da criança. O objetivo da presente pesquisa foi determinar os marcadores clínicos de desenvolvimento das habilidades auditivas e de linguagem falada, a partir da análise dos primeiros cinco anos de uso do IC de crianças implantadas antes dos 36 meses; e investigar a influência da idade de implantação no desenvolvimento das habilidades citadas. **MÉTODOS:** Estudo longitudinal retrospectivo realizado na Seção de Implante Coclear - Centro de Pesquisas Audiológicas (CPA-HRAC/USP). Fizeram parte da amostra 230 crianças que, para análise comparativa, foram divididas em três grupos: operadas e ativadas antes dos 18 meses, entre 19 e 24 meses e entre 25 e 36 meses de idade. Os procedimentos analisados foram: a *Infant-Toddler: Meaningful Auditory Integration Scale (IT-MAIS)*, a *Meaningful Use of Speech Scale (MUSS)* e as Categorias de Audição e de Linguagem. Os dados coletados foram analisados por meio das estatísticas descritiva e indutiva. **RESULTADOS:** Durante os primeiros cinco anos de uso do IC foram analisados nove retornos das crianças ao Centro. A partir da análise da mediana, até os 30±3 meses de uso do dispositivo eletrônico grande parte da amostra atingiu 100% na *IT-MAIS*, quando as habilidades de atenção e de atribuição dos significados aos sons já estavam superadas. Até os 68±6 meses a maioria das crianças alcançou a porcentagem máxima na *MUSS* e a pontuação máxima nas Categorias de Audição e de Linguagem, ou seja, as crianças já utilizavam a fala espontânea e as estratégias de comunicação em sua rotina, bem como apresentavam as habilidades de reconhecimento auditivo em conjunto aberto e a fluência da linguagem oral, respectivamente. Quando comparados os desempenhos dos grupos, nas avaliações auditivas não houve um padrão de significância estatística e nas avaliações da linguagem os resultados foram significativamente melhores para as crianças implantadas após os 18 meses nos primeiros retornos. Houve fortes correlações entre os resultados das Escalas e Categorias. **CONCLUSÕES:** As crianças da amostra desenvolveram progressivamente as habilidades auditivas e de linguagem falada ao longo dos primeiros cinco anos de uso do IC. Foi possível determinar os marcadores clínicos de desenvolvimento para as Escalas e Categorias estudadas. A partir deles os profissionais que acompanham a criança no processo de habilitação auditiva, poderão nortear

a família, bem como os demais profissionais que atuam com a criança, quanto aos resultados esperados na *IT-MAIS*, na *MUSS* e nas Categorias de Audição e Linguagem. Também, foi possível identificar que, mesmo havendo uma restrição quanto as possíveis variáveis que podem interferir na determinação dos marcadores clínicos, houve pacientes com resultados desviantes, sugerindo a importância da definição dos marcadores para, juntamente com a família, o profissional discutir e encontrar outras variáveis que possam influenciar no baixo desempenho da criança. A implantação dentro do período sensível do desenvolvimento pode explicar comportamento auditivo dos grupos quando comparados. Já, quando analisada a linguagem falada, acredita-se que houve a influência de outras variáveis no processo de habilitação auditiva e não apenas a implantação durante o período crítico.

Descritores: Implante coclear; Criança; Percepção da fala; Linguagem infantil; Perda auditiva; Benchmarking; Estudos longitudinais.

ABSTRACT

Comerlatto MPS. *Auditory and language abilities of children with cochlear implants: analysis of clinical benchmarks of development* [Thesis]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2015.

INTRODUCTION: The clinical benchmarks of development allow professionals become acquainted with following the development of hearing and language abilities and signaled for the family when there is some standard deviation expected for the child's development. The aim of this research was to determine the clinical benchmarks of development of auditory and spoken language abilities, from the analysis of the first five years of CI used by children implanted before 36 months; and investigate the influence age of implantation in the development of the aforementioned abilities. **METHODS:** Retrospective longitudinal study accomplished in Section Cochlear Implants - Center for Audiological Research (CPA-HRAC / USP). Were part of the sample 230 children, which, for comparative analysis, were divided into three groups: implanted before 18 months, between 19 and 24 months, between 25 and 36 months of age. The procedures analyzed were: Infant-Toddler: Meaningful Auditory Integration Scale (IT-MAIS), the Meaningful Use of Speech Scale (MUSS) and Categories of Auditory and Language. The collected data were analyzed by means of descriptive and inductive statistics. **RESULTS:** During the first five years of CI use, were analyzed nine returns of children to the Center. From the median analysis, up to the 30 ± 3 months of using the electronic device most part of the sample reached 100% in IT-MAIS, when the attentions abilities and allotment of meanings to sounds have already been overcome. Until the 68 ± 6 months most of children reached the highest percentage in the MUSS and the maximum score in the Auditory and Language Categories, in other words, children showed the usage of spontaneous speech and communication strategies in their routine, as well as exposed the auditory recognition abilities in open set and the oral language fluency, respectively. When comparing the groups' performances in the auditory assessments there wasn't a standard of statistical significance and in the speech assessments the results were significantly better for the children implanted after 18 months in the early returns. There were strong correlations between the results of Scales and Categories. **CONCLUSIONS:** Children of the sample developed progressively auditory and spoken language abilities over the first five years of CI use. It was possible to determine the clinical benchmark of development for Scales and Categories studied. From them, the professionals who monitoring the child in the auditory habilitation process, can steer the family, as well as other professionals that work with the child, as to the results expected in the IT-MAIS, the MUSS and in the Auditory and Language Categories. In addition, it was possible to identify that, even if

there is a restriction as the possible variables that could interfere in the determination of clinical benchmarks, there were patients with deviant results, implying the importance of defining the benchmarks for, along with the family, the professional discuss and find other variables that may influence on the poor performance of children. The implantation within the sensitive period of development may explain the auditory behavior of the groups compared. Now, when analyzing the spoken language, it is believed that there was the influence of other variables in the auditory habilitation process and not just the implantation during the critical period.

Descriptors: Cochlear implantation; Child; speech perception; Child language; Hearing loss; Benchmarking; Longitudinal studies.

1 Introdução

1 INTRODUÇÃO

O Implante Coclear (IC) é considerado um importante recurso tecnológico para as pessoas com deficiência auditiva sensorineural de grau severo a profundo (Baumgartner *et al.*, 2002; Robbins; Green; Waltzman, 2004; Archbold; O'Donoghue, 2007; Umat *et al.*, 2010; Bittencourt *et al.*, 2012) que não se beneficiam do uso dos aparelhos de amplificação para o desenvolvimento das habilidades auditivas e de linguagem (Robinson *et al.*, 2012; Dunn *et al.*, 2014).

Especialmente quando realizado nos primeiros anos de vida, inúmeras pesquisas referem que o IC é avaliado como um importante avanço no tratamento de crianças com deficiência auditiva pré-lingual, pois possibilita o desenvolvimento das habilidades comunicativas, favorecendo a aquisição e a apropriação da linguagem incidentalmente.

A influência da idade de realização da cirurgia do IC no desempenho dos pacientes desperta o interesse de pesquisadores. Manrique e colaboradores (2004a) citam que as crianças com perda auditiva pré-lingual implantadas precocemente apresentam um melhor desempenho auditivo e de linguagem quando comparadas as crianças implantadas após o período crítico do desenvolvimento.

É consenso na literatura que a evolução das habilidades auditivas e de linguagem falada é variável entre as crianças, e nem todas tem a capacidade de alcançar os resultados esperados nos primeiros anos de uso do IC. Diante dessa questão autores (O'Neill *et al.*, 2002; Costa; Bevilacqua; Tabanez, 2006) frisam que a realização do IC não se trata apenas de um procedimento cirúrgico, onde, posteriormente, a criança poderá ser conduzida, exclusivamente, pelo seu dispositivo eletrônico.

Nesse contexto, diferentes aspectos se entrelaçam, conduzindo pesquisadores e clínicos a pesquisarem os benefícios do IC ao longo do tempo e as variáveis que influenciam no desempenho das crianças implantadas.

Os marcadores clínicos de desenvolvimento têm as seguintes finalidades: 1) possibilitam aos profissionais que trabalham com crianças implantadas, por exemplo, ficarem familiarizados com a sequência do desenvolvimento das habilidades auditivas e de linguagem; 2) sinalizam para a família e para os profissionais quando há algum padrão desviante do esperado, auxiliando na identificação das variáveis que influenciam positiva ou negativamente no desenvolvimento da criança; 3) norteiam uma intervenção direcionada para cada indivíduo, respeitando a singularidade do atendimento clínico. É a realização de estudos longitudinais que favorece determiná-los.

Para tanto, a definição dos objetivos desta pesquisa ocorreu diante da possibilidade atual do diagnóstico e da implantação precoces, bem como da necessidade de acompanhar, nos primeiros anos de uso do IC, o desempenho auditivo e de linguagem falada das crianças implantadas.

A presente pesquisa buscou determinar os marcadores clínicos de desenvolvimento das habilidades auditivas e de linguagem falada, a partir da análise dos primeiros cinco anos de uso do IC de crianças implantadas antes dos 36 meses de idade, bem como investigar a influência da idade de implantação no desenvolvimento das habilidades citadas.

Tais marcadores foram analisados por meio da *Infant-Toddler: Meaningful Auditory Integration Scale - IT-MAIS* (Zimmerman-Phillips; Osberger; Robbins, 1997; Zimmerman-Phillips; Robbins; Osberger, 2000; Castiquini; Bevilacqua, 2000), da *Meaningful Use of Speech Scale - MUSS* (Robins; Osberger, 1991; Nascimento, 1997) e das Categorias de Audição (Geers, 1994) e de Linguagem (Bevilacqua; Delgado; Moret, 1996).

2 Objetivos

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Determinar os marcadores clínicos de desenvolvimento das habilidades auditivas e de linguagem falada de crianças usuárias de Implante Coclear (IC).

2.2 Objetivos específicos

- Identificar as variáveis sociodemográficas e audiológicas das crianças implantadas antes dos 36 meses e que utilizaram o dispositivo eletrônico por, no mínimo, 60 meses;
- Investigar a influência da idade de implantação no desenvolvimento das habilidades auditivas e de linguagem falada, a partir da análise de três grupos distintos: crianças implantadas antes dos 18 meses, entre 19 e 24 meses e entre 25 e 36 meses de idade.

3 Revisão da Literatura

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Implante coclear: audição e linguagem falada

O desenvolvimento das habilidades auditivas relaciona-se diretamente com as experiências auditivas da criança nos primeiros anos de vida, experiências essas que são fundamentais para que a criança atinja níveis satisfatórios de percepção da fala (Miyamoto *et al.*, 2003). As habilidades auditivas são: a detecção que é a habilidade de perceber a presença e a ausência do som, e é a primeira habilidade a ser desenvolvida; a discriminação que é a habilidade de discriminar dois ou mais estímulos, dizendo se são iguais ou diferentes; a habilidade de reconhecimento que possibilita a criança identificar, classificar e nomear o que ouviu; e a compreensão auditiva, considerada a habilidade mais complexa, que possibilita que a criança entenda o significado da linguagem no discurso oral. Os processos de atenção e memória permeiam essas habilidades e são essenciais para o desenvolvimento das mesmas (Erber; Boothroyd, 1982 *apud* Bevilacqua; Fomigoni, 2000).

A audição é considerada a principal via para a aquisição da linguagem oral, sendo assim a privação sensorial auditiva provoca um impacto na comunicação do indivíduo com o meio. A saber, a linguagem oral é constituída pela compreensão e pela expressão, sendo que o desenvolvimento da expressão é diretamente influenciado pela compreensão da linguagem. Em meio ao desenvolvimento normal da linguagem, a compreensão constitui-se desde o nascimento até os cinco anos de idade, sendo aprimorada após este período (Reynell; Gruber, 1990).

Costa, Bevilacqua e Tabanez (2006) referem que a privação auditiva, principalmente quando acomete a criança antes da aquisição da linguagem, restringe potencialmente e de forma devastadora o desenvolvimento da linguagem oral, comprometendo, conseqüentemente, o desenvolvimento

global e a qualidade de vida. Ainda, Ching *et al.* (2009) expõe que os impactos da perda auditiva permanente na infância agem negativamente no desenvolvimento das habilidades auditivas, de fala, de linguagem, psicossociais e nos níveis de escolaridade da criança.

Dunn *et al.* (2014) referem que está estabelecido que a perda auditiva na infância afeta o desenvolvimento da percepção da fala e da linguagem. Dessa forma, as crianças com perda auditiva se beneficiam da intervenção tecnológica precoce, pois os dispositivos eletrônicos oferecem uma oportunidade das crianças desenvolverem as habilidades de linguagem falada (Fitzpatrick *et al.*, 2011).

Para tanto, o diagnóstico da perda auditiva e a intervenção precoces resultam em menores chances de um impacto negativo no desenvolvimento da criança em longo prazo (Almeida; Lewis, 2012; Morettin *et al.*, 2013). Estudos relatam uma associação entre a intervenção antes dos seis e nove meses de idade com um melhor desempenho das competências linguísticas, por exemplo (Yoshinaga-Itano *et al.*, 1998; Moeller, 2000). As crianças que recebem a intervenção antes dos seis meses são mais propensas a desenvolverem as competências linguísticas adequadas à idade quando comparadas as crianças que recebem a intervenção em idade superior (Meizen-Derr; Wiley; Choo, 2011).

A saber, Kiefer *et al.* (1996) e Malcolm (2001) referem que a deficiência auditiva pode ser classificada de acordo com o momento em que ela acontece, sendo considerada pré-lingual quando a perda auditiva ocorre antes da aquisição da linguagem oral, ou seja, ao redor do terceiro ano de vida. A deficiência auditiva pré-lingual é geralmente identificada em crianças com perda auditiva congênita, porém pode ocorrer nos casos de perda auditiva adquirida.

O Implante Coclear (IC) é considerado um importante recurso tecnológico para as pessoas com deficiência auditiva sensorineural de grau severo a profundo (Baumgartner *et al.*, 2002; Robbins; Green; Waltzman, 2004; Archbold; O'Donoghue, 2007; Umat *et al.*, 2010; Bittencourt *et al.*, 2012) que não se beneficiam do uso dos aparelhos de amplificação para o

desenvolvimentos das habilidades auditivas e de linguagem (Robinson *et al.*, 2012; Dunn *et al.*, 2014).

Após as pesquisas iniciais certificarem a segurança da cirurgia do IC, pesquisadores de diversos países estão estudando os diferentes benefícios provenientes da implantação, como por exemplo: a evolução das habilidades de percepção da fala (Gordon *et al.* 2005; Galvin *et al.*, 2007; Angelo; Bevilacqua; Moret, 2010; Souza *et al.*, 2011), de linguagem (Svirsky *et al.*, 2000; Geers, 2004; Svirsky; Teoh; Neuburger, 2004; Hay-Mccutcheon *et al.*, 2008; Queiroz; Bevilacqua; Costa, 2010; Fortunato-Tavares *et al.*, 2012; Sousa *et al.*, 2014; Vassoler; Cordeiro, 2015), de inteligibilidade de fala (Flipsen; Colvard, 2006), de produção da voz (Higgins *et al.*, 2003; Campisi *et al.*, 2005; Snow; Ertmer, 2012; Souza, 2013), de leitura e escrita (Crosson; Geers, 2001; Geers, 2003; 2004), bem como a melhora da autonomia, comunicação, escolarização e socialização da criança após ativação do IC (Stefanini *et al.*, 2014). O IC também desencadeia um efeito positivo na qualidade de vida das crianças implantadas e de suas famílias (Fortunato-Tavares *et al.*, 2012; Almeida *et al.*, 2015).

Especificamente, outros estudos que envolvem as habilidades de percepção da fala e de linguagem falada foram descritos no decorrer desta revisão da literatura.

O IC é avaliado como um avanço no tratamento de crianças com deficiência auditiva pré-lingual, especialmente quando realizado nos primeiros anos de vida (Miyamoto *et al.*, 2003; Geers; Nicholas; Sedey, 2003; Willstedt-Svensson *et al.*, 2004; Harrison; Gordon; Mount, 2005; Tomblin *et al.*, 2005), pois possibilita o desenvolvimento das habilidades comunicativas longitudinalmente (Miyamoto; Svirsky; Robbins, 1997; Robbins, 2000; Waltzman, 2006; Archbold; O'Donoghue, 2007; Niparko *et al.*, 2010; Geers; Nicholas, 2013), favorecendo a aquisição da linguagem oral (Clark, 2003; Geers, 2006; Murri *et al.*, 2015). Não existem dúvidas quanto aos benefícios que o IC proporciona, pois ele permite que as crianças com deficiência auditiva se apropriem da linguagem incidentalmente (Moret, Bevilacqua; Costa, 2007).

Tanamati, Costa e Bevilacqua (2011) citam, a partir de uma revisão sistemática da literatura, que o uso em longo prazo do IC proporciona um significativo avanço nos níveis de competência linguística e acadêmica, sendo similar aos sujeitos com audição normal da mesma idade; o que, conseqüentemente, possibilita uma melhora na qualidade de vida dos implantados. Portanto, os estudos revelaram a efetividade funcional do IC, consolidando-o como um dispositivo confiável e durável, mesmo após dez anos de uso. Ainda, Uziel *et al.* (2007) concluiu, após avaliar 82 pacientes usuários de IC por pelo menos 10 anos, que muitas crianças podem desenvolver níveis funcionais de percepção e produção da fala em meio ao discurso, além de ter competência em uma segunda língua e alcançar um desempenho acadêmico satisfatório.

É consenso que o IC é uma opção na intervenção de pacientes com perdas auditivas de grau severo a profundo, porém autores (O'Neill *et al.*, 2002; Costa, Bevilacqua; Tabanez, 2006) frisam que não se trata apenas de um procedimento cirúrgico, onde, posteriormente, a criança poderá ser conduzida, exclusivamente, pelo seu dispositivo eletrônico.

Moret (2002) e Moret, Bevilacqua e Costa (2007) referem que o processo que envolve o IC é multifatorial e ocorre em três fases: avaliação pré-cirúrgica, ato cirúrgico e acompanhamento pós-cirúrgico, sendo que esse último não é apenas o monitoramento do dispositivo eletrônico, mas também o processo contínuo e completo de habilitação e reabilitação auditiva.

Tamanha a importância de um acompanhamento adequado, Gross (2002) aponta que o acesso apropriado a um serviço de habilitação e reabilitação auditiva e a um contexto educacional favorável, deva ser apontado como critério na seleção de crianças candidatas ao IC.

Quanto aos primeiros anos de uso do IC por crianças com deficiência auditiva pré-lingual, observa-se uma concordância na literatura a respeito dos benefícios do dispositivo no desenvolvimento das habilidades auditivas e de linguagem receptiva / expressiva, do processo de aprendizado acadêmico e das áreas afetivas, sociais e emocionais. Contudo, há uma

variabilidade no desempenho das crianças implantadas, sendo esse um ponto negativo (Tanamati, 2012).

Portanto, ao mesmo tempo em que os estudos revelam que o IC é capaz de possibilitar a integração ao mundo sonoro e a percepção dos sons da fala, os mesmos também apontam que a indicação do dispositivo eletrônico e os resultados a serem alcançados pelas crianças pré-linguais implantadas, constituem um processo complexo e multidimensional (O'Neill *et al.*, 2002; Bevilacqua *et al.*, 2003).

Pisoni *et al.* (2011) cita que o IC favorece satisfatoriamente muitas crianças, porém os benefícios não são idênticos para todas. A variabilidade dos resultados pós-implantação exige a necessidade de outras avaliações além das audiológicas e de linguagem, como por exemplo, dos processos neurocognitivos (Pisoni, 2000), a fim de adequar as expectativas e de melhorar os resultados das crianças que demonstram vulnerabilidades no desenvolvimento da linguagem expressiva, principalmente (Pisoni *et al.*, 2011).

Diante dessa discussão, autores referem que a evolução das habilidades auditivas e de linguagem é variável entre as crianças e nem todas tem a capacidade de alcançar os resultados esperados pela família - e também pelos profissionais - nos primeiros anos de uso do IC (Gordon *et al.*, 2000; Robbins *et al.*, 2004; Eisenberg *et al.*, 2006; Wie *et al.*, 2007; Nicolas; Geers, 2007). Especificamente quanto ao desenvolvimento da linguagem das crianças implantadas, estudos reforçam que há uma variabilidade nos resultados, sendo que algumas podem acompanhar o desenvolvimento de crianças ouvintes e outras não (Pyman *et al.*, 2000; Ritcher *et al.*; Young; Killen, 2002; Spencer, 2004).

Diversos fatores podem contribuir para a disparidade no desempenho das crianças usuárias de IC (Lin; Niparko; Francis, 2009; Geers; Sedey, 2011), sendo inúmeras as variáveis potencialmente determinantes e estudadas ao longo dos primeiros anos de uso do IC, a saber:

- etiologia (Richter *et al.*, 2002; Bevilacqua *et al.*, 2003; Calmels *et al.*, 2004; Nikolopoulos; Archbold; O'Donoghue, 2006; Artières *et al.*, 2009);
- presença de audição residual (Richter *et al.*, 2002; Calmels *et al.*, 2004; Artières *et al.*, 2009);
- tempo de privação sensorial (Sharma; Dorman; Sparh; 2002; Sharma; Dorman; Kral, 2005; Sharma; Dorman, 2006; Moret; Bevilacqua; Costa, 2007; Rotteveel *et al.*, 2008; Fortunato; Bevilacqua; Costa, 2009; Kaplan; Puterman; Tobey, 2010);
- orelha implantada (Geers *et al.*, 2015);
- sexo (Geers; Nicholas; Moog, 2007; Ching *et al.*, 2013; Ramos *et al.*, 2015);
- idade de implantação (Miyamoto; Svirsky; Robbins; Tyler *et al.*, 1997; Brackett; Zara, 1998; Miyamoto *et al.*, 1999; Baumgartner *et al.*; Govaerts *et al.*; Hehar *et al.*; Kirk *et al.*; Osberger; Zimmerman-Phillips; Koch; O'Neill *et al.*; Sharma; Dorman; Sparh; 2002; Pulsifer; Salorio; Niparko; 2003; Geers; Zwolan *et al.*; Robbins *et al.*; Neuburger; Anderson *et al.*, 2004; Manrique *et al.*, 2004a; Manrique *et al.*, 2004b; Manrique *et al.*, 2004c; Svirsky; Teoh; Colletti *et al.*; Sharma; Dorman; Kral, 2005; Connor *et al.*; Nicholas; Geers; Sharma; Dorman, 2006; Moret; Bevilacqua; Costa; Tait; Nikolopoulos; Lutman; Dettman *et al.*; Nicholas; Geers, 2007; Hay-Mccutcheon *et al.*; Miyamoto *et al.*; Rotteveel *et al.*; Gilley; Sharma; Dorman; Holt; Svirsky, 2008; Colletti; Duchesne; Sutton; Bergeron; Ching *et al.*, 2009; De Reave; Niparko *et al.*; Kaplan; Puterman; Schramm; Keilmann; Tobey; May-Mederake *et al.*, 2010; Bevilacqua *et al.*; Colletti *et al.*; Davidson *et al.*; Coletti *et al.*, 2011; May-Mederake; Szangun; Stumper, 2012; Cardon; Sharma; Quittner *et al.*; May-Mederake; Bshehata-Dieler; Tobey *et al.*, 2013; Bevilacqua *et al.*; Dunn *et al.*; Liu *et al.*; Salas-Provance *et al.*, 2014);

- tempo de uso do IC (Young; Killen; O'Neil *et al.*, 2002; Nicholas; Geers; Flipsen; Colvard, 2006; Moret; Bevilacqua; Costa, 2007; Rotteveel *et al.*, 2008; Fortunato; Bevilacqua; Costa, 2009; Kaplan; Puterman; Tobey, 2010);
- frequência diária de uso do IC (Rotteveel *et al.*, 2008; Kaplan; Puterman; Tobey, 2010);
- características do dispositivo eletrônico e/ou estratégia de processamento do sinal utilizada (Psarros *et al.*; Pasanisi *et al.*, 2002; Frederigue e Bevilacqua; Geers; Brenner; Davidson, 2003; Bosco *et al.*; Manrique *et al.*, 2005; Moret; Bevilacqua; Costa, 2007; Magalhães *et al.*, 2012; Danieli; Bevilacqua; Melo *et al.*, 2013; Geers *et al.*, 2015);
- aspectos cognitivos da criança e/ou a ausência de outros comprometimentos (Moog; Geers, 2003; Rotteveel *et al.*, 2008; Tobey, Quittner Kaplan; Puterman, 2010; Geers; Sedey; Colletti *et al.*, 2011; Cruz *et al.*, 2012; *et al.*, 2013);
- metodologia empregada no processo terapêutico (Robbins, 2000; Richter *et al.*, 2002; Geers; Brenner; Davidson, 2003; Tobey *et al.*, 2003; Calmels *et al.*, 2004; Bevilacqua *et al.*, 2005; Rotteveel *et al.*, 2008; Artières *et al.*, 2009; Kaplan; Puterman; Tobey; Yoshinaga-Itano; Baca; Sedey, 2010; Geers *et al.*, 2011; Cosetti; Waltzaman, 2012; Chao *et al.*, 2015);
- participação da família no processo de habilitação e reabilitação auditiva (Moeller; Robbins, 2000; Richter *et al.*, 2002; Geers; Brenner; Davidson, 2003; Calmels *et al.*, 2004; Bevilacqua *et al.*, 2005; Moret; Bevilacqua; Costa, 2007; Coppi; Rotteveel *et al.*, 2008; Artières *et al.*, 2009; Kaplan; Puterman; Tobey, 2010; Huttunen; Valimaa; Szangun; Stumper, 2012; Quittner *et al.*, 2013; Chao *et al.*, 2015);
- comunicação da criança no ambiente escolar (Geers; Brenner; Davidson, 2003; Moog; Geers, 2010).

Destaca-se que a maioria desses fatores não está sob o controle da equipe clínica que acompanha a criança (Dunn *et al.*, 2014).

Nesse contexto, diferentes aspectos se entrelaçam, conduzindo pesquisadores e clínicos a pesquisarem os benefícios do IC e as variáveis que influenciam no desempenho das crianças implantadas longitudinalmente. Por conseguinte, cabe neste capítulo citar e aprofundar as discussões frente a algumas dessas variáveis.

Demonstrando a variabilidade dos fatores que interferem no desenvolvimento da criança implantada, Moret, Bevilacqua e Costa (2007) estudaram o desempenho auditivo e de linguagem falada de 60 crianças com deficiência auditiva sensorineural pré-lingual usuárias de IC e concluíram que os aspectos que influenciaram no ganho das Categorias de Audição e de Linguagem foram: a idade da criança na implantação, o tempo de privação sensorial auditiva, o tempo de uso do IC, o grau de permeabilidade da família no processo terapêutico, o tipo de IC e a estratégia de codificação da fala utilizada.

O impacto do tempo de privação sensorial é amplamente estudado pelos grupos que pesquisam os benefícios do IC. Como exemplo, em um estudo nacional com 19 crianças com deficiência auditiva pré-lingual usuárias de IC e média do tempo de privação sensorial de três anos, os autores observaram que o perfil de linguagem expressiva das crianças com cinco anos de uso do IC é semelhante ao perfil das crianças ouvintes de mesma idade, já a compreensão assemelha-se aos resultados de crianças ouvintes de quatro anos; para tanto, os mesmos referem que o tempo de privação sensorial tem influência significativa no desenvolvimento da linguagem receptiva e expressiva (Stuchi *et al.*, 2007).

Ainda, Fortunato, Bevilacqua e Costa (2009) encontraram que as crianças com deficiência auditiva estudadas obtiveram um desempenho inferior ao das crianças ouvintes quanto à expressão verbal, contudo três crianças implantadas obtiveram resultados próximos aos das crianças ouvintes. As crianças com deficiência auditiva que apresentaram melhor

desempenho em relação à linguagem foram as que possuíam o menor tempo de privação sensorial e o maior tempo de uso do IC.

Dentre os fatores apontados como fundamentais para o processo de aquisição e de desenvolvimento das habilidades auditivas e de linguagem está o tempo de uso do IC (Tobey, 2010). Sabe-se que o desempenho auditivo e linguístico das crianças usuárias de IC continua se desenvolvendo por muitos anos após a ativação do dispositivo eletrônico, consolidando-se de maneira complexa, nos diferentes aspectos, com o passar do tempo (Young; Killen, 2002); porém o tempo de uso de 24 meses foi considerado como apropriado para ocorrerem modificações mais aparentes nos resultados (O'Neil *et al.*, 2002).

Pesquisadores referem que a habilidade de percepção auditiva da fala em conjunto fechado progride rapidamente durante os primeiros cinco anos de uso do IC - alcançando o efeito teto nas avaliações; tal habilidade, bem como em conjunto aberto, continuam a progredir após esse tempo (Calmels *et al.*, 2004). Também, Nicholas e Geers (2006) realizaram uma pesquisa com 76 crianças implantadas entre 12 e 38 meses de idade que demonstrou um forte coeficiente positivo entre a linguagem oral e o tempo de uso do IC. Segundo os autores, as vantagens do uso prolongado do dispositivo para o desenvolvimento da linguagem são evidenciadas ao longo do tempo.

O modelo do processador de fala e a estratégia de codificação de fala utilizada também são variáveis estudadas. Danieli e Bevilacqua (2013) referem que o processador de fala apresentou influência significativa na percepção da fala de crianças usuárias dos implantes *Nucleus 24K* e *24M*; as características de pré-processamento do som presentes no processador de fala *Freedom* podem ter contribuído para o melhor desempenho dos seus usuários nos testes de percepção de fala, quando comparado ao desempenho dos usuários do processador de fala *Sprint*. Já, no que se refere à percepção auditiva da fala em relação às estratégias, estudos evidenciaram escores mais altos de reconhecimento de fonemas (Psarros *et al.*, 2002), de palavras e de sentenças (Pasanisi *et al.*; Psarros *et al.*, 2002; Frederique; Bevilacqua, 2003) quando utilizada a estratégia *Advanced*

Combination Encoders (ACE), tanto no silêncio como no ruído. Psarros *et al.* (2002) consideraram que a melhora na percepção da fala obtida com a conversão da estratégia *Spectral Peak (SPEAK)* para a *ACE* foi significativa, sugerindo que a conversão da estratégia *SPEAK* para a *ACE* é benéfica para crianças, podendo ser uma escolha inicial para elas.

Outra importante variável estudada é a etiologia da perda auditiva e qual o impacto da mesma no desenvolvimento de crianças usuárias de IC. Como exemplo, em uma pesquisa realizada para avaliar as habilidades auditivas de dois grupos de crianças com perda auditiva - pós-meningite e congênita - os autores afirmaram que ambos apresentaram melhora significativa nos intervalos de três e cinco anos depois da implantação e que não houve diferença estatisticamente significativa entre os resultados dos dois grupos, sugerindo que, desde que as crianças recebam o IC precocemente, a causa da surdez, nesses casos, teve pouca influência sobre o resultado; apoiando o conceito de implantação no início da vida, independentemente da causa da surdez (Nikolopoulos *et al.*, 2006).

A participação da família no processo de habilitação e reabilitação auditiva é amplamente discutida, tamanha a sua importância. Szangun e Stumper (2012) referem que o ambiente - a família - tem um papel fundamental no desenvolvimento das habilidades de linguagem das crianças implantadas durante o período sensível do desenvolvimento. O IC tem efeitos positivos tanto para comunicação, quanto para a vida social da criança e de sua família (Huttunen; Valimaa, 2012), superando, muitas vezes, as expectativas dos familiares quanto ao desenvolvimento das habilidades auditivas e de linguagem (Nikolopoulos *et al.*, 2001).

Frente à terapia fonoaudiológica para crianças usuárias de IC, autores afirmam que é de suma importância que ocorra uma estimulação adequada após a cirurgia, visando à organização das vias auditivas e a expansão das possibilidades das crianças (Alves; Lemes, 2005), para que elas aprendam a construir sua linguagem, a partir dos sons percebidos (Coppi, 2008).

Além da importância da criança implantada estar inserida em processo terapêutico que valorize a estimulação das vias auditivas e da linguagem

falada, e da participação da família durante todo esse processo, autores ressaltam que o ingresso das crianças precocemente no meio acadêmico possibilita um impacto positivo para o desenvolvimento da linguagem (Moog; Geers, 2010).

Uma importante preocupação dos Centros que realizam a cirurgia de IC é a definição dos critérios de indicação do dispositivo eletrônico para crianças com outros comprometimentos associados; sendo essa uma variável importante para ser estudada. Cruz *et al.* (2012) identificaram em seus estudos com crianças com deficiências auditivas com e sem comprometimentos associados, que as habilidades de linguagem melhoraram significativamente para ambos os grupos. Contudo, para as crianças com diagnósticos associados o progresso foi mais lento. Tal constatação também foi pontuada por May-Mederake *et al.* (2010) em estudo anterior.

A idade de implantação é outra variável que desperta o interesse de pesquisadores, pois, além da melhor percepção auditiva dos sons da fala e da apropriação incidental da linguagem oral, as crianças implantadas precocemente alcançam uma melhor inteligibilidade de fala. Tais aspectos fortalecem a importância da identificação e da intervenção precoces e, quando necessário, o encaminhamento para Centros que realizam o IC (Manrique *et al.*, 2004a, Colletti *et al.*, 2005).

Como referido anteriormente, pesquisas apontam que crianças que receberam o IC precocemente apresentam melhores resultados no desenvolvimento das habilidades auditivas e/ou de linguagem (Geers; Robbins *et al.*; Svirsky; Teoh; Neuburger, 2004; Manrique *et al.*, 2004a; Connor *et al.*, 2006; Nicholas; Geers, 2007; Holt; Svirsky, 2008; Duchesne; Sutton; Bergeron, 2009; Niparko *et al.*, 2010; Bevilacqua *et al.*, 2014). Além disso, a implantação precoce possibilita à criança o *feedback* auditivo, que por sua vez facilita o desenvolvimento das habilidades pré-verbais e vocais (Tait; Nikolopoulos; Lutman, 2007). Em complemento, Pulsifer, Salorio e Niparko (2003) comentam que a realização do IC, preferencialmente antes dos quatro anos, possibilita o desenvolvimento das habilidades sociais.

Tendo em vista os objetivos da presente pesquisa, o próximo item desta revisão da literatura foi destinado, especificamente, para o levantamento de estudos que investigaram a influência da idade de implantação no desenvolvimento das crianças usuárias de IC.

3.2 Influência da idade na implantação

Como pontuado anteriormente, a idade de realização do IC é um dos fatores que pode afetar no desempenho da criança com deficiência auditiva, pois o processo de maturação central é influenciado pelo tempo de privação sensorial auditiva (Sharma; Dorman; Sparh; 2002; Sharma; Dorman; Kral, 2005; Sharma; Dorman, 2006; Salas-Provence *et al.*, 2014). As crianças que recebem o IC após o período sensível podem apresentar uma resposta auditiva cortical anormal, mesmo após muitos anos de estimulação auditiva (Sharma *et al.*; Sharma; Dorman; Sparh; 2002; Sharma; Dorman, 2006).

A realização da cirurgia do IC precocemente possibilita o aproveitamento do sistema auditivo em períodos altamente plásticos, possibilitando ao sistema nervoso auditivo central adaptar-se à estimulação elétrica (Sharma; Dorman; Spahr, 2002; Miyamoto *et al.*, 2003; Harrison; Gordon; Mount, 2005; Buss, Davidson *et al.*; Kappel; Moreno, 2011; Almeida; Campbeel; Cardon; Kral; Lewis; Sharma, 2012), diminuindo os efeitos negativos gerados pela privação sensorial.

As vias auditivas centrais começam a se desenvolver normalmente e se mantêm minimamente degeneradas nos casos em que o período de privação auditiva é de até dois ou três anos. O período considerado ideal para implantação de uma criança com perda auditiva congênita é nos primeiros três anos e meio de vida, uma vez que é neste período que as vias centrais mostram plasticidade máxima. Após o término do período sensível (por volta dos sete anos de idade), há uma alta probabilidade das áreas corticais destinadas à audição se reorganizarem para outras funções (Sharma; Nash; Dorman, 2009). A reorganização das vias auditivas centrais

é limitada pela idade em que a implantação ocorre e pode ajudar a explicar os benefícios e as limitações da implantação em crianças com perda auditiva congênita (Gilley; Sharma; Dorman, 2008).

Em estudo com usuários de IC com diagnóstico de Desordem do Espectro da Neuropatia Auditiva (DNA), Cardon e Sharma (2013) sugerem que a idade no momento da implantação desempenha um papel importante na determinação da eficácia do dispositivo eletrônico para o desenvolvimento auditivo central normal. No estudo, as crianças implantadas antes dos dois anos de idade apresentaram maior propensão em apresentar respostas corticais normais, quando comparadas com crianças implantadas posteriormente.

Liang *et al.* (2013) indicam, a partir da realização de avaliações eletrofisiológicas na data da ativação dos eletrodos e após seis meses de uso do IC, que há um período de maturação rápida e que deve ser considerado como um período chave para a reabilitação auditiva.

A implantação antes dos dois anos resulta no desenvolvimento significativamente maior das habilidades de percepção da fala e de linguagem quando comparado ao de crianças implantadas posteriormente. Estes resultados são consistentes com a existência de um período sensível para desenvolvimento da linguagem, havendo um declínio gradual na aquisição das competências linguísticas em função da idade (Svirsky; Teoh; Neuburger, 2004).

Em um estudo longitudinal, autores citam que, em média, as crianças que receberam o dispositivo eletrônico entre dois e cinco anos de idade apresentaram uma melhora significativa nos testes de percepção da fala, de leitura labial, de produção da fala e de competências linguísticas; ainda, as evidências sugerem que a melhora nos escores de percepção de fala com o passar da idade reflete no aumento do nível de linguagem falada até cerca de 10 anos de uso do dispositivo (Davidson *et al.*, 2011).

Tobey *et al.* (2013) referem que quanto mais jovem a criança receber o IC melhor será o seu desempenho e quanto mais tardia a implantação maiores as probabilidades de atraso no desenvolvimento da linguagem,

principalmente nos domínios da gramática e da pragmática. Os autores referem que diante da variabilidade dos resultados, onde algumas crianças implantadas precocemente não desenvolvem a linguagem dentro do esperado e crianças implantadas mais velhas adotam estratégias que diminuem as lacunas existentes, é fundamental analisar as diferenças individuais quanto à percepção, cognição, estilos de aprendizagem e experiências da criança, pois podem elucidar os resultados e contribuir para uma melhor orientação clínica.

Em complemento, a pesquisa de Horn *et al.* (2007) destaca que as experiências auditivas e linguísticas precoces podem afetar positivamente o desenvolvimento de habilidades visuais, motoras e cognitivas. Além disso, a implantação precoce foi associada a uma maior qualidade de vida (Semenov *et al.*, 2013; Razafimahefa-Raoelina *et al.*, 2015) e a melhor inserção da criança no meio acadêmico (Semenov *et al.*, 2013).

Em contra partida, Dunn *et al.*, (2014) teve como objetivo determinar se a idade da criança com perda auditiva pré-lingual no momento da implantação tem um impacto significativo e duradouro no desempenho da percepção da fala, da linguagem e da leitura. Foram estudadas 83 crianças que receberam o IC antes dos quatro anos de idade, sendo divididas em dois grupos: menores de dois anos e entre dois e pouco mais de três anos de idade. Os autores concluíram que a percepção de fala, linguagem e desempenho de leitura melhoraram continuamente ao longo do tempo para as crianças implantadas antes dos quatro anos de idade. Especificamente, os resultados indicaram que as crianças implantadas precocemente apresentam melhores resultados frente às habilidades avaliadas quando comparadas as crianças implantadas posteriormente, por exemplo. Contudo, os autores inferiram que o efeito da idade no momento da implantação diminuiu com o tempo, tendo em vista que algumas crianças implantadas após a idade de dois anos tiveram a capacidade de aproximar as competências linguísticas e de leitura aos pares que receberam o IC anteriormente, sugerindo que fatores adicionais podem moderar a influência da idade no momento do implante nos resultados ao longo do tempo.

Para tanto, nos próximos itens foram elencados os estudos que analisaram o impacto da implantação precoce no desenvolvimento da percepção auditiva da fala e da linguagem falada ao longo do tempo e, também, foram expostas breves referências às ferramentas utilizadas na presente pesquisa.

3.2.1 Habilidades auditivas

Pesquisas realizadas referem que o desenvolvimento das habilidades auditivas de crianças implantadas antes dos 12 meses (Dettman *et al.*, 2007; Colletti, 2009; May-Mederake *et al.*, 2010; Colletti *et al.*, 2011; May-Mederake; Bshehata-Dieler, 2013), dos 18 meses (De Reave, 2010; Bevilacqua *et al.* 2011; 2014), dos 24 meses (Hehar *et al.*; Govaerts *et al.*; Osberger; Zimmerman-Phillips; Koch, 2002; Anderson *et al.*, Svirsky; Teoh; Neuburger, 2004; Manrique *et al.*, 2004a; Nicholas; Geers, 2007; Miyamoto *et al.*, 2008; Liu *et al.*, 2014) e dos 36 meses (Brackett; Zara, 1998; Miyamoto *et al.*, 1999; Salas-Provance *et al.*, 2014) de idade são superiores quando comparadas as crianças implantadas após esses períodos (Robbins *et al.*; Zwolan *et al.*, 2004; Kaplan; Puterman, 2010).

Em um dos primeiros estudos que visava analisar a variável idade da criança no momento da implantação, Tyler e colaboradores (1997) referiram que crianças com deficiência auditiva pré-lingual que receberam o IC antes dos cinco anos de idade apresentaram melhores resultados quando comparadas as que receberam o dispositivo posteriormente.

O'Neill *et al.* (2002) discutiram que a associação entre o ganho nas categorias auditivas e a idade na implantação sugere que a cirurgia do IC deve ser realizada, quando possível, em idade precoce. No estudo citado a média da idade das crianças na implantação foi de quatro anos. Os autores discutiram que quanto mais cedo for realizada a cirurgia de IC, mais chances a criança terá de obter um melhor desempenho auditivo.

Quanto antes ocorrer a cirurgia do IC melhor é o desempenho de crianças pré-linguais, tendo em vista que crianças implantadas fora do período crítico demonstram um desempenho significativamente pior, sugerindo a ocorrência de mudanças irreversíveis no sistema auditivo central (Manrique *et al.*, 2004a). Os mesmos autores citam que crianças implantadas entre zero e três anos de idade obtiveram melhor desempenho quando comparadas as crianças implantadas entre quatro e seis anos em atividades em conjunto aberto; ainda, após cinco anos de uso do IC, as crianças implantadas antes dos dois anos de idade apresentaram melhor desempenho de percepção da fala quando comparadas as crianças implantadas posteriormente.

Robbins *et al.* (2004), ao investigarem o desenvolvimento auditivo de 107 crianças implantadas entre 12 e 36 meses e compararem com o desempenho de crianças ouvintes, referiram que todas as crianças que receberam o IC mostraram uma melhora rápida nas habilidades auditivas durante o primeiro ano de uso do IC, independente da idade no momento da implantação, sendo a taxa média de aquisição das habilidades auditivas semelhante entre as crianças implantadas e as com audição normal; embora crianças que receberam o IC antes dos 24 meses alcançaram pontuações mais elevadas e mais próximas aos seus pares ouvintes. Ao compararem os grupos de crianças implantadas entre 12 e 18 meses e entre 19 e 24 meses, os dados sugerem que não há diferença em implantar as crianças entre essas idades, porém ao compararem com os dados de crianças ouvintes, referem que o primeiro grupo apresenta melhores resultados. Diante dos dados, os autores comentam que há três vantagens na implantação precoce: a criança receber o estímulo no tempo em que ela está "biologicamente" destinada a recebê-lo; o desenvolvimento das habilidades auditivas dá base para a competência da linguagem falada, então, se as habilidades auditivas estiverem atrasadas as habilidades de linguagem serão adiadas; e a terceira é que o domínio de qualquer habilidade depende da prática cumulativa e o atraso no desenvolvimento afeta a criança em diferentes áreas.

Holt e Svirsky (2008) ao investigarem a influência da idade de implantação no desenvolvimento da percepção da fala apontaram que não houve diferenças entre crianças implantadas antes dos 12 meses de idade e as crianças implantadas entre 12 e 24 meses; porém o grupo implantado mais cedo foi significativamente melhor que as crianças que receberam o IC após os 24 meses de idade.

De Raeve (2010) ao avaliar longitudinalmente (cinco avaliações após a ativação) 52 crianças que receberam o IC antes dos 18 meses de idade, concluiu que as crianças implantadas nessa idade demonstram desempenho superior da habilidade de percepção auditiva da fala após três a quatro anos de implantação, quando comparadas as que receberam o dispositivo posteriormente; embora haja uma variedade considerável dos resultados.

Davidson *et al.* (2011) avaliaram 112 sujeitos que receberam o IC entre dois e cinco anos de idade. A primeira avaliação realizada entre oito e nove anos de idade e a segunda avaliação entre 15 e 18 anos. Em média, as crianças apresentaram uma melhora significativa nos testes de percepção da fala, bem como as evidências sugeriram que tal melhora refletiu no aumento do nível de linguagem falada.

Em oposição, Dunn *et al.* (2014) demonstraram que, inicialmente, a idade no momento do IC influenciou na percepção da fala quando os grupos foram testados aos cinco e seis anos de idade, sendo que as crianças implantadas mais jovens tiveram um desempenho significativamente melhor do que os implantados posteriormente. Porém, o impacto da idade no momento de implantação foi enfraquecendo gradualmente ao longo do tempo e o grupo de crianças implantadas mais velhas estreitaram as lacunas rapidamente, uma vez que elas ganharam experiência com o seu dispositivo. Os autores apontaram a possibilidade de que, se testados em situações de escuta complexas, haja um efeito mais forte da idade de implantação longitudinalmente.

Um dos meios de avaliar as habilidades auditivas de crianças implantadas durante os primeiros anos de uso do IC é a aplicação da *Infant-Toddler: Meaningful Auditory Integration Scale - IT-MAIS* (Zimmerman-

Phillips; Robbins; Osberger; Castiquini; Bevilacqua 2000) e posterior atribuição das Categorias de Audição (GEERS, 1994). Ambas possibilitam o monitoramento do desempenho das crianças longitudinalmente.

Zimmerman-Phillips, Robbins e Osberger (2001) comentam, a partir de estudos com a *IT-MAIS*, que melhorias são observadas após três meses de uso do IC, principalmente no comportamento de vocalização. Após seis meses de uso as crianças respondem aos sons do ambiente e depois de 12 meses as crianças são capazes de interpretar o significado dos sons. Estes resultados são consistentes com a progressão das habilidades auditivas avaliadas pela *IT-MAIS*, tornando a escala útil para trazer informações do progresso das crianças implantadas precocemente. Portanto, a *IT-MAIS* pode ser utilizada como uma ferramenta de avaliação e os seus resultados servem também como um guia de reabilitação, conduzindo o clínico na definição das metas para a intervenção precoce.

Justificando a importância de pesquisas utilizando a Escala, Robbins *et al.* (2004) comentam que trabalhos anteriores apresentaram forte correlação entre os resultados da *Meaningful Auditory Integration Scale - MAIS* e testes de percepção da fala; a *IT-MAIS* é uma escala muito semelhante a *MAIS* que, por sua vez, é indicada para crianças maiores. Os autores referem que as escalas utilizadas por meio de entrevistas com os pais e/ou responsáveis devem ser utilizadas a fim de avaliar os benefícios do IC.

Cardon e Sharma (2013) comentam que embora a *IT-MAIS* não seja uma avaliação de percepção da fala, ela provou ser clinicamente eficaz para medir o comportamento auditivo das crianças.

Após a observação clínica do comportamento auditivo, da aplicação da *IT-MAIS* e da execução dos testes de percepção da fala, por exemplo, as habilidades auditivas das crianças estudadas podem ser classificadas de acordo com as Categorias de Audição propostas por Geers (1994). São sete Categorias que classificam o estágio de desenvolvimento auditivo da criança quanto às habilidades auditivas; elas variam de 0, quando a criança não detecta a fala, até 6, quando a criança reconhece palavras em conjunto aberto.

3.2.2 Habilidades de linguagem falada

O desempenho das habilidades de linguagem falada de crianças implantadas antes dos 12 meses (Dettman *et al.*, 2007; Colletti; Ching *et al.*, 2009; Colletti *et al.*, 2011; May-Mederake, 2012), dos 24 meses (Anderson *et al.*; Svirsky; Teoh; Neuburger, 2004; Nicholas; Geers, 2007; Miyamoto *et al.*, 2008; Szangun; Stumper, 2012; Quittner *et al.*, 2013) e dos 36 meses (Miyamoto; Svirsky; Robbins, 1997; Brackett; Zara, 1998; Miyamoto *et al.*, 1999; Kirk *et al.*; Baumgartner *et al.*, 2002) de idade é superior quando comparado ao de crianças implantadas após esses períodos. Ainda, autores justificam que a implantação antes dos 36 meses pode ser benéfica, pois diminui o atraso no desenvolvimento da linguagem (Miyamoto; Svirsky; Robbins, 1997).

Para tanto, as crianças elegíveis devem receber o IC logo que a deficiência auditiva for devidamente diagnosticada. Isso geralmente permite-lhes atingir níveis de alto desempenho nas habilidades de linguagem e discursivas e, conseqüentemente, a integração em um ambiente de comunicação oral (Manrique *et al.*, 2004b). Em complemento, Nicholas e Geers (2006) citam que a implantação precoce promove a competência linguagem falada.

A identificação da perda auditiva e a implantação precoces possibilitam uma chance realista das crianças desenvolverem o vocabulário receptivo e expressivo satisfatoriamente, além de desenvolverem as habilidades fonológicas e sintáticas, com vistas à vida escolar da criança (Schramm; Keilmann, 2010).

Quanto mais cedo ocorrer o restabelecimento da audição nas crianças com deficiência auditiva, maior é a possibilidade das mesmas se desenvolverem em um ritmo próximo a normalidade, com um atraso mínimo da linguagem quando comparadas às crianças ouvintes (Geers, 2004; Salas-Provance *et al.*, 2014; Murri *et al.*, 2015).

Autores observaram que as crianças implantadas antes dos cinco anos de idade, embora todo o grupo tenha alcançado uma melhora significativa na capacidade de comunicação, as crianças que receberam o IC antes dos dois e três anos de idade alcançaram resultados mais rápidos em relação às crianças operadas posteriormente (Kirk *et al.*; Baumgartner *et al.*, 2002; Szangun; Stumper, 2012).

Os resultados da pesquisa de Nicholas e Geers (2006) indicam que, quando o uso IC é iniciado precocemente, as crianças são capazes de fazer uso significativo da entrada auditiva e, conseqüentemente, desenvolver a linguagem. Aos três anos e meio de idade as crianças usuárias de IC há pelo menos um ano apresentaram ganhos significativos a cada mês vivenciado - quando expostas a linguagem falada. Os autores concluíram que isto é importante, pois nessa idade a maioria das crianças vivenciam mais intensamente as atividades sociais e de interação. Embora seja possível que as crianças implantadas posteriormente possam, eventualmente, recuperar o atraso, eles destacam que, em termos de competências linguísticas, um tempo valioso foi perdido para o desenvolvimento das habilidades sociais e cognitivas da criança.

Dettman *et al.* (2007) e Ching *et al.* (2009) indicam que, em média, as crianças que receberam o IC antes de 12 meses de idade desenvolveram as habilidades de compreensão auditiva e comunicação expressiva entre seis e 12 meses após a implantação; semelhantes aos seus pares ouvintes. Por outro lado, as crianças que receberam o IC posteriormente apresentaram um resultado inferior da média normativa.

Niparko *et al.* (2010) referiram que o IC possibilita uma melhora significativa na compreensão e expressão da linguagem falada ao longo dos três primeiros anos. Tal melhora foi positivamente associada com a implantação precoce e a maior audição residual. Contudo, os resultados revelaram que há lacunas quando comparado o desenvolvimento da linguagem falada de crianças implantadas com o de crianças ouvintes nos três primeiros anos, sendo que o ambiente influencia diretamente nesse desempenho.

Geers e Sedey (2011) mencionam que o tempo de surdez antes da implantação influenciou na significativa variação dos resultados da linguagem receptiva e expressiva das crianças, e indicam a cirurgia do IC o quanto antes.

Autores referem que após a implantação é necessário avaliar os diferentes aspectos que permeiam a linguagem e a fala, a fim de conduzir os clínicos a ajustarem o tratamento após a implantação e, conseqüentemente, maximizar os benefícios do IC (Duchesne; Sutton; Bergeron, 2009; Peterson; Pisoni; Miyamoto, 2010). Entre eles o repertório lexical da criança, mesmo que ela esteja apresentando bons resultados quanto ao vocabulário expressivo (Hayes *et al.*, 2009; Chilosi *et al.*, 2013) e as habilidades sintáticas, pois elas estão frequentemente atrasadas, comprometendo as construções gramaticais da criança (Tribushinina; Gillis; De Maeyer, 2013).

Contudo, Geers, Nicholas e Sedey (2003), ao avaliarem aos oito e nove anos de idade crianças que foram implantadas entre dois e cinco anos, não observaram efeito da idade da criança no momento da implantação para o desenvolvimento da linguagem.

Duchesne, Sutton e Bergeron (2009) também comentam que a idade no momento da implantação não foi associada com a linguagem conquistada pelas crianças, ou seja, os resultados sugeriram que o recebimento do IC entre 12 e 24 meses de idade não garante que as habilidades de linguagem estarão dentro dos limites de normalidade após seis anos de experiência com o dispositivo.

Fitzpatrick *et al.* (2011) explicam sobre a importância da intervenção precoce para que a criança desenvolva as habilidades de linguagem falada, porém, ao compararem o desempenho de crianças implantadas com seus pares ouvintes em diferentes domínios da linguagem, observaram que os resultados das crianças implantadas foram significativamente menores que dos seus pares.

Geers e Nicholas (2013) indicam que é possível que a influência da idade no momento do IC pode não ser tão forte no final da infância e que outros fatores como o desenvolvimento cognitivo e o ambiente educacional tenham maiores efeitos nos resultados.

Frente às habilidades de leitura e escrita, Crosson e Geers (2001) referem que a criança dominar a habilidade narrativa é um importante preditor para o desenvolvimento das habilidades de leitura e compreensão, bem como da competência sintática. Os mesmos autores frisam que crianças implantadas antes dos cinco anos de idade apresentam tais habilidades mais desenvolvidas. Entretanto, no estudo de Geers e Hayers (2011) em muitas crianças que receberam o IC precocemente, mesmo tendo atingindo os níveis de alfabetização em idade apropriada, foram observados atrasos significativos na ortografia e na expressão escrita quando comparadas aos seus pares ouvintes; demonstrando a importância do desenvolvimento das habilidades de processamento fonológico para o sucesso de alfabetização.

Diante dessa discussão, além da importância da implantação precoce, Geers e Sedey (2011) e Colletti *et al.* (2011) destacam que o desenvolvimento cognitivo desempenha um papel importante no processo de aquisição da linguagem. Ainda, Harris *et al.* (2011; 2013) e Casserly e Pisoni (2013) destacam as habilidades cognitivas interferem diretamente nos resultados da percepção da fala e da linguagem falada das crianças implantadas, entre elas: memória de curto prazo e memória de trabalho.

A influência dos pais no desenvolvimento cognitivo, comportamental, linguístico e social das crianças implantadas é de suma importância (Quittner *et al.*, 2013). Tanto é que as avaliações de interação social e dos níveis de desenvolvimento global na etapa pré-cirúrgica, podem ser benéficas na previsão da evolução após a implantação de pacientes pediátricos, tendo em vista que crianças com resultados baixos nas competências sociais e nos níveis de desenvolvimento apresentam desenvolvimento global limitado (Chang *et al.*, 2015).

Dunn *et al.* (2014) referem que variáveis como o tempo de uso diário do IC, as habilidades cognitivas da criança, a qualidade da linguagem ofertada pelos pais e o acompanhamento periódico do dispositivo, podem afetar no desenvolvimento da linguagem das crianças implantadas.

Um dos meios de avaliar as habilidades de linguagem de crianças implantadas nos primeiros anos de uso do IC é a aplicação da *Meaningful Use of Speech Scale - MUSS* (Robins; Osberger, 1991; Nascimento, 1997) e posterior atribuição das Categorias de Linguagem (Bevilacqua; Delgado; Moret, 1996). Ambas as avaliações podem ser utilizadas para monitorar o desempenho das crianças nos acompanhamentos após a cirurgia do IC.

Esses dois instrumentos possibilitam acompanhar o desenvolvimento das habilidades de linguagem falada das crianças que foram implantadas precocemente, pois as respostas nos primeiros anos são sutis e, principalmente, a resposta dos pais quanto ao desempenho da criança no dia a dia é de extrema importância nessa fase.

Kubo *et al.* (2008) e Magalhães *et al.* (2013) pontuam que os resultados da *MUSS* refletem que as habilidades de linguagem evoluem mais lentamente que as habilidades de percepção auditiva e que elas dependem da experiência diária, reabilitação sistemática e estimulação da criança, principalmente pela família.

As Categorias de Linguagem são atribuídas após a avaliação da atitude comunicativa da criança durante a interação lúdica e em atividades direcionadas, bem como após a aplicação da *MUSS*, por exemplo. São cinco Categorias que classificam o estágio de desenvolvimento de linguagem da criança; elas variam de 1, quando a criança não fala ou apresenta vocalizações indiferenciadas, até 5, quando a criança é fluente na linguagem oral.

3.3 Marcadores clínicos de desenvolvimento

O número de crianças que recebem IC está aumentando progressivamente em todo o mundo e, conseqüentemente, os critérios de elegibilidade para a realização da cirurgia estão se ampliando, tornando a população usuária de IC cada vez mais diversificada (Zeng, 2004).

Diante dessa questão, cabe discutir que o IC é uma opção importante para o tratamento de perdas auditivas de grau severo a profundo, entretanto, como já citado anteriormente, autores frisam que não se trata apenas de um procedimento cirúrgico, onde, posteriormente, a criança poderá ser conduzida, exclusivamente, pelo seu dispositivo eletrônico (O'Neill *et al.*, 2002; Costa; Bevilacqua; Tabanez, 2006).

A implantação no período ideal (período crítico) não é suficiente para garantir um bom desempenho com o IC, havendo a necessidade de intervenção terapêutica e acompanhamento contínuo dos pacientes (Alvarenga *et al.*, 2013).

Durante o processo de habilitação e reabilitação das crianças implantadas, especificamente nos acompanhamentos após a cirurgia, Moret (2002) afirma a necessidade de monitorar a audição e a linguagem em diferentes contextos, avaliando se os resultados encontram-se dentro ou aquém do esperado, para, se necessário empreender esforços para identificar as possíveis razões e soluções para os problemas apresentados.

A *Clinical Red Flags* (Robbins, 2005), por exemplo, é um instrumento que tem como meta auxiliar os profissionais que trabalham com crianças usuárias de IC a verificar o desempenho da criança diante de seus pares. Este instrumento foi criado a partir de diferentes estudos publicados que possibilitaram estabelecer padrões de referência quanto ao desenvolvimento das habilidades auditivas.

Ao utilizarem a *IT-MAIS*, um dos instrumentos da presente pesquisa, Chen *et al.* (2010) comentam que os dados encontrados no estudo podem ser usados como uma referência para habilitação auditiva. Durante o acompanhamento após a implantação, caso uma criança apresente

resultados limitados e uma menor pontuação na escala, isso pode ser um indicador de que a criança necessite de outro método terapêutico, como por exemplo, a comunicação total.

Bevilacqua *et al.* (2014), ao avaliarem em uma análise transversal os resultados de 657 crianças usuárias de IC nas Categorias de Audição e de Linguagem, observaram a variabilidade dos resultados das habilidades auditivas e de linguagem. Diante disso, os autores referiram a necessidade de investigar quais os fatores que influem no excelente desempenho de algumas crianças e no limitado desempenho de outras. Os autores refletem que conhecer o tempo médio que as crianças levam para desenvolverem as habilidades citadas é importante para estabelecer as metas terapêuticas e vislumbrar o prognóstico da criança.

Diante da necessidade de avaliar se o desenvolvimento das habilidades auditivas e de linguagem falada de crianças usuárias de IC está ocorrendo dentro do esperado, estudos para a determinação dos marcadores clínicos de desenvolvimento são necessários.

Os marcadores clínicos de desenvolvimento têm as seguintes finalidades: 1) possibilitam aos profissionais que trabalham com crianças implantadas, por exemplo, ficarem familiarizados com a sequência do desenvolvimento das habilidades auditivas e de linguagem; 2) sinalizam para a família e os profissionais quando há algum padrão desviante do esperado, auxiliando na identificação das variáveis que influenciam positiva ou negativamente no desenvolvimento da criança; 3) norteiam uma intervenção direcionada para cada indivíduo, respeitando a singularidade do atendimento clínico.

A realização de pesquisas longitudinais favorece determinar marcadores clínicos. Os estudos longitudinais representam uma maneira de nortear os profissionais e as famílias durante o processo terapêutico, especificamente o processo de aconselhamento frente às expectativas. Tal delineamento também possibilita uma melhor compreensão dos fatores envolvidos no processo de desenvolvimento das habilidades comunicativas, acadêmicas e ocupacionais de crianças que crescerão usando o IC. À

medida que os estudos verificam as principais dificuldades não supridas ao longo do tempo, os mesmos podem nortear os profissionais a realizarem uma intervenção terapêutica de modo a contribuir para melhor adaptação da pessoa com deficiência auditiva na sociedade (Wang *et al.*, 2007; Huber; Wolfgang; Klaus, 2008; Archbold; Nikolopoulos; Lloyd-Richmond, 2009; Kaplan; Puterman, 2010). Dados longitudinais possibilitam o desenvolvimento de ferramentas que permitem aos clínicos avaliar o progresso auditivo e linguístico da criança (Schramm; Keilmann, 2010).

4 Métodos

4 MÉTODOS

4.1 Delineamento do estudo

A presente pesquisa é caracterizada como longitudinal retrospectiva, com avaliação dos dados levantados mediante a verificação dos prontuários de usuários de Implante Coclear (IC) cadastrados no banco de dados da Seção de Implante Coclear - Centro de Pesquisas Audiológicas (CPA) do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais (HRAC) da Universidade de São Paulo (USP) – Campus Bauru. Destaca-se que o CPA possui prontuário já padronizado e validado para servir como material de investigação.

4.2 Aspectos éticos

A fim de obedecer aos preceitos éticos o presente trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do HRAC/USP sob o parecer 298/2011 (Anexo A) e pelo CEP da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP) sob o parecer 465/11 (Anexo B).

Por tratar-se de um estudo retrospectivo, foi considerado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido padronizado e assinado pelos responsáveis na data da matrícula do paciente no Hospital. Nesse termo o responsável autoriza o uso dos dados registrados para fins de estudos científicos. Ainda, os pesquisadores envolvidos nessa pesquisa assinaram o Termo de Compromisso de Manuseio de Informações requisitado pelo CEP do HRAC/USP.

4.3 Casuística

Ao longo dos 25 anos de existência do CPA-HRAC/USP os critérios de indicação de IC foram constantemente reformulados a fim de acompanhar os importantes avanços do diagnóstico precoce e da tecnologia. O Centro instituiu critérios multifatoriais de indicação - para crianças e adultos - baseados na Portaria 1.278/GM de 20 de outubro de 1999 do Ministério da Saúde e em pesquisas internacionais, bem como pautados na experiência clínica da equipe interdisciplinar, conforme descritos no Quadro 1 (Moret; Costa, 2015).

Quadro 1- Critérios de Indicação e contraindicação do CPA-HRAC/USP

Crianças
<ul style="list-style-type: none"> - Deficiência auditiva neurossensorial de grau severo e ou profundo bilateral; - Idade mínima de seis meses para deficiência auditiva profunda ou 18 meses para deficiência auditiva de grau severo; - Idade máxima preferencial de trinta e seis meses para deficiência auditiva pré-lingual, considerando-se o período de maior plasticidade; - Permeabilidade coclear para a inserção cirúrgica dos eletrodos; - Limiares auditivos tonais iguais ou superiores a 70 dBNA a partir da frequência de 1.000 Hz; - Benefício limitado das habilidades auditivas com o uso de aparelhos de amplificação sonora individuais; - Baixo índice de reconhecimento auditivo em testes de percepção da fala com amplificação; - Comprometimentos de natureza intelectual ou emocional, múltiplas deficiências e casos especiais são avaliados e a indicação do IC dependerá da gravidade dos comprometimentos adicionais, com análise cuidadosa do quanto estes comprometimentos podem reduzir a chance de a pessoa aproveitar ao máximo os benefícios do IC, a fim de evitar o não uso do IC em longo prazo; - Motivação da família para o uso do IC e para o desenvolvimento de atitudes de comunicação favoráveis pela criança; - Expectativas familiares adequadas quanto ao resultado do IC; - Participação da criança em terapia fonoaudiológica na cidade de origem.
Adultos
<ul style="list-style-type: none"> - Deficiência auditiva sensorioneural de grau severo a profundo ou profundo pós-lingual bilateral; - Surdez pré-lingual com código linguístico oral estabelecido; - Ausência de benefícios com aparelhos de amplificação sonora individuais ≥ 60 dBNA nas frequências da fala, escore de percepção de fala $\leq 50\%$ no ouvido a ser implantado; - Deficiência auditiva progressiva; - Deficiência auditiva súbita, preferencialmente com tempo de surdez inferior à metade do tempo de vida sem deficiência auditiva; - Adequação psicológica e motivação para o uso do IC.
Critérios de contraindicação
<ul style="list-style-type: none"> - Comprometimentos neurológicos graves associados à deficiência auditiva; - Condições médicas ou psicológicas que contraindiquem a cirurgia; - Deficiência auditiva causada por agenesia da cóclea, de nervo auditivo ou lesões centrais; - Infecção ativa da orelha média; - Expectativas irreais quanto aos benefícios, resultados e limitações do IC por parte da família ou do paciente.

Os critérios citados foram aplicados na indicação do IC para as crianças da presente pesquisa.

4.3.1 Critérios de inclusão

De janeiro de 1990 até 31 de janeiro de 2015, 1214 pacientes receberam o IC no CPA-HRAC/USP. A partir da análise dos dados cadastrados no banco de dados do Hospital, foram previamente selecionados 389 pacientes que se encaixaram nos seguintes critérios de inclusão:

- estar regularmente matriculado no CPA-HRAC/USP;
- ter realizado a cirurgia e a ativação do IC até os três anos (36 meses) de idade;
- ter no mínimo cinco anos (60 meses) de uso do IC;

4.3.2 Critérios de exclusão

Para a composição da amostra foram aplicados os seguintes critérios de exclusão durante a análise dos prontuários:

- pacientes com inserção parcial dos eletrodos do IC na cóclea - cinco pacientes excluídos;
- pacientes com diagnóstico de malformação - três pacientes excluídos;
- pacientes submetidos a cirurgia de reimplante nos cinco primeiros anos de uso - 21 pacientes excluídos;
- pacientes que apresentaram outros comprometimentos coexistentes - nove pacientes excluídos;

- pacientes que ausentaram-se dos acompanhamentos de rotina nos primeiros cinco anos de uso - 13 pacientes excluídos;
- pacientes que permanecem matriculados, porém solicitaram transferência para acompanhamento em outro serviço - quatro pacientes excluídos;
- pacientes que não utilizaram o dispositivo eletrônico por mais de seis meses ou usavam o dispositivo eletrônico assistematicamente - 17 pacientes excluídos;
- pacientes que atingiram cinco anos de uso, porém até a data de análise do prontuário não haviam retornado ao serviço para a avaliação - 23 pacientes excluídos;
- pacientes que receberam o IC bilateral antes de completarem cinco anos de uso do primeiro dispositivo eletrônico - oito pacientes excluídos;
- pacientes com dados insuficientes registrados em seus prontuários - 56 pacientes excluídos.

Portanto, foram selecionados 230 pacientes para compor a amostra.

4.3.3 Caracterização da amostra

No Quadro 2 foram detalhadas as características audiológicas e dos dispositivos eletrônicos de cada uma das crianças que compuseram a amostra

Quadro 2 - Características audiológicas e dos dispositivos eletrônicos: detalhamento individual

N	Sexo	Etiologia da perda auditiva	Idade na cirurgia (meses)	Idade na ativação (meses)	Orelha implantada	Características do dispositivo eletrônico		Troca do componente externo - meses após ativação
						Interno	Externo	
1	F	Congênita	8	9	E	Nucleus Freedom	Freedom	TP
2	M	Congênita	10	11	E	HiRes 90K	Platinum	Harmony - 57
3	M	Congênita	10	11	E	SonataTI 100	Opus 2	NT
4	M	Congênita	9	11	E	Nucleus Freedom	Freedom	NT
5	F	Congênita	10	11	E	SonataTI 100	Opus 2	NT
6	F	Congênita	10	11	E	HiRes 90K	Platinum	Harmony - 62
7	F	Congênita	10	11	E	HiRes 90K	Platinum	Harmony - 60
8	M	Citomegalovírus	10	11	D	Nucleus Freedom	Freedom	NT
9	M	Congênita	11	12	D	Nucleus Freedom	Freedom	NT
10	M	Síndrome de Waardenburg	11	12	E	SonataTI 100	Opus 2	NT
11	M	Meningite	11	12	D	Nucleus Freedom	Freedom	NT
12	M	Congênita	11	13	E	SonataTI 100	Opus 2	NT
13	F	Congênita	12	13	E	HiRes 90K	Harmony	NT
14	M	Congênita	12	13	E	Nucleus Freedom	Freedom	NT
15	M	Congênita	13	14	E	Nucleus Freedom	Freedom	NT
16	F	Congênita	13	14	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
17	F	Congênita	13	14	E	HiRes 90K	Tempo+	Harmony - 62
18	M	Síndrome de Waardenburg	12	14	E	Nucleus 24 K	Sprint	TP
19	F	Prematuridade	13	14	E	Nucleus 24 K	Sprint	TP
20	F	Congênita	13	14	E	Nucleus 24 C	Freedom	NT
21	F	Congênita	14	15	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
22	F	Prematuridade	14	15	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
23	F	Congênita	14	15	E	Nucleus 24 K	Sprint	TP
24	M	Citomegalovírus	14	15	D	Nucleus Freedom	Freedom	NT
25	F	Congênita	14	15	E	Nucleus 24 C	Freedom	NT
26	F	Congênita	15	16	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
27	M	Congênita	15	16	D	Nucleus Freedom	Freedom	NT

continua

continuação

N	Sexo	Etiologia da perda auditiva	Idade na cirurgia (meses)	Idade na ativação (meses)	Orelha implantada	Características do dispositivo eletrônico		Troca do componente externo - meses após ativação
28	M	Prematuridade	15	16	D	Nucleus 24 C	Sprint	TP
29	M	Meningite	15	16	E	Pulsar CI100	Tempo+	Opus 1 - 6
30	M	Congênita	15	16	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
31	M	Congênita	14	16	E	HiRes 90K	Platinum	Harmony - 69
32	F	Congênita	15	16	D	Nucleus 24 C	Sprint	Freedom - 50
33	F	Congênita	15	16	E	HiRes 90K	Platinum	Harmony - 65
34	F	Congênita	14	16	E	Nucleus 24 K	Sprint	TP
35	M	Congênita	16	17	E	Nucleus Freedom	Freedom	NT
36	M	Prematuridade / Icterícia	15	17	E	HiRes 90K	Harmony	NT
37	F	Congênita	15	17	E	Nucleus Freedom	Freedom	NT
38	F	Congênita	16	17	E	Nucleus 24 K	Sprint	TP
39	M	Citomegalovírus	16	17	E	Nucleus Freedom	Freedom	NT
40	F	Congênita	16	17	E	Nucleus Freedom	Freedom	NT
41	M	Congênita	16	17	E	Nucleus 24 K	Sprint	TP
42	M	Prematuridade	15	17	E	Nucleus 24 C	Freedom	NT
43	F	Citomegalovírus	16	17	D	SonataTI 100	Opus 2	NT
44	F	Rubéola gestacional	17	18	E	Nucleus 24 K	Sprint	TP
45	F	Congênita	17	18	D	SonataTI 100	Opus 2	NT
46	M	Congênita	17	18	D	HiRes 90K	Harmony	NT
47	F	Congênita	17	18	D	HiRes 90K	Platinum	Harmony - 64
48	M	Congênita	17	18	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
49	F	Congênita	17	18	E	Nucleus Freedom	Freedom	NT
50	M	Congênita	17	18	E	Nucleus 24 C	Sprint	TP
51	F	Congênita	17	18	E	Nucleus 24 C	Freedom	NT
52	M	Meningite	17	18	D	SonataTI 100	Opus 2	NT
53	F	Congênita	17	18	E	SonataTI 100	Opus 2	NT
54	F	Icterícia	17	18	D	Nucleus Freedom	Freedom	NT
55	M	Congênita	17	18	D	SonataTI 100	Opus 2	NT

continua

continuação

N	Sexo	Etiologia da perda auditiva	Idade na cirurgia (meses)	Idade na ativação (meses)	Orelha implantada	Características do dispositivo eletrônico		Troca do componente externo - meses após ativação
56	F	Congênita	18	19	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
57	F	Congênita	17	19	D	Nucleus 24 C	Sprint	NT
58	M	Meningite	18	19	D	SonataTI 100	Opus 2	NT
59	M	Meningite	18	19	E	Pulsar CI100	Tempo+	Opus 1 - 13
60	F	Congênita	18	19	E	Nucleus 24 C	Sprint	TP
61	M	Prematuridade	18	19	E	Nucleus 24 C	Sprint	Nucleus 5 - 68
62	M	Congênita	18	19	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
63	F	Congênita	18	19	E	Nucleus 24 K	Sprint	TP
64	M	Meningite	18	19	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
65	M	Rubéola gestacional	17	19	E	Nucleus 24 K	Sprint	TP
66	M	Congênita	18	19	E	HiRes 90K	Platinum	Harmony - 64
67	F	Congênita	18	19	D	Pulsar CI100	Tempo+	Opus 1 - 21
68	M	Congênita	18	19	D	Nucleus 24 C	Sprint	TP
69	M	Congênita	19	20	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
70	F	Congênita	19	20	D	Pulsar CI100	Tempo+	Opus 1 - 27
71	F	Congênita	18	20	E	Nucleus 24 K	Sprint	TP
72	M	Meningite	19	20	D	SonataTI 100	Opus 2	NT
73	M	Icterícia*	19	20	D	Nucleus Freedom	Freedom	NT
74	M	Congênita	19	20	E	Nucleus Freedom	Freedom	NT
75	F	Congênita	19	20	E	SonataTI 100	Opus 2	NT
76	F	Congênita	19	20	D	SonataTI 100	Opus 2	NT
77	M	Prematuridade	19	20	D	Nucleus 24 C	Sprint	Freedom - 55
78	F	Congênita	19	20	E	SonataTI 100	Opus 2	NT
79	M	Congênita	19	20	E	SonataTI 100	Opus 2	NT
80	M	Congênita	19	20	D	SonataTI 100	Opus 2	NT
81	M	Congênita	19	20	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
82	M	Congênita	20	21	E	SonataTI 100	Opus 2	NT
83	F	Rubéola gestacional	20	21	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP

continua

continuação

N	Sexo	Etiologia da perda auditiva	Idade na cirurgia (meses)	Idade na ativação (meses)	Orelha implantada	Características do dispositivo eletrônico		Troca do componente externo - meses após ativação
84	M	Congênita	19	21	E	SonataTI 100	Opus 2	NT
85	F	Congênita	20	21	E	SonataTI 100	Opus 2	NT
86	M	Rubéola gestacional*	20	21	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
87	M	Congênita*	20	21	E	HiRes 90K	Harmony	NT
88	M	Idiopática	20	21	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
89	M	Icterícia	20	21	E	Nucleus 24 K	Sprint	TP
90	M	Congênita	20	21	E	Nucleus 24 C	Freedom	NT
91	F	Congênita	20	21	E	Nucleus 24 K	Sprint	TP
92	F	Congênita	20	21	D	Pulsar CI100	Tempo+	Opus 1 - 24
93	F	Congênita	20	21	E	Pulsar CI100	Opus 1	NT
94	F	Congênita	20	21	E	Nucleus Freedom	Freedom	NT
95	F	Meningite	20	21	E	Pulsar CI100	Tempo+	Opus 1 - 8
96	M	Congênita	20	21	E	Pulsar CI100	Tempo+	Opus 1 - 20
97	F	Congênita	21	22	D	HiRes 90K	Platinum	TP
98	F	Rubéola gestacional	21	22	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
99	F	Congênita	21	22	D	SonataTI 100	Opus 2	NT
100	F	Congênita	20	22	D	SonataTI 100	Opus 2	NT
101	F	Congênita	20	22	D	Pulsar CI100	Tempo+	Opus 1 - 28
102	M	Congênita	22	23	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
103	M	Congênita	22	23	E	Pulsar CI100	Tempo+	Opus 2 - 67
104	M	Congênita	21	23	D	Nucleus 24 C	Sprint	TP
105	F	Prematuridade / Icterícia	22	23	D	HiRes 90K	Harmony	NT
106	F	Congênita	22	23	E	Nucleus 24 K	Sprint	TP
107	F	Congênita	22	23	E	Nucleus 24 K	Sprint	TP
108	M	Anoxia	22	23	D	Nucleus Freedom	Freedom	NT
109	F	Congênita	22	23	E	Nucleus Freedom	Freedom	NT
110	M	Síndrome de Usher	22	23	E	HiRes 90K	Platinum	Harmony - 60
111	M	Prematuridade	21	23	E	Nucleus 24 K	Sprint	TP

continua

continuação

N	Sexo	Etiologia da perda auditiva	Idade na cirurgia (meses)	Idade na ativação (meses)	Orelha implantada	Características do dispositivo eletrônico		Troca do componente externo - meses após ativação
112	M	Meningite	22	23	E	HiRes 90K	Harmony	NT
113	F	Congênita	22	23	D	SonataTI 100	Opus 2	NT
114	M	Congênita	21	23	E	Pulsar C1100	Opus 1	NT
115	M	Congênita	22	23	D	C40+	CisPro+	TP
116	F	Congênita	23	24	D	SonataTI 100	CisPro+	Tempo+ - 38
117	F	Anoxia	23	24	E	Nucleus 24 K	Sprint	TP
118	F	Congênita	23	24	E	Pulsar C1100	Tempo+	Opus 1 - 32
119	M	Prematuridade / Icterícia*	23	24	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
120	F	Congênita	23	24	E	HiRes 90K	Platinum	Harmony - 60
121	F	Congênita	23	24	E	Pulsar C1100	Tempo+	Opus 1 - 9
122	M	Rubéola gestacional	23	24	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
123	F	Prematuridade*	22	24	D	Nucleus 24 K	Sprint	Freedom - 51
124	F	Prematuridade / Icterícia	22	24	E	HiRes 90K	Harmony	NT
125	F	Prematuridade*	23	24	E	Nucleus 24 K	Sprint	TP
126	F	Congênita	23	24	E	Pulsar C1100	Tempo+	Opus 1 - 10
127	M	Congênita	22	24	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
128	M	Prematuridade	23	24	D	HiRes 90K	Platinum	TP
129	M	Icterícia	23	24	D	Nucleus Freedom	Freedom	NT
130	M	Congênita	24	25	E	Nucleus 24 K	Sprint	TP
131	M	Citomegalovírus	25	25	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
132	F	Congênita	24	25	E	Nucleus Freedom	Freedom	NT
133	M	Congênita	24	25	E	HiRes 90K	Harmony	NT
134	M	Congênita	24	25	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
135	M	Citomegalovírus	24	25	E	Nucleus 24 C	Freedom	NT
136	F	Congênita	24	25	E	HiRes 90K	Platinum	TP
137	F	Congênita	24	25	D	Nucleus Freedom	Freedom	NT
138	F	Congênita	24	26	D	Nucleus Freedom	Freedom	NT
139	F	Congênita	25	26	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP

continua

continuação

N	Sexo	Etiologia da perda auditiva	Idade na cirurgia (meses)	Idade na ativação (meses)	Orelha implantada	Características do dispositivo eletrônico		Troca do componente externo - meses após ativação
140	F	Prematuridade / Icterícia	24	26	E	SonataTI 100	Opus 2	NT
141	F	Congênita	25	26	E	Nucleus Freedom	Freedom	NT
142	F	Congênita	25	26	E	SonataTI 100	Opus 2	NT
143	M	Prematuridade	25	26	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
144	M	Congênita	25	26	E	SonataTI 100	Opus 2	NT
145	F	Icterícia	26	27	D	HiRes 90K	Harmony	NT
146	M	Congênita	26	27	E	HiRes 90K	Harmony	NT
147	F	Congênita	25	27	E	Nucleus 24 C	Sprint	TP
148	F	Congênita	26	27	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
149	F	Prematuridade / Icterícia	26	27	D	SonataTI 100	Opus 2	NT
150	M	Congênita	26	27	D	Nucleus 24 K	Freedom	NT
151	F	Congênita	26	27	E	Nucleus Freedom	Freedom	NT
152	M	Congênita	26	27	E	Nucleus 24 K	Sprint	TP
153	F	Congênita	25	27	D	HiRes 90K	Platinum	TP
154	M	Meningite	26	27	E	SonataTI 100	Opus 2	NT
155	F	Congênita	26	27	E	Nucleus 24 K	Sprint	TP
156	M	Toxoplasmose gestacional	26	27	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
157	M	Congênita	26	27	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
158	M	Congênita	26	27	E	HiRes 90K	Harmony	NT
159	M	Congênita	27	28	E	Nucleus Freedom	Freedom	NT
160	F	Idiopática	27	28	E	HiRes 90K	Platinum	TP
161	F	Congênita	27	28	E	Nucleus 24 C	Sprint	TP
162	M	Congênita	27	28	D	HiRes 90K	Platinum	TP
163	M	Prematuridade	27	28	E	SonataTI 100	Opus 2	NT
164	F	Congênita	27	29	E	HiRes 90K	Harmony	NT
165	M	Congênita	28	29	E	Pulsar C1100	Tempo+	Opus 1 - 26
166	F	Meningite	27	29	E	HiRes 90K	Platinum	TP
167	F	Congênita	28	29	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP

continua

continuação

N	Sexo	Etiologia da perda auditiva	Idade na cirurgia (meses)	Idade na ativação (meses)	Orelha implantada	Características do dispositivo eletrônico		Troca do componente externo - meses após ativação
168	F	Meningite	29	30	E	C40+	CisPro+	TP
169	F	Síndrome de Waardenburg	29	30	E	Pulsar C1100	Tempo+	Opus 1 - 31
170	M	Congênita	28	30	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
171	M	Congênita	29	30	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
172	M	Congênita	29	30	D	Nucleus Freedom	Freedom	NT
173	M	Prematuridade / Icterícia	28	30	D	Pulsar C1100	Tempo+	Opus 1 - 27
174	M	Prematuridade	29	30	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
175	M	Meningite	29	30	D	Nucleus Freedom	Freedom	NT
176	F	Meningite	29	30	D	SonataTI 100	Opus 2	NT
177	F	Congênita	29	30	E	Nucleus Freedom	Freedom	NT
178	F	Congênita	29	30	E	HiRes 90K	Harmony	NT
179	F	Congênita	30	31	E	Pulsar C1100	Tempo+	Opus 1 - 23
180	F	Meningite	30	31	D	Pulsar C1100	Tempo+	Opus 1 - 10
181	F	Congênita	30	31	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
182	F	Congênita	30	31	D	Nucleus Freedom	Freedom	NT
183	M	Citomegalovírus	30	31	D	Nucleus 24 K	Sprint	Freedom - 59
184	F	Congênita	29	31	D	Nucleus 24 C	Sprint	TP
185	M	Síndrome de Waardenburg	30	31	E	Nucleus 24 K	Sprint	TP
186	F	Rubéola gestacional	31	32	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
187	M	Prematuridade / Icterícia*	31	32	E	HiRes 90K	Harmony	NT
188	M	Icterícia	31	32	E	Nucleus 24 K	Sprint	TP
189	F	Congênita	31	32	E	Nucleus 24 K	Sprint	TP
190	M	Meningite	31	32	E	Nucleus 24 K	Sprint	TP
191	M	Congênita	30	32	E	Nucleus 24 K	Sprint	TP
192	F	Congênita*	32	33	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
193	F	Idiopática	32	33	E	SonataTI 100	Opus 2	NT
194	F	Congênita	32	33	E	Pulsar C1100	Opus 1	NT
195	F	Congênita	32	33	E	Pulsar C1100	Tempo+	Opus 1 - 6

continua

continuação

N	Sexo	Etiologia da perda auditiva	Idade na cirurgia (meses)	Idade na ativação (meses)	Orelha implantada	Características do dispositivo eletrônico		Troca do componente externo - meses após ativação
196	M	Congênita	32	33	E	Nucleus Freedom	Freedom	NT
197	F	Congênita	32	33	E	HiRes 90K	Harmony	NT
198	F	Prematuridade	32	33	D	Pulsar C1100	Tempo+	Opus 1 - 6
199	F	Rubéola gestacional	32	33	E	Nucleus Freedom	Freedom	NT
200	M	Prematuridade / Icterícia	32	33	E	Nucleus 24 K	Sprint	TP
201	F	Congênita	31	33	D	C40+	Tempo+	TP
202	F	Congênita	32	33	E	Nucleus Freedom	Freedom	NT
203	M	Congênita	33	34	E	SonataTI 100	Opus 2	NT
204	M	Congênita*	33	34	E	Nucleus 24 K	Sprint	TP
205	F	Congênita	33	34	D	Pulsar C1100	Tempo+	Opus 1 - 13
206	M	Meningite	33	34	E	SonataTI 100	Opus 2	NT
207	M	Congênita	32	34	E	C40+	CisPro+	TP
208	M	Prematuridade *	33	34	E	Nucleus Freedom	Freedom	NT
209	F	Congênita	33	34	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
210	F	Congênita	33	34	E	Pulsar C1100	Tempo+	Opus 1 - 4
211	M	Congênita	33	34	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
212	M	Congênita	33	34	E	SonataTI 100	Opus 2	NT
213	M	Congênita	32	34	D	C40+	CisPro+	TP
214	F	Prematuridade *	34	35	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
215	F	Congênita	34	35	D	SonataTI 100	Opus 2	NT
216	F	Congênita	34	35	E	Nucleus Freedom	Freedom	NT
217	F	Meningite	33	35	E	C40+	CisPro+	TP
218	M	Congênita	34	35	E	Nucleus 24 K	Sprint	TP
219	M	Congênita	34	35	E	HiRes 90K	Platinum	Harmony - 57
220	F	Congênita	34	35	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
221	M	Prematuridade / Icterícia*	34	35	E	Nucleus 24 K	Sprint	TP
222	F	Congênita	34	35	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
223	F	Meningite	34	35	E	Pulsar C1100	Tempo+	Opus 1 - 3
224	F	Congênita	34	35	E	HiRes 90K	Platinum	TP
225	M	Meningite	34	35	E	SonataTI 100	Opus 2	NT

continua

conclusão

N	Sexo	Etiologia da perda auditiva	Idade na cirurgia (meses)	Idade na ativação (meses)	Orelha implantada	Características do dispositivo eletrônico		Troca do componente externo - meses após ativação
226	M	Prematuridade / Icterícia*	34	35	E	Nucleus Freedom	Freedom	NT
227	F	Congênita	34	35	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP
228	F	Congênita	35	36	D	Pulsar CI100	Tempo+	Opus 1 - 17
229	F	Congênita	35	36	E	Pulsar CI100	Opus 1	NT
230	M	Idiopática	35	36	D	Nucleus 24 K	Sprint	TP

Legenda: F - feminino / M - masculino / * - diagnóstico audiológico de Desordem do Espectro da Neuropatia Auditiva / D - direita / E - esquerda / NT - não trocou o dispositivo externo / TP - trocou o dispositivo externo após cinco anos de uso

Com o intuito de identificar as variáveis sociodemográficas e audiológicas da amostra, o Quadro 3 apresenta um breve resumo das seguintes informações: idade de implantação/ativação, marca do IC, etiologia da perda auditiva, sexo, orelha implantada, classificação socioeconômica, formação do responsável e região de origem da criança.

Quadro 3 - Informações audiológicas e sociodemográficas da amostra

Informação	Descrição	N = 230	% = 100
Idade de implantação/ativação	<18 meses	55	24
	19 a 24	74	32
	25 a 36	101	44
Marca do Implante Coclear	Advanced Bionics	35	15
	Cochlear	127	55
	MED-EL	68	30
Etiologia da perda auditiva	Citomegalovírus	7	3
	Congênita	150	65
	Genética síndrômica	5	2
	Icterícia	6	3
	Meningite	20	9
	Outras	7	3
	Prematuridade	16	7
	Prematuridade / Icterícia	11	5
Rubéola gestacional	8	3	
Sexo	Masculino	111	48
	Feminino	119	52
Orelha implantada	Orelha direita	131	57
	Orelha esquerda	99	43

continua

Informação	Descrição	conclusão	
		N = 230	% = 100
Classificação socioeconômica	Baixa inferior	13	6
	Baixa superior	114	49
	Média	11	5
	Média inferior	81	35
	Sem informação	11	5
Formação do responsável	Fundamental I completo	2	1
	Fundamental I incompleto	3	1
	Fundamental II completo	8	4
	Fundamental II incompleto	7	3
	Médio completo	55	24
	Médio incompleto	14	6
	Superior completo	95	41
	Superior incompleto	28	12
Sem informação	18	8	
Região de origem	Norte	2	1
	Nordeste	20	9
	Centro-oeste	30	13
	Sul	41	18
	Sudeste	137	59

4.4 Procedimentos

A fim de acompanhar a evolução das crianças durante, no mínimo, os 60 primeiros meses de uso do IC, foram selecionados quatro procedimentos para análise das habilidades auditivas e de linguagem.

4.4.1 Habilidades auditivas

O presente estudo analisou os dados da *Infant-Toddler: Meaningful Auditory Integration Scale - IT-MAIS* e das Categorias de Audição (GEERS, 1994). Ambas foram aplicadas com o intuito de avaliar o desempenho auditivo das crianças longitudinalmente.

4.4.1.1 IT-MAIS

A *IT-MAIS* foi desenvolvida por Zimmerman-Phillips, Osberger e Robbins (1997) e Zimmerman-Phillips, Robbins e Osberger (2000) a partir de uma modificação da *Meaningful Auditory Integration Scale - MAIS* elaborada por Robbins, Renshaw e Berry (1991). A *IT-MAIS* foi adaptada para o português brasileiro por Castiquini e Bevilacqua (2000), conforme o Anexo C.

Eisenberg *et al.* (2006) referem que a *IT-MAIS* é utilizada para avaliar crianças com idade igual ou abaixo de quatro anos e a *MAIS* para avaliar crianças com idade superior a quatro anos.

A *IT-MAIS* é uma ferramenta padronizada e tem como objetivo avaliar o desenvolvimento das habilidades auditivas das crianças com deficiência auditiva em sua rotina. Por meio de um roteiro estruturado de entrevista, os pais ou responsáveis respondem a 10 perguntas relacionadas ao comportamento auditivo espontâneo da criança em diferentes situações da rotina diária. Usando as informações fornecidas pelos pais, o avaliador pontua cada questão pela frequência de ocorrência do comportamento da criança frente as habilidades auditivas. As dez questões permeiam três aspectos das habilidades auditivas: comportamento de vocalizações da criança associado ao uso do dispositivo (perguntas 1 e 2), atenção aos diferentes sons (perguntas 3, 4, 5 e 6) e habilidade de atribuir significado aos sons (perguntas 7, 8, 9 e 10).

A pontuação varia de zero a quatro, ou seja, 0 = nunca (0%); 1 = raramente (25%); 2 = ocasionalmente (50%); 3 = frequentemente (75%) e 4 = sempre (100%). A pontuação máxima alcançada no questionário é de 40 pontos ou 100%.

Robbins *et al.* (2004) citam que a *IT-MAIS* utiliza técnicas de entrevista para a avaliação do comportamento e é aceita como uma ferramenta confiável. Uma das vantagens de se utilizar a entrevista estruturada é que os clínicos podem obter informações sobre o comportamento da criança sem a necessidade do cumprimento de tarefas, da atenção ou da linguagem por

parte da mesma. Ainda, no caso da *IT-MAIS*, os comportamentos auditivos avaliados são universais e representam marcos de desenvolvimento.

Por ser um estudo retrospectivo longitudinal, a escala foi aplicada pelos profissionais que na época de cada retorno trabalhavam na rotina do CPA-HRAC/USP. Salienta-se que os profissionais seguiram as instruções padronizadas pela escala, que oferece opções para formulação das perguntas. Além disso, houve um alinhamento entre os mesmos, com o intuito de seguir o padrão de administração da entrevista, reduzindo a variabilidade interexaminadores.

A Escala foi aplicada no primeiro dia em que a família se apresentou para as avaliações do acompanhamento pós-cirúrgico. Os pais ou responsáveis pela criança foram chamados para responder a entrevista que foi norteada por um profissional fonoaudiólogo.

4.4.1.2 *Categorias de audição*

Após a observação clínica do comportamento auditivo, da aplicação da *IT-MAIS* e da execução dos testes de percepção da fala, por exemplo, as habilidades auditivas das crianças estudadas foram classificadas de acordo com as Categorias de Audição propostas por Geers (1994).

Os procedimentos para atribuição das Categorias foram: observação clínica de comportamento auditivo; Teste de Avaliação da Capacidade Auditiva Mínima - TACAM (Orlandi; Bevilacqua, 1999); *IT-MAIS* (Castiquini; Bevilacqua, 2000); Procedimento para a Avaliação de Crianças Deficientes Auditivas Profundas (*GASP*) (Bevilacqua; Tech, 1996); Lista de sentenças do dia-a-dia da língua portuguesa (Valente, 1998); e Lista de palavras como procedimento de avaliação da percepção dos sons da fala (Delgado e Bevilacqua, 1999).

São sete categorias que classificam o estágio de desenvolvimento auditivo da criança quanto às habilidades auditivas, conforme o Quadro 4:

Quadro 4 - Descrição das Categorias de Audição propostas por Geers (1994)

Categoria	Descrição
0	Não detecta a fala. A criança não detecta a fala em situações de conversação normal (limiar de detecção de fala > 65 dB).
1	Detecção. A criança detecta a presença do sinal de fala.
2	Padrão de percepção. A criança diferencia palavras pelos traços suprasegmentares.
3	Iniciando a identificação de palavras. A criança diferencia palavras em conjunto fechado com base na informação fonética. Este padrão pode ser demonstrado com palavras que são idênticas na duração, mas contém diferenças espectrais múltiplas.
4	Identificação de palavras por meio do reconhecimento da vogal. A criança diferencia entre palavras em conjunto fechado que diferem primordialmente no som da vogal.
5	Identificação de palavras por meio do reconhecimento da consoante. A criança diferencia entre palavras em conjunto fechado que tem o mesmo som da vogal, mas contém diferentes consoantes.
6	Reconhecimento de palavras em conjunto aberto. A criança é capaz de ouvir palavras fora do contexto e extrair informação fonêmica, e reconhecer a palavra exclusivamente por meio da audição.

4.4.2 Habilidades de linguagem falada

Para análise das habilidades de linguagem falada das crianças estudadas foram utilizadas a *Meaningful Use of Speech Scale - MUSS* e as Categorias de Linguagem. Ambas aplicadas na rotina de acompanhamento dos pacientes do CPA-HRAC/USP.

4.4.2.1 MUSS

Assim como a *IT-MAIS*, a *MUSS* é uma ferramenta validada e é utilizada para analisar o progresso da criança nas habilidades de linguagem falada.

A *MUSS* foi elaborada por Robins e Osberger (1991) e adaptada para o português brasileiro por Nascimento em 1997, conforme Anexo D. Os autores citados referem que a *MUSS* foi elaborada a partir da necessidade de um material que pudesse especificar a frequência de apresentação das

habilidades da fala e conter exemplos de situações da rotina da criança. Para tanto, a escala tem como objetivo avaliar os comportamentos de produção de fala das crianças em seu cotidiano.

Três áreas são avaliadas pela escala: controle vocal (questões 1, 2 e 3), o uso da fala espontânea (questões 4, 5, 6, 7 e 8) e o uso de estratégias de comunicação em situações diárias (questões 9 e 10) (Robbins e Osberger, 1991). As dez questões que compõe a *MUSS* são aplicadas aos pais e/ou responsáveis em forma de entrevista, a fim de caracterizar a produção de fala das crianças.

As opções de resposta variam em uma escala de cinco pontos, que mostram a porcentagem que a criança demonstra as habilidades linguísticas questionadas, com pontuação de zero a quatro, ou seja, 0 = nunca (0%); 1 = raramente (25%); 2 = ocasionalmente (50%); 3 = frequentemente (75%) e 4 = sempre (100%). A pontuação máxima alcançada no questionário é de 40 pontos ou 100%.

Como citado anteriormente, por ser um estudo retrospectivo longitudinal, a escala foi aplicada pelos profissionais que na época de cada retorno trabalhavam na rotina do CPA-HRAC/USP. Salienta-se que os profissionais seguiram as instruções padronizadas pela escala, que oferece opções para formulação das perguntas. Além disso, houve um alinhamento entre os mesmos, com o intuito de seguir o padrão de administração da entrevista, reduzindo a variabilidade interexaminadores.

A *MUSS* também foi aplicada no primeiro dia em que a família se apresentou para as avaliações do acompanhamento pós-cirúrgico. Os pais ou responsáveis pela criança foram chamados para responder a entrevista que foi norteadada por um profissional fonoaudiólogo.

4.4.2.2 *Categorias de linguagem*

A partir da junção da observação clínica do paciente e das avaliações realizadas durante o retorno da criança, as habilidades de linguagem foram

classificadas de acordo com as Categorias de Linguagem propostas por Bevilacqua, Delgado e Moret (1996).

Os procedimentos utilizados para a atribuição das Categorias de Linguagem foram: avaliação da atitude de comunicação oral da criança em situação de interação lúdica e em atividades direcionadas, bem como a aplicação da *MUSS*.

Conforme descritas no Quadro 5, são cinco Categorias que classificam o estágio de desenvolvimento de linguagem da criança.

Quadro 5 - Descrição das Categorias de Linguagem propostas por Bevilacqua, Delgado e Moret (1996)

Categoria	Descrição
1	A criança não fala e pode apresentar vocalizações indiferenciadas
2	A criança fala apenas palavras isoladas
3	A criança constrói frases de 2 ou 3 palavras
4	A criança constrói frases de 4 ou 5 palavras, e inicia o uso de elementos conectivos
5	A criança constrói frases de mais de 5 palavras, usando elementos conectivos, conjugando verbos, usando plurais, etc. É uma criança fluente na linguagem oral

4.5 Análise dos dados

Para coleta dos dados foram elencados nove momentos, ou seja, nove retornos da criança ao Centro para o acompanhamento pós-cirúrgico do IC, conforme descrito no Quadro 6. Os intervalos, em meses, para cada retorno foram determinados tendo como base os protocolos de acompanhamento do CPA-HRAC/USP nos últimos 25 anos.

Tendo em vista que os retornos ao CPA-HRAC/USP ocorrem a cada dois anos após os primeiros anos de uso do dispositivo eletrônico, o nono retorno foi coletado a fim de garantir que todas as crianças utilizaram o IC por, no mínimo, 60 meses. Destaca-se que foram considerados no nono retorno crianças que retornaram em até aproximadamente 24 meses após o oitavo retorno.

Quadro 6 - Descrição dos meses após a ativação do IC considerados em cada retorno

Retorno	Tempo de uso do IC (meses)
1	1 a 4
2	5 a 8
3	9 a 12
4	13 a 18
5	19 a 24
6	25 a 36
7	37 a 48
8	49 a 60
9	> 60

A análise dos dados da presente pesquisa foi realizada por meio das estatísticas descritiva e inferencial. Os dados das 230 crianças que compuseram a amostra foram descritos por meio da média, mediana, desvio padrão, valores mínimo e máximo. Para apresentação dos marcadores clínicos de desenvolvimento, os resultados foram expostos por meio de gráficos que exibem os dados da amostra nos nove retornos.

A fim de verificar se a idade de implantação e ativação dos eletrodos influenciou no desempenho das crianças ao longo do tempo, a amostra foi dividida em três grupos: crianças implantadas antes dos 18 meses de idade (grupo 1; N = 55), crianças implantadas entre 19 e 24 meses (grupo 2; N = 74) e entre 25 e 36 meses (grupo 3; N = 101). Tais dados foram apresentados em tabelas.

O teste não paramétrico de Kruskal-Wallis e o teste de Comparações Múltiplas foram utilizados para comparar o desempenho dos diferentes grupos nas Escalas e Categorias em cada um dos retornos ao Centro.

Por fim, para verificar a correlação entre as Escalas e Categorias foi utilizada a medida não paramétrica Coeficiente de correlação de postos de Spearman.

Para as análises inferenciais foi fixado nível de significância de 0,05.

5 Resultados

5 RESULTADOS

Considerando o objetivo de determinar os marcadores clínicos de desenvolvimento, os gráficos apresentam no eixo X o tempo de uso do Implante Coclear (IC) dividido em nove intervalos de tempo, ou seja, nove retornos da criança ao Centro para acompanhamento. Conforme explicitado na metodologia, os intervalos de meses para cada retorno foram previamente determinados tendo como base os protocolos de acompanhamento do CPA-HRAC/USP nos últimos 25 anos.

Observa-se na Tabela 1 a média e o desvio padrão do tempo de uso do IC em meses para cada retorno da amostra.

Tabela 1 - Média e desvio padrão do tempo de uso do IC em cada retorno

Retorno	Tempo de uso do IC (meses)	Média (meses)	DP (meses)
1	1 a 4	2,9	0,8
2	5 a 8	6,4	1,1
3	9 a 12	10,4	1,3
4	13 a 18	15,1	1,9
5	19 a 24	21,5	1,9
6	25 a 36	30,2	3,1
7	37 a 48	41,6	3,8
8	49 a 60	53,8	3,8
9	>60	67,9	5,7

Para verificar a influência da idade da criança no momento da cirurgia e ativação do IC a amostra foi dividida em três grupos: crianças implantadas antes dos 18 meses de idade (grupo 1; N = 55), crianças implantadas entre 19 e 24 meses (grupo 2; N = 74) e entre 25 e 36 meses (grupo 3; N = 101).

Para facilitar a visualização dos dados obtidos nas Escalas e Categorias, os resultados foram divididos em: Habilidades auditivas, Habilidades de linguagem falada e Correlações entre as Escalas e Categorias.

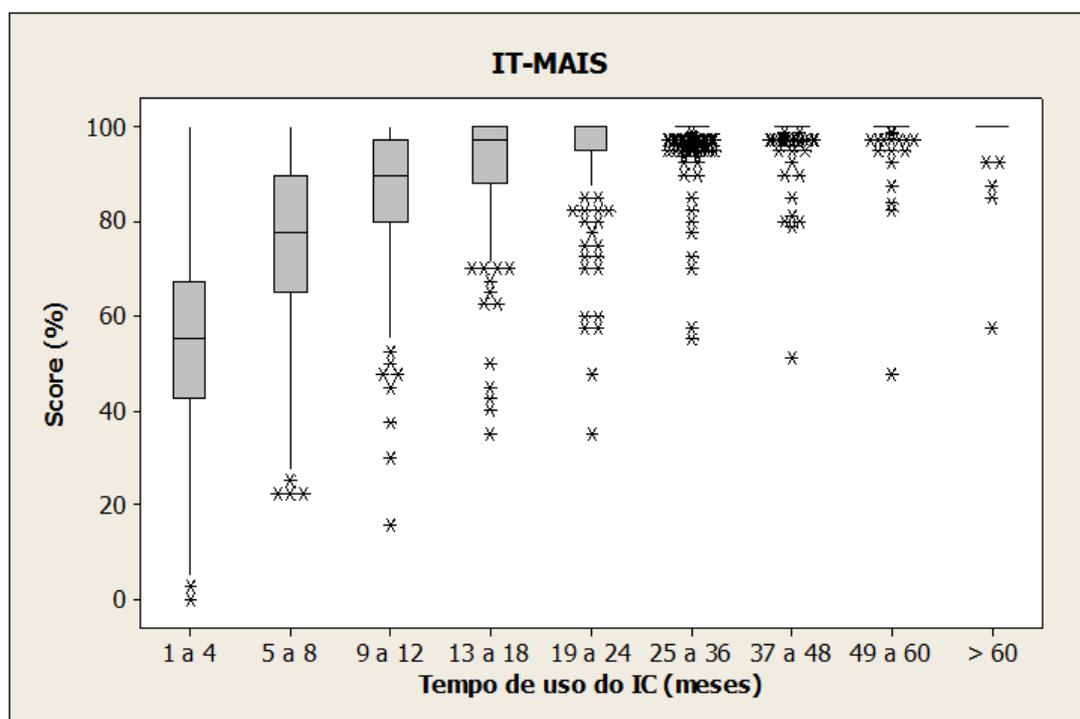
5.1 Habilidades auditivas

5.1.1 IT-MAIS

O Gráfico 1 apresenta os dados das 230 crianças (implantadas e ativadas entre nove e 36 meses de idade) em cada um dos nove retornos na *IT-MAIS*. Observa-se que as crianças que se encontravam com resultados discrepantes (*) foram gradativamente alcançando 100% na Escala, restando apenas cinco crianças que não atingiram a porcentagem máxima após, pelo menos, cinco anos de uso do dispositivo.

No primeiro retorno a média da amostra na *IT-MAIS* foi de 54,5%, no segundo de 75%, no terceiro de 86%, no quarto de 92,1%, no quinto de 95,4%, nos sexto, sétimo, oitavo e nono retornos de 98,2%, 99%, 99,4% e 99,6%, respectivamente.

Gráfico 1 – Desempenho da amostra na *IT-MAIS* durante, no mínimo, 60 meses de uso do IC (N=230)



Conforme os resultados explicitados na Tabela 2, ao comparar o desempenho das crianças a partir da idade de implantação, houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos 2 e 3 nos retornos 3 e 4, sendo que as crianças implantadas entre 19 e 24 meses, obtiveram maiores resultados.

De maneira geral, não foi observado um padrão nos resultados dos grupos nos primeiros cinco retornos. A partir do retorno 6 é possível notar uma semelhança nas médias dos grupos, sendo os resultados do grupo 1 discretamente maiores.

Tabela 2 - Análise comparativa do desempenho dos grupos na *IT-MAIS* durante, no mínimo, 60 meses de uso do IC

Retorno	Tempo de uso do IC (meses)	Grupo	Média (%)	DP (%)	Mediana (%)	p
1	1 a 4	1	51,9	18,4	55,0	0,277
		2	53,4	18,3	55,0	
		3	57,0	22,0	57,5	
2	5 a 8	1	73,6	18,9	76,3	0,719
		2	76,4	17,6	80,0	
		3	74,9	19,7	76,3	
3	9 a 12	1	85,1	14,5	87,5	0,046
		2	89,2	13,3	94,7	
		3	84,1	15,4	87,5	
4	13 a 18	1	92,6	11,2	97,5	0,049
		2	94,1	10,5	98,8	
		3	90,3	12,3	95,0	
5	19 a 24	1	96,3	7,8	100,0	0,129
		2	96,1	9,8	100,0	
		3	94,4	9,7	97,5	
6	25 a 36	1	98,5	5,9	100,0	0,799
		2	98,2	5,8	100,0	
		3	98,0	5,3	100,0	
7	37 a 48	1	99,4	3,0	100,0	0,766
		2	98,5	6,2	100,0	
		3	99,1	3,3	100,0	
8	49 a 60	1	100,0	0,2	100,0	0,702
		2	98,8	6,4	100,0	
		3	99,5	2,3	100,0	
9	> 60	1	100,0	0,0	100,0	0,924
		2	99,2	5,2	100,0	
		3	99,8	1,7	100,0	

Legenda: $p < 0,05$

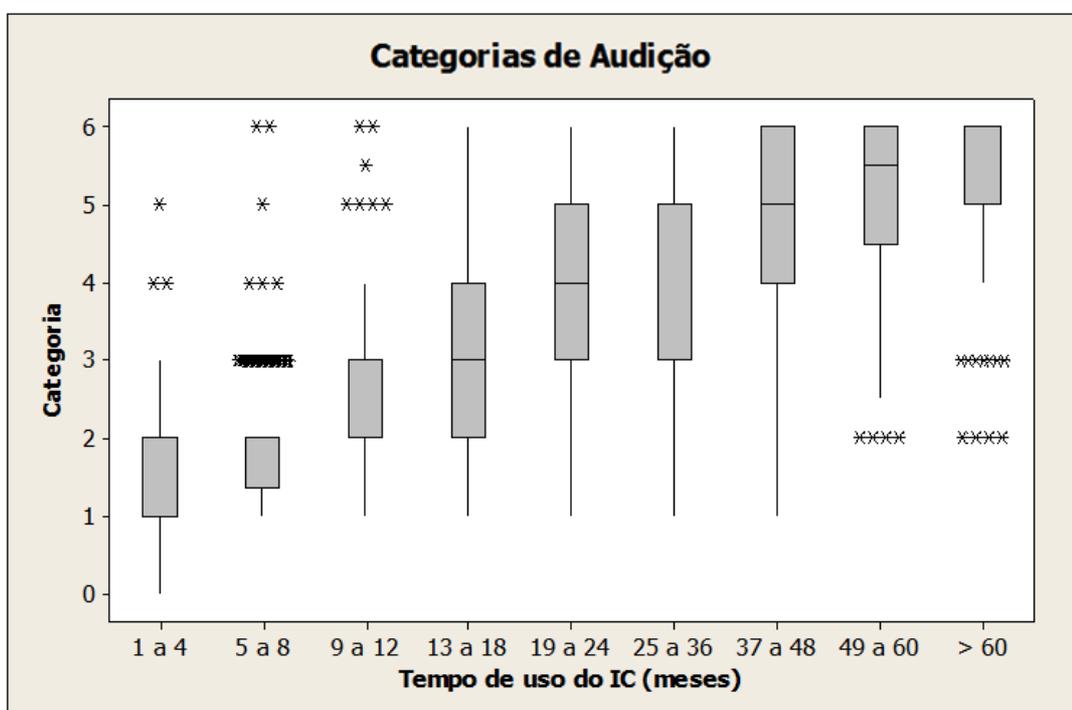
5.1.2 Categorias de audição

O Gráfico 2 apresenta o desempenho da amostra nas Categorias de Audição. A partir do quinto retorno, observa-se no terceiro quartil que as crianças começaram a apresentar a Categoria 5. Nos sexto e sétimo retornos a mediana encontrava-se na Categoria 5 e aumenta nos retornos seguintes.

Das 230 crianças, quatro estavam na Categoria 2, sete na Categoria 3, 20 na Categoria 4 e 56 na Categoria 5, ou seja, 87 crianças da amostra (38%) não apresentaram a habilidade de reconhecimento auditivo em conjunto aberto até o nono retorno.

As médias da amostra foram de: 1,4 no primeiro retorno, 2,0 no segundo, 2,7 no terceiro, 3,2 no quarto, 3,7 no quinto, 4,4 no sexto, 4,8 no sétimo, 5,2 no oitavo e 5,4 no nono retorno.

Gráfico 2 – Desempenho da amostra nas Categorias de Audição durante, no mínimo, 60 meses de uso do IC (N=230)



Observa-se na Tabela 3 que nos quarto e quinto retornos a diferença foi estatisticamente significativa quando comparados os grupos 1 e 2, ou seja, as crianças implantadas entre 19 e 24 meses de idade apresentaram um desempenho estatisticamente melhor quando comparadas as crianças implantadas antes dos 18 meses.

Os grupos 2 e 3 apresentaram médias superiores nos retornos, contudo, destaca-se os valores da mediana, que demonstraram um desempenho similar para a maioria das crianças dos grupos.

Tabela 3 - Análise comparativa do desempenho dos grupos nas Categorias de Audição durante, no mínimo, 60 meses de uso do IC

Retorno	Tempo de uso do IC (meses)	Grupo	Média (categoria)	DP (categoria)	Mediana (categoria)	p
1	1 a 4	1	1,2	0,4	1,0	0,257
		2	1,3	0,5	1,0	
		3	1,5	0,8	1,0	
2	5 a 8	1	1,8	0,6	2,0	0,164
		2	2,0	0,6	2,0	
		3	2,1	1,0	2,0	
3	9 a 12	1	2,4	0,8	2,5	0,095
		2	2,8	0,9	3,0	
		3	2,7	1,1	3,0	
4	13 a 18	1	2,8	0,8	3,0	<u>0,010</u>
		2	3,4	1,0	3,0	
		3	3,2	1,2	3,0	
5	19 a 24	1	3,4	1,1	3,0	<u>0,027</u>
		2	4,0	1,2	4,0	
		3	3,7	1,1	4,0	
6	25 a 36	1	4,3	1,3	4,0	0,235
		2	4,6	1,2	5,0	
		3	4,3	1,2	4,0	
7	37 a 48	1	4,7	1,2	5,0	0,324
		2	5,0	1,1	5,0	
		3	4,8	1,1	5,0	
8	49 a 60	1	5,0	1,1	5,5	0,257
		2	5,3	1,0	6,0	
		3	5,1	0,9	5,0	
9	> 60	1	5,4	1,0	6,0	0,631
		2	5,5	0,9	6,0	
		3	5,4	0,8	6,0	

Legenda: $p < 0,05$

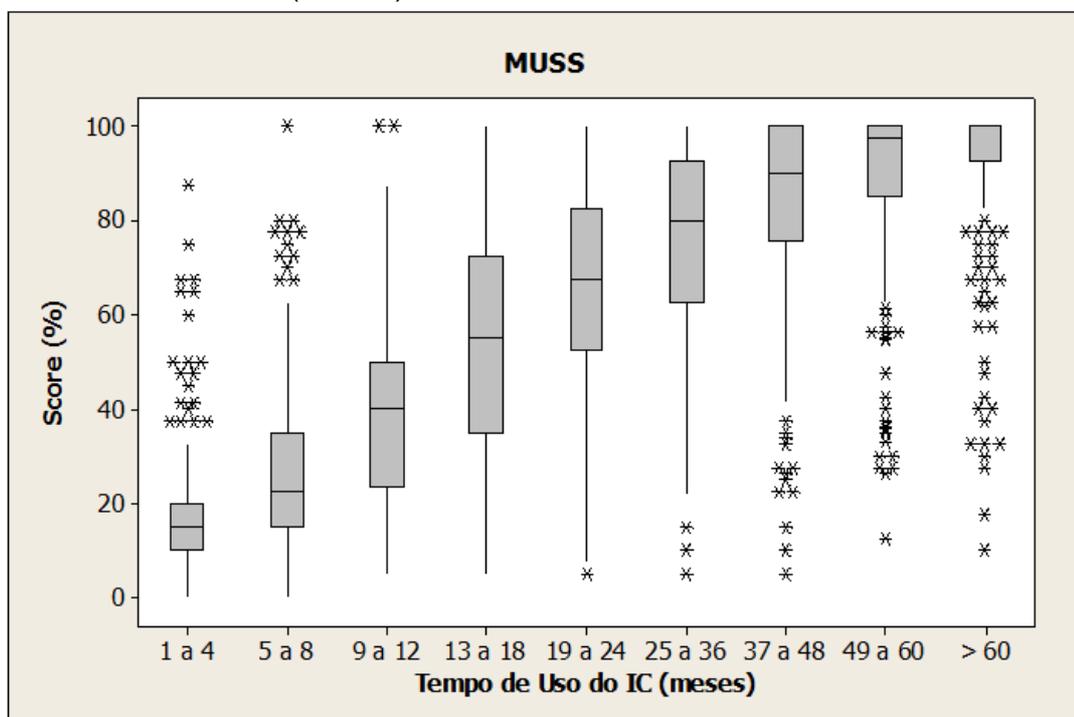
5.2 Habilidades de linguagem falada

5.2.1 MUSS

O Gráfico 3 exibe o desempenho da amostra na *MUSS*. Observa-se que há uma variabilidade nas respostas, principalmente, nos sétimo, oitavo e nono retornos onde a mediana foi acima de 90%, mas há resultados considerados discrepantes.

As médias da amostra nos nove retornos foram de: 17,5% no primeiro retorno, 27,7 no segundo, 40,7% no terceiro, 53,4% no quarto, 64,5% no quinto, 75,8% no sexto, 83,6% no sétimo, 88,6% no oitavo e 91,8% no nono retorno. Das 230 crianças, 80 (35%) não atingiram 100% até o nono retorno e dessas 33 apresentaram resultados discrepantes.

Gráfico 3 – Desempenho da amostra na *MUSS* durante, no mínimo, 60 meses de uso do IC (N=230)



Quando comparados os grupos, nota-se na Tabela 4 que as crianças implantadas após os 18 meses de idade obtiveram melhores resultados nos primeiros cinco retornos. Sendo os grupos 2 e 3 estatisticamente melhores que o grupo 1 nos retornos 2 e 4.

Tabela 4 – Análise comparativa do desempenho dos grupos na *MUSS* durante, no mínimo, 60 meses de uso do IC

Retorno	Tempo de uso do IC (meses)	Grupo	Média (%)	DP (%)	Mediana (%)	p
1	1 a 4	1	13,6	9,6	12,5	0,078
		2	17,0	13,1	15,0	
		3	20,4	17,4	15,0	
2	5 a 8	1	20,4	14,7	15,0	<u>0,000</u>
		2	29,1	17,0	27,5	
		3	31,3	19,9	27,5	
3	9 a 12	1	35,4	18,0	35,0	0,051
		2	42,6	18,4	42,5	
		3	42,5	22,3	42,5	
4	13 a 18	1	45,9	21,5	45,0	<u>0,018</u>
		2	56,8	20,6	57,5	
		3	55,1	23,2	57,5	
5	19 a 24	1	60,5	23,5	62,5	0,294
		2	67,5	18,7	70,0	
		3	64,6	22,9	68,8	
6	25 a 36	1	75,8	20,7	80,0	0,473
		2	78,3	19,6	82,5	
		3	73,9	22,3	80,0	
7	37 a 48	1	81,8	22,2	90,0	0,141
		2	86,9	17,6	92,5	
		3	82,1	20,8	89,4	
8	49 a 60	1	87,8	17,7	95,0	0,237
		2	90,9	16,9	100,0	
		3	87,3	19,3	96,3	
9	> 60	1	91,5	16,8	100,0	0,307
		2	93,3	16,4	100,0	
		3	90,9	17,9	100,0	

Legenda: $p < 0,05$

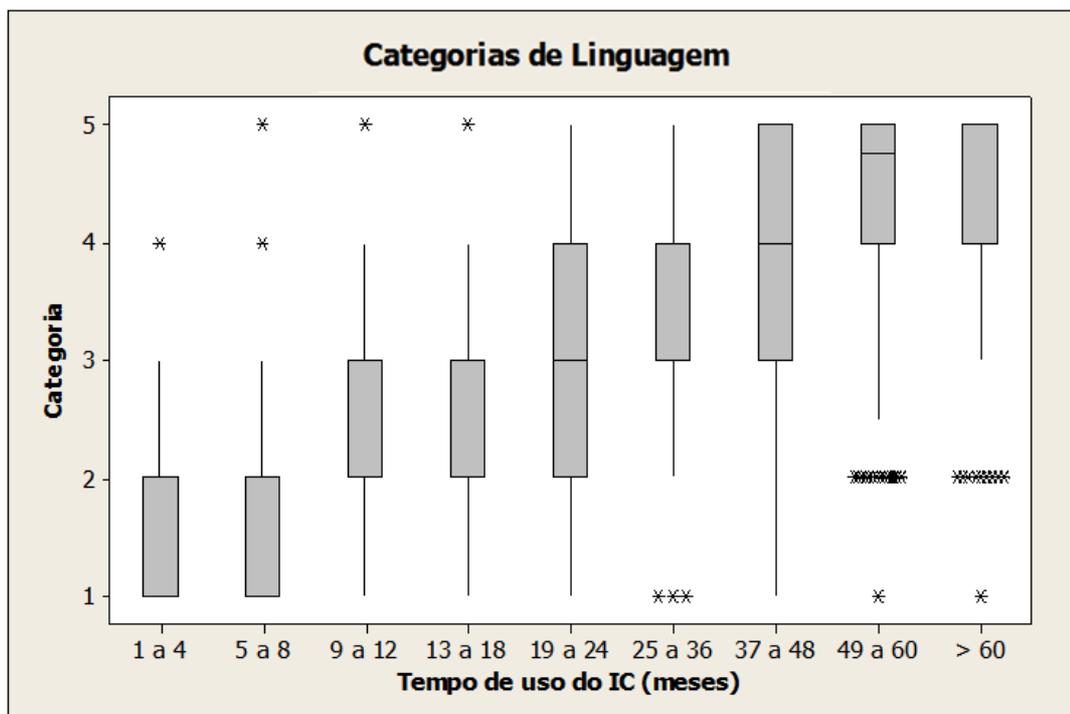
5.2.2 Categorias de linguagem

O Gráfico 4 expõe o desempenho da amostra nas Categorias de Linguagem. A partir do sexto retorno a mediana da amostra estudada está

na Categoria 4 e no sétimo retorno é possível observar o terceiro quartil na Categoria máxima.

Das 230 crianças, 83 (36%) não atingiram a Categoria de Linguagem 5 até o nono retorno, ou seja, não apresentaram fluência da linguagem oral quando avaliadas; dessas, 51 crianças estavam na Categoria 4, 22 na Categoria 3, nove na Categoria 2 e apenas uma permaneceu na Categoria 1.

Gráfico 4 – Desempenho da amostra nas Categorias de Linguagem durante, no mínimo, 60 meses de uso do IC (N=230)



Quando comparados os grupos, a Tabela 5 exibe que as crianças implantadas após os 18 meses de idade obtiveram melhores resultados na maioria dos retornos após a ativação do IC. Foram consideradas estatisticamente significantes as diferenças entre os grupos 1 e 3 no primeiro retorno e entre os grupos 2 e 3 no sétimo retorno. Contudo, destacam-se os valores da mediana, que demonstraram um desempenho similar para a maioria das crianças dos grupos.

Tabela 5 – Análise comparativa do desempenho dos grupos nas Categorias de Linguagem durante, no mínimo, 60 meses de uso do IC

Retorno	Tempo de uso do IC (meses)	Grupo	Média (categoria)	DP (categoria)	Mediana (categoria)	P
1	1 a 4	1	1,1	0,3	1,0	<u>0,007</u>
		2	1,4	0,5	1,0	
		3	1,5	0,7	1,0	
2	5 a 8	1	1,6	0,5	2,0	0,302
		2	1,8	0,6	2,0	
		3	1,9	0,7	2,0	
3	9 a 12	1	2,1	0,5	2,0	0,219
		2	2,3	0,6	2,0	
		3	2,3	0,7	2,0	
4	13 a 18	1	2,4	0,7	2,0	0,454
		2	2,6	0,7	3,0	
		3	2,6	0,8	2,0	
5	19 a 24	1	2,9	0,9	3,0	0,235
		2	3,2	0,9	3,0	
		3	3,0	0,8	3,0	
6	25 a 36	1	3,5	1,0	3,5	0,282
		2	3,7	1,0	4,0	
		3	3,4	1,0	3,8	
7	37 a 48	1	3,9	1,1	4,0	<u>0,048</u>
		2	4,2	1,0	5,0	
		3	3,9	0,9	4,0	
8	49 a 60	1	4,1	1,1	4,5	0,087
		2	4,4	0,9	5,0	
		3	4,2	0,9	4,0	
9	> 60	1	4,3	1,0	5,0	0,206
		2	4,6	0,8	5,0	
		3	4,4	0,8	5,0	

Legenda: $p < 0,05$

5.3 Correlações entre as Escalas e Categorias

Observa-se na Tabela 6 que houve correlações entre as variáveis cruzadas. Na Tabela 7 é possível notar que não houve correlações estatisticamente significantes entre as Categorias de Audição e a *IT-MAIS* nos retornos 7 e 8.

Salienta-se nas duas tabelas que os resultados acima de 0,3 demonstraram uma forte correlação entre os testes.

Tabela 6 – Análise das correlações entre *IT-MAIS* x *MUSS*, *IT-MAIS* x Categorias de Linguagem, Categorias de Audição x *MUSS* e Categorias de Audição x Categorias de Linguagem

	IT-MAIS (r)									Categorias de Audição (r)								
Retorno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MUSS (r)	,364	,523	,564	,628	,492	,327	,286	,308	,259	,364	,499	,589	,661	,701	,683	,645	,660	,651
Categorias de Linguagem (r)	,351	,593	,529	,466	,461	,243	,208	,207	,264	,514	,701	,659	,737	,755	,807	,812	,828	,801

Legenda: todas as correlações apresentaram o $p < 0,05$

Tabela 7 - Análise das correlações entre *IT-MAIS* x Categorias de Audição e *MUSS* x Categorias de Linguagem

		IT-MAIS (r)									MUSS (r)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Retorno	1	,429																	
	2		,681																
	3			,647															
	4				,557														
	5					,404													
	6						,153												
	7							,107											
	8								,112										
	9									,246									
Categorias de Audição (r)	1																		
	2										,384								
	3											,467							
	4												,428						
	5													,610					
	6														,723				
	7															,691			
	8																,730		
	9																	,732	,741
Categorias de Linguagem (r)	1																		
	2																		
	3																		
	4																		
	5																		
	6																		
	7																		
	8																		
	9																		

Legenda: correlações que apresentaram o $p < 0,05$

6 Discussão

6 DISCUSSÃO

Observa-se nos Gráficos 1, 2, 3 e 4 os marcadores clínicos de desenvolvimento das Escalas e Categorias analisadas. A análise dos resultados das crianças durante, no mínimo, os cinco primeiros anos de uso do dispositivo eletrônico, possibilitou observar que com o passar do tempo de uso do IC as crianças desenvolvem as habilidades auditivas e de linguagem continuamente. Esses achados concordam com O'Neill *et al.* (2002) que afirmam que o desempenho auditivo e linguístico da criança usuária de IC continua a se desenvolver por muitos anos depois da ativação do dispositivo eletrônico. Com o decorrer do uso do IC o desenvolvimento dessas habilidades se consolida e elas surgem de maneira complexa, nos diferentes aspectos (Young; Killen, 2002).

A importância da definição dos marcadores clínicos é justificada, principalmente, por Moret (2002) e Moret, Bevilacqua e Costa (2007) que afirma a necessidade de monitorar a audição e a linguagem das crianças implantadas em diferentes contextos, avaliando se os resultados encontram-se dentro ou aquém do esperado, para, se necessário empreender esforços para identificar as possíveis razões e soluções para os problemas apresentados.

Com o intuito de utilizar os marcadores clínicos de desenvolvimento no processo de habilitação auditiva de crianças implantadas, os Apêndices 1, 2, 3 e 4 apresentam, de forma didática, os resultados encontrados na presente pesquisa.

Portanto, os marcadores clínicos aqui apresentados possibilitam que os profissionais se familiarizem com a sequência do desenvolvimento das habilidades auditivas e de linguagem das crianças implantadas. Eles sinalizam para os profissionais e para a família quando há algum padrão desviante do esperado, auxiliando na identificação das variáveis que influenciam positiva ou negativamente no desempenho da criança. Os

marcadores também norteiam uma intervenção direcionada para cada indivíduo, respeitando a singularidade do atendimento clínico.

Foi possível identificar nos quatro Gráficos, a partir da análise dos desvios padrão e dos dados discrepantes (*), que há uma variabilidade dos resultados das crianças pós-implantação; corroborando com Pisoni *et al.* (2011) que refere que o IC favorece satisfatoriamente muitas crianças com deficiência auditiva, porém os benefícios não são idênticos para todas. Tanamati (2012) aponta que a variabilidade no desempenho das crianças implantadas é um ponto negativo no processo de habilitação auditiva.

Os resultados a serem alcançados pelas crianças pré-linguais implantadas, constituem-se em um processo complexo e multidimensional (O'Neill *et al.*, 2002; Bevilacqua *et al.*, 2003). Frente a essa discussão, autores referem que a evolução das habilidades auditivas e de linguagem é variável entre as crianças e nem todas tem a capacidade de alcançar os resultados esperados pela família - e também pelos profissionais - nos primeiros anos de uso do IC (Gordon *et al.*, 2000; Robbins *et al.*, 2004; Eisenberg *et al.*, 2006; Wie *et al.*; Nicolas; Geers, 2007).

Para as crianças com resultados desviantes podemos inferir a necessidade de investigar e analisar detalhadamente o histórico das mesmas, bem como propor outras avaliações para complementar as avaliações audiológicas e de linguagem; concordando com os autores que referem que a variabilidade dos resultados pós-implantação demonstra a necessidade de outras avaliações da criança, como por exemplo, dos processos neurocognitivos (Pisoni, 2000), a fim de melhorar os resultados das crianças que demonstram vulnerabilidades no desenvolvimento da linguagem expressiva, principalmente (Pisoni *et al.*, 2011).

Ainda, Harris *et al.* (2011), Casserly e Pisoni (2013) e Harris *et al.* (2013) destacam que as habilidades cognitivas interferem diretamente nos resultados da percepção da fala e da linguagem falada das crianças implantadas. O desenvolvimento cognitivo, segundo Geers e Sedey (2011) e Colletti *et al.* (2011), desempenha um papel importante no processo de aquisição da linguagem. Em complemento, Quittner *et al.* (2013) destacam

que a influência dos pais no desenvolvimento cognitivo, comportamental, linguístico e social das crianças implantadas é de suma importância.

Para tanto, concordamos com Tobey e colaboradores (2013) que acenam que, diante da variabilidade dos resultados, é fundamental analisar as diferenças individuais quanto à percepção, cognição, estilos de aprendizagem e experiências da criança, pois elas podem elucidar os resultados e contribuir para uma melhor orientação clínica.

A presente pesquisa apresentou critérios que excluíram as crianças com comprometimentos associados ou com variáveis que interferiam na determinação dos marcadores clínicos. Assim sendo, é de extrema importância investigar os motivos pelos quais algumas crianças estavam aquém do desenvolvimento esperado. Cruz *et al.* (2012) identificaram em seus estudos com crianças com deficiência auditiva com e sem comprometimentos associados que as habilidades de linguagem melhoraram significativamente para ambos os grupos. Contudo, em crianças com diagnósticos associados o progresso foi mais lento. Tal constatação também foi pontuada por May-Mederake *et al.* (2010) em estudo anterior.

Outra sugestão é a realização de avaliações de interação social e dos níveis de desenvolvimento global na etapa pré-cirúrgica, pois elas podem ser benéficas na previsão da evolução após a implantação de pacientes pediátricos, tendo em vista que crianças com resultados baixos nas competências sociais e nos níveis de desenvolvimento apresentam desenvolvimento global limitado (Chang *et al.*, 2015).

Um exemplo de uma das variáveis que podem interferir no desenvolvimento das crianças, contudo não examinada na presente pesquisa, é a metodologia adotada no processo terapêutico. Um estudo que aplicou os mesmos quatro instrumentos utilizados nesta tese, refere a evolução de dois casos nas escalas *MUSS* e *IT-MAIS* e nas Categorias de Audição e de Linguagem. Os resultados referentes às habilidades auditivas e de linguagem evidenciam um pior desempenho da criança que não esteve inserida em programa terapêutico com a abordagem aurioral. Apesar dos notáveis benefícios que o IC proporciona para as crianças com deficiência

auditiva, o dispositivo por si só proporciona à criança a audibilidade aos sons ambientais e de fala, porém para que o desenvolvimento auditivo e linguístico aconteça é necessário, dentre outros fatores, a realização da terapia fonoaudiológica com a parceria entre os pais e profissionais (Melo; Lara, 2012).

É importante frisar que as crianças com Desordem do Espectro da Neuropatia Auditiva (DENA) não foram excluídas da amostra e seus dados não foram analisados separadamente, pois elas apresentaram resultados semelhantes aos das demais crianças. Das 13 crianças com DENA, 10 apresentaram resultados máximos nas Escalas e Categorias antes do nono retorno; uma apresentou Categoria de Linguagem 4 no nono retorno e resultados máximos nas outras três avaliações; e duas apresentaram 100% na *IT-MAIS*, 95 e 97,5% na *MUSS*, Categoria de Audição 5 e Categorias de Linguagem 4 e 5 no último retorno analisado.

Três limitações encontradas na presente pesquisa devem ser discutidas. A primeira limitação é quanto ao tipo do estudo: retrospectivo. A realização de um estudo retrospectivo possibilita analisar os dados de um número expressivo de pacientes longitudinalmente. No entanto, assim como na pesquisa de Black *et al.* (2014), realizar pesquisas a partir da revisão dos resultados registrados em prontuários é um aspecto desafiador, tendo em vista que em alguns momentos os dados não foram localizados nos prontuários. Mesmo a equipe sendo cautelosamente treinada para aplicar o protocolo de avaliações estabelecido, não foi possível controlar esta limitação, pois este estudo apresenta dados registrados desde o ano de 1998 e no decorrer deste tempo o protocolo foi adaptando-se as mudanças tecnológicas, principalmente. Frente a essa dificuldade, foram excluídos 56 pacientes.

A segunda limitação foi o comprometimento dos responsáveis da criança com o tratamento. Infelizmente 13 pacientes foram excluídos, pois se ausentaram dos acompanhamentos de rotina nos primeiros cinco anos de uso, ou seja, a criança não compareceu para as avaliações dentro dos períodos pré-estabelecidos pelo Centro. Nos casos em que o paciente

estava há meses sem comparecer e sem justificar a ausência, a equipe do Serviço Social do CPA-HRAC/USP foi imediatamente acionada.

A terceira limitação foi o diagnóstico de comprometimentos associados à perda auditiva. É possível que muitos dos pacientes que exibiram resultados desviantes na presente pesquisa apresentem comprometimentos coexistentes e que devem ser investigados, conforme relatado anteriormente. A saber, nove pacientes foram excluídos por terem diagnóstico de patologias associadas. A partir da observação dos resultados das habilidades auditivas e de linguagem aquém do esperado, acreditamos que este número possa ser mais expressivo.

Quanto à análise das correlações entre as Categorias e Escalas (Tabelas 6 e 7), os resultados foram estatisticamente significantes e demonstraram uma forte correlação entre os instrumentos. Os dados indicam que conforme a criança melhora o seu desempenho auditivo na *IT-MAIS* e nas Categorias de Audição, também desenvolve as habilidades de linguagem falada observadas na *MUSS* e nas Categorias de Linguagem. Umat, Hufaidah e Azlizawati (2010) também observaram correlação entre a *MAIS* e a *MUSS*. Os autores comentam que os resultados mais altos na *MAIS* pós-implantação foram significativamente associados com pontuações mais altas na *MUSS*, sugerindo que aqueles com melhor audição funcional com o IC também foram melhores no uso de fala espontânea.

A fim de facilitar a análise dos resultados específicos, a discussão do presente trabalho foi dividida em habilidades auditivas e habilidades de linguagem. Tais itens foram subdivididos nas Escalas e Categorias estudadas.

6.1 Habilidades auditivas

De modo geral o desempenho das médias e medianas dos grupos na *IT-MAIS* foi muito semelhante durante os nove retornos e não foi possível identificar uma regularidade nas respostas. Já nas Categorias de Audição,

apesar dos grupos 2 e 3 apresentarem melhores resultados ao longo do tempo, o comportamento das médias e, principalmente das medianas, também foi semelhante entre os três grupos.

As análises comparativas demonstraram diferenças estatisticamente significantes para a *IT-MAIS* (Tabela 2) apenas nos retornos 3 (de 9 a 12 meses de uso do IC) e 4 (de 13 a 18 meses) entre os grupos 2 e 3, ou seja, durante esse período as crianças que receberam o IC entre 19 e 24 meses apresentaram um desempenho estatisticamente melhor que as crianças implantadas entre 25 e 36 meses. Nas Categorias de Audição (Tabela 3) os resultados foram estatisticamente significantes nos retornos 4 e 5 (de 19 a 24 meses de uso do IC) entre os grupos 1 e 2, significando que durante o segundo ano de uso do IC as crianças do implantes entre 19 e 24 meses apresentaram resultados estatisticamente melhores que as crianças que receberam o IC antes dos 18 meses.

Esses dados foram considerados resultados isolados, tendo em vista que não houve o mesmo comportamento quando realizada a comparação nos primeiros retornos e, também, não houve um padrão de significância nas duas avaliações, mesmo havendo forte correlação entre elas.

Considerando que todas as crianças da amostra foram operadas e ativadas antes dos 36 meses de idade, a ausência de uma significância consistente e de um padrão nos resultados dos grupos nos retornos pode ser explicada, pois, segundo Sharma, Nash e Dorman (2009) as vias auditivas centrais começam a se desenvolver normalmente e se mantêm minimamente degeneradas nos casos em que o período de privação auditiva é de até dois ou três anos. O período ideal para implantação de uma criança com perda auditiva congênita é nos primeiros três anos e meio de vida, pois é neste período que as vias centrais mostram plasticidade máxima. Após o término do período sensível (por volta dos sete anos de idade), há uma alta probabilidade das áreas corticais destinadas à audição se reorganizarem para outras áreas. A implantação dentro do período crítico do desenvolvimento pode explicar o comportamento auditivo dos grupos na *IT-MAIS* e nas Categorias de Audição.

Todavia, salientamos que quanto antes ocorrer a implantação e a ativação do IC, maior será o contato da criança com as experiências auditivas e de linguagem incidentalmente.

É possível que a Escala e as Categorias não tenham identificado a influência da idade de implantação para a amostra da presente pesquisa. A *IT-MAIS* é uma escala que verifica o desenvolvimento do comportamento auditivo da criança durante as fases iniciais e as Categorias de Audição são atribuídas nos primeiros anos a partir, também, dos dados coletados na Escala. Em virtude da correlação entre as duas avaliações, os achados são coerentes.

Ao contrário de vários estudos citados na revisão da literatura que observaram que as crianças implantadas antes dos 12, 18 e 24 meses de idade apresentam um melhor desempenho auditivo quando comparadas as crianças implantadas posteriormente, a presente pesquisa não identificou tal comportamento. Dentre os estudos citados, destacamos as pesquisas de Coletti *et al.* (2011) e Liu *et al.* (2014) que encontraram resultados estatisticamente melhores dos grupos de crianças implantadas mais precocemente na *IT-MAIS*, e a pesquisa de Bevilacqua *et al.* (2011; 2014) que encontrou diferenças positivas para o grupo de crianças implantadas antes dos 18 meses de idade nas Categorias de Audição.

6.1.1 *IT-MAIS*

Os resultados encontrados na *IT-MAIS* (Gráfico 1) demonstram que as habilidades auditivas avaliadas foram observadas logo no primeiro retorno das crianças ao Centro - entre 1 e 4 meses de uso do dispositivo eletrônico - quando as mediana / média foram de 55 / 54,5%. A partir da análise da mediana, até aproximadamente os 30 meses de uso do IC grande parte da amostra atingiu 100% na *IT-MAIS*, quando as habilidades de atenção e de atribuição dos significados aos sons já estavam superadas.

Valores semelhantes aos apresentados no Gráfico 1 foram encontrados por Manrique *et al.* (2005), Waltzman e Roland (2005), Eisenberg *et al.* (2006) e Rafferty *et al.* (2013).

Manrique *et al.* (2005) citam que ao longo dos 24 meses de uso do IC as crianças implantadas antes dos 36 meses demonstraram uma clara e positiva progressão ao longo da *MAIS*. Após seis meses de uso do IC o resultado foi de aproximadamente 75%, 87,5% após 12 meses e aproximadamente 90% após 24 meses.

Waltzman e Roland (2005) referem que após seis meses de uso do IC as crianças do estudo - implantadas antes dos 12 meses de idade - obtiveram um escore médio de 76% e de 87% após 12 meses na *IT-MAIS*.

Eisenberg *et al.* (2006) ao estudarem crianças implantadas antes dos cinco anos, encontraram um resultado de 75% após seis meses de uso do dispositivo e 85% após um ano.

Rafferty *et al.* (2013) ao examinarem as crianças do grupo controle (média da idade na implantação de 49 meses), descreveram um resultado de 82% na *IT-MAIS* após 12 meses de uso do IC.

Observar-se que os resultados encontrados na presente pesquisa foram superiores aos de Kubo, Iwaki e Sasaki (2008), Chen *et al.* (2010), Martines *et al.* (2013) e Chen *et al.* (2014).

Kubo, Iwaki e Sasaki (2008) descreveram que as 68 crianças usuárias de IC (média da idade na implantação de 4,4 anos para usuários de *Nucleus* e 3,1 anos para usuários de *Clarion*) atingiram um escore de aproximadamente 16 pontos nos três primeiros meses de uso do dispositivo eletrônico, 26 pontos após seis meses de uso e 34 pontos após 12 meses, ou seja, 40, 65 e 85% respectivamente.

Chen *et al.* (2010) ao avaliarem crianças implantadas antes dos 18 meses, entre 19 e 24 meses e entre 25 e 36 meses encontraram os seguintes resultados: após três meses de uso do IC as crianças do primeiro e segundo grupos apresentaram resultados de pouco mais de 40% na *IT-MAIS* e o terceiro grupo de aproximadamente 35%. Após seis meses de uso do IC os três grupos apresentaram resultados próximos a 60% e após 12

meses de uso o primeiro e o terceiro grupos apresentaram um resultado de aproximadamente 70%, e o segundo de aproximadamente 75%. Quando comparados os grupos, os autores também não observaram diferença estatisticamente significativa.

Martines *et al.* (2013) ao analisar os dados de pacientes implantados antes dos 36 meses encontraram os seguintes resultados na *IT-MAIS*: aproximadamente 25% após três meses de uso do IC, aproximadamente 37,5% após seis meses, aproximadamente 62,5% após 12 meses e aproximadamente 75% após 18 meses.

Chen *et al.* (2014) ao analisar crianças com perda auditiva congênita, sem alterações de orelha interna nas avaliações radiológicas e usuárias de IC (média da idade na implantação de 21 meses) encontraram os seguintes resultados na *IT-MAIS*: aproximadamente 20% após um mês de uso do dispositivo eletrônico; 40% após três meses; 60% após seis meses; aproximadamente 70% após nove meses; aproximadamente 75% após 12 meses; aproximadamente 90% após 24 meses e 95% após 36 meses.

Ao contrário dos achados no presente estudo onde os resultados dos grupos foram semelhantes em todos os retornos, Robbins *et al.* (2004), Coletti *et al.* (2011) e Liu *et al.* (2014) encontraram os seguintes resultados:

Robbins *et al.* (2004), ao investigarem o desenvolvimento auditivo de 107 crianças implantadas entre 12 e 36 meses, observaram diferença entre os resultados dos grupos, no entanto a diferença também não foi estatisticamente significativa e os autores igualmente referem que há uma variabilidade de resultados entre as crianças. A saber: por volta dos cinco meses de uso do IC as crianças implantadas antes dos 24 meses apresentavam escores no *IT-MAIS* de aproximadamente 55%, enquanto as crianças implantadas posteriormente eram aproximadamente 40%.

Coletti *et al.* (2011) observaram que aos 12 meses de uso do IC as crianças apresentaram uma porcentagem de aproximadamente 90, 80 e 70% na *IT-MAIS*, para os grupos operados antes dos 11 meses, entre 12 e 23 meses e 24 e 36 meses, respectivamente. Aos 60 meses de uso do IC os grupos ficaram entre 80 e 90% e os resultados foram estatisticamente

significantes, ou seja, crianças implantadas mais cedo apresentaram melhores resultados. Destacamos que, diferente dos resultados de Coletti e colaboradores, na presente pesquisa aos 60 meses de uso do IC as crianças apresentaram uma média/mediana de 99,6/100% (Gráfico 1), atingindo o escore máximo da Escala.

Liu *et al.* (2014) ao estudarem crianças com DENA usuárias de IC e compararem os resultados de crianças implantadas antes dos 24 meses e após 24 meses na *IT-MAIS*, verificaram que todas as crianças desenvolveram as habilidades auditivas com o uso do dispositivo, porém as crianças implantadas antes dos 24 meses tendem a apresentar resultados estatisticamente melhores.

Observa-se no Gráfico 1 que as crianças que se encontravam com resultados discrepantes (*) foram gradativamente alcançando 100% na Escala, restando apenas cinco crianças que não atingiram 100% após pelo menos cinco anos de uso do dispositivo. O estudo de Wang *et al.* (2008) também encontrou tais variabilidades. Os autores referem que, após avaliar 188 crianças usuárias de IC durante 24 meses após a implantação, a maioria alcançou o limite máximo para o *IT-MAIS / MAIS*. Contudo, algumas crianças com mais de cinco anos de uso do IC ainda não haviam alcançado 100% nas avaliações.

Ainda, outras pesquisas com a *IT-MAIS* também verificaram que houve uma melhora nas habilidades auditivas com o uso do IC. Alvarenga *et al.* (2013) ao avaliar dez crianças usuárias de IC a partir da avaliação do componente P1 do potencial evocado auditivo cortical e da *IT-MAIS*, verificaram que houve uma melhora significativa nas habilidades auditivas com o uso do IC, contudo sem correlação significativa com a latência e a amplitude do componente P1. Os autores referem que o achado divergente da literatura pode ser justificado pelo fato das crianças apresentarem no máximo seis meses de uso do dispositivo. Cardon e Sharma (2013) relatam que há uma correlação significativa entre a maturação cortical (medida pelas latências do componente P1) e os resultados comportamentais (medido pela *IT-MAIS*) em crianças com DENA usuárias de IC.

Outros estudos apresentam os seguintes dados: Bevilacqua *et al.* (2003) ao analisar os resultados da *MAIS* em crianças implantadas no período pré-lingual e que encontravam-se entre 22 e 72 meses de idade, referem que o grupo com diagnóstico de meningite obteve 75% e o grupo com outras patologias 80%; Umat *et al.* (2010) ao avaliarem 33 crianças implantadas após uma média de $6,4 \pm 2,3$ anos de uso do IC, encontraram uma média de $76.51 \pm 19.90\%$ na *MAIS*.

Para conhecimento, Coletti *et al.* (2011) citam um estudo que refere que crianças com audição normal alcançam 100% na *MAIS* pouco antes dos 24 meses de idade. A amostra da presente pesquisa apresentou uma média/mediana de 95,4/100% entre 18 e 24 meses de uso do IC; demonstrando resultados semelhantes aos apresentados por crianças ouvintes.

Umat, Hufaidah e Azlizawati (2010) ao utilizarem a *MAIS* identificaram que há uma correlação significativa entre o tempo de uso do IC e a pontuação na Escala. Os autores ainda comentam que uma desvantagem do uso de escalas aplicadas com pais/responsáveis é a confiabilidade das respostas dos mesmos; sugerindo, por exemplo, que um professor também responda a escala. Contudo, concorda-se com os pesquisadores, que os pais/responsáveis são os indivíduos mais próximos da criança e eles devem ser as pessoas mais confiáveis para fornecer aos profissionais as informações sobre a funcionalidade auditiva da criança em sua rotina.

Por fim, a partir dos objetivos da presente pesquisa e dos dados encontrados na *IT-MAIS*, concorda-se com as duas constatações levantadas: 1) Umat, Hufaidah e Azlizawati (2010) referem que a escala é uma ferramenta de validação útil para quantificar o progresso do desempenho auditivo das crianças após a implantação até cerca de quatro anos de uso do IC, quando a pontuação 'teto' pode ser obtida; 2) Chen *et al.* (2010) comentam, ao analisarem a *IT-MAIS*, que os dados encontrados no estudo podem ser usados como uma referência para habilitação auditiva. Durante o acompanhamento após a implantação, caso uma criança apresente resultados limitados e uma menor pontuação na Escala, isso pode

ser um indicador de que a criança necessite de outro método terapêutico, como por exemplo, a comunicação total.

6.1.2 Categorias de audição

Os resultados encontrados nas Categorias de Audição (Gráfico 2) demonstram que as habilidades auditivas pontuadas por meio dessa categorização aumentaram progressivamente. Após os três primeiros anos de uso do IC podemos observar que mais crianças começam a apresentar a Categoria 6 (habilidade de reconhecimento auditivo de palavras em conjunto aberto, sem apoio visual) e até, em média, os 68 meses a maioria das crianças alcançou a pontuação máxima da Categoria. Desde o quarto retorno observa-se que o desvio padrão já alcançava a Categoria 6.

Tais resultados são compatíveis com o estudo de Calmels *et al.* (2004), que referem que a habilidade de percepção auditiva da fala em conjunto fechado progride rapidamente durante os primeiros cinco anos de uso do IC - alcançando o efeito teto nas avaliações; tal habilidade, bem como em conjunto aberto, continuam a progredir após esse tempo (Calmels *et al.* 2004).

Assim como a presente pesquisa, Moret, Bevilacqua e Costa (2007) referem um ganho nas Categorias de Audição com o tempo de uso do IC, principalmente nos primeiros dois anos de uso do dispositivo eletrônico. Das 60 crianças estudadas pelos pesquisadores, 10 crianças estavam nas Categorias iniciais 1 e 2, 23 alcançaram as Categorias intermediárias 3 e 4, e um grupo de 27 chegou às Categorias 5 e 6; após uma média de 25 meses de uso do IC. Portanto, as Categorias intermediárias e avançadas foram alcançadas por mais da metade do grupo, o que é um resultado efetivo do uso do IC. Os autores comentam que por ser um estudo transversal, os resultados foram relevantes, pois sugeriram o progresso das Categorias de Audição, contudo não devem ser caracterizados como o resultado final do uso do IC.

Bevilacqua *et al.* (2011; 2014), ao avaliarem em uma análise transversal os resultados de 657 crianças usuárias de IC nas Categorias de Audição, observaram que, em média, aos cinco anos de uso do dispositivo eletrônico as crianças atingiram a Categoria 6. Esses achados corroboram com os resultados da presente pesquisa, onde até, em média, os 68 meses de uso do IC a maioria das crianças apresentaram a Categoria máxima. Entretanto, Bevilacqua e colaboradores encontraram uma diferença positiva entre o grupo de crianças implantadas antes dos 18 meses de idade e os grupos que implantaram posteriormente, entre 19 e 24, e 25 e 36 meses de idade. Tal diferença não foi observada entre os grupos avaliados na presente pesquisa; pelo contrário, apesar do comportamento dos três grupos serem muito semelhantes nos nove retornos, os grupos 2 e 3 apresentaram melhores resultados ao logo do tempo. Cabe ressaltar que o estudo citado analisou os resultados das 657 transversalmente e a presente pesquisa analisou os dados das 230 crianças longitudinalmente.

Das 230 crianças avaliadas 87 não atingiram a Categoria máxima (6) até o nono retorno, demonstrando a variabilidade comentada anteriormente e apontada no Gráfico 2. Das 87 crianças, quatro permaneceram na categoria 2 durante os primeiros cinco anos de uso do IC, sete na Categoria 3, 20 na Categoria 4 e 56 na Categoria 5. Destaca-se a importância de analisar as variáveis que interferiram nos resultados das crianças que se encontravam, principalmente, nas Categorias 2, 3 e 4. Acredita-se que as 56 crianças que estavam na Categoria 5 no nono retorno, podem ter apresentado o desempenho máximo nos retornos seguintes, pois foi entre o oitavo e o nono retorno que a mediana atingiu a Categoria 6.

Durante o levantamento de estudos longitudinais, não foram encontradas outras pesquisas que utilizaram as Categorias de Audição propostas por Geers em 1994. Foram encontradas pesquisas que utilizaram as *Categories of Auditory Performance (CAP)* de Archbold, Lutman e Marshall (1995) apud Liang *et al.* (2013). Para tanto, durante a discussão foram citados esses estudos e discutidas as características das Categorias, conforme o Quadro 7.

Quadro 7 – Descrição das Categorias de Audição propostas por Geers (1994) e as *Categories of Auditory Performance - CAP* propostas por Archbold, Lutman; e Marshall (1995)

Categorias de Audição (Geers,1994)		<i>Categories of Auditory Performance - CAP</i> (Archbold; Lutman; Marshall, 1995)	
Categoria	Descrição	Categoria	Descrição
0	Não detecta a fala	0	Sem consciência do som ambiental
1	Detecção do sinal de fala	1	Conscientização do som ambiental
2	Padrão de percepção	2	Responde aos sons da fala
3	Iniciando a identificação de palavras.	3	Identifica sons ambientais
4	Identificação de palavras por meio do reconhecimento da vogal	4	Discrimina os sons da fala
5	Identificação de palavras por meio do reconhecimento da consoante	5	Compreende frases sem leitura labial
6	Reconhecimento de palavras em conjunto aberto, exclusivamente por meio da audição	6	Entende conversa sem leitura labial
-	-	7	Uso de telefone - orador conhecido

De acordo com o Gráfico 2, as crianças do presente estudo tiveram um ganho médio de pelo menos quatro categorias nos primeiros 24 meses de uso do IC. Tal dado corresponde aos achados por O'Neill *et al.* (2002), onde as crianças estudadas tiveram um ganho de pelo menos quatro categorias na CAP 24 meses após a implantação.

O autor supracitado refere que este ganho está diretamente relacionado com a idade de implantação. A média de idade no momento do IC para as crianças do estudo foi de pouco mais de quatro anos, sugerindo que a janela de oportunidade para obter os melhores resultados possíveis é muito pequena. Diante disso, acredita-se que não houve uma significância estatística consistente quando comparados os grupos no presente estudo, pois todas as crianças foram implantadas em uma janela entre 8 e 36 meses.

O estudo que apresentou resultados semelhantes aos da presente pesquisa - conforme a descrição do Quadro 7 - foi de Martines *et al.* (2013) que ao analisar os dados de pacientes implantados antes dos 36 meses

encontraram os seguintes resultados na *CAP*: 1,5 após três meses de uso do IC, 2,5 após seis meses, 3,5 após 12 meses e 3,5 após 18 meses.

De maneira geral, ao analisarmos as definições da *CAP* e das Categorias de Audição, as crianças do presente estudo apresentam resultados semelhantes aos citados na literatura durante os primeiros meses de uso do IC e, posteriormente, o desempenho foi aparentemente inferior, o que demanda uma reflexão quanto à sensibilidade da categorização utilizada.

Os dados da presente pesquisa apontam que após os primeiros três anos de uso do IC mais crianças começam a apresentar respostas de reconhecimento auditivo em conjunto aberto, ou seja, a Categoria máxima medida pela avaliação. Govaert *et al.* (2002) observou a *CAP* 7 (pontuação máxima) após 48 meses de uso do IC, porém é importante frisar que na *CAP* 7 as crianças falam ao telefone, condição não avaliada nas Categorias de Audição; essa ação pode ou não ser realizada pelas crianças que antigiram a Categoria teto na presente pesquisa. Observamos a sensibilidade da *CAP*, pois ela aponta precisamente as habilidades auditivas e oferece uma pontuação para uma ação considerada complexa no desenvolvimento auditivo: o uso do telefone.

Govaert *et al.* (2002) referem que apenas as crianças que receberam o IC precocemente alcançaram a *CAP* 7 dentro dos primeiros 24 meses de uso do IC, porém eles ressaltam que atingir a *CAP* mais alta não implica na função normal do sistema auditivo. Os autores assinalam que todas as crianças com audição normal conseguiram uma pontuação na *CAP* de 6 ou 7 antes dos 36 meses de idade.

Coletti (2009) e Coletti *et al.* (2011) ao analisarem o desempenho de três grupos de crianças usuárias de IC - operadas entre quatro e 11, 12 e 23, e 24 e 36 meses - verificaram que os resultados na *CAP* foram idênticos para os três grupos durante os primeiros seis meses de uso do IC. Após esse período, as crianças do primeiro grupo demonstraram um rápido aumento, marcando 7 aos 24 meses de uso do IC. As crianças do segundo e terceiro grupos marcaram 7 aos 36 e aos 42 meses de uso,

respectivamente. Este atraso foi estatisticamente significativo quando comparado o primeiro grupo com os demais. Os autores referem que ao considerar apenas a mais alta pontuação da *CAP*, a implantação precoce não é justificada. No entanto, a partir da análise estatística, o primeiro grupo demonstra um tempo menor para alcançar a categoria máxima, resultando em uma maior exposição às experiências auditivas nos primeiros meses. Os estudos de Coletti foram citados, pois, ao contrário da presente pesquisa, observaram diferença no desempenho auditivo entre os grupos estudados. Além disso, analisam a última categoria da *CAP* - uso do telefone - dado esse que, ao utilizarmos as Categorias de Audição, não conseguimos mensurar, ou seja, não sabemos quantas são as crianças que estão na Categoria máxima e conseguem utilizar o telefone.

Moon *et al.* (2011) encontrou os seguintes resultados na avaliação de 60 crianças que receberam o IC antes dos seis anos de idade: *CAP* 2 após três meses de uso do dispositivo eletrônico, *CAP* 4 após seis meses e *CAP* 5 após um ano. Além disso, os autores referem uma forte correlação entre os dados da *CAP* e testes de percepção da fala. Ao comparar esses dados com a presente pesquisa, observa-se um comportamento semelhante das amostras nos três primeiros meses de uso do dispositivo; por volta dos 12 meses a média das crianças aqui estudadas apresentava a habilidade de identificação de palavras, enquanto as crianças estudadas por Moon e colaboradores compreendiam frases. Contudo, é importante frisar que as crianças do estudo citado tiveram maior exposição ao ambiente e as variáveis que influenciam no desempenho auditivo, tendo em vista que havia crianças que receberam o IC até os 72 meses de idade ao contrário das crianças da presente pesquisa que implantaram antes dos 36 meses de idade.

As crianças do grupo controle do estudo de Rafferty *et al.* (2013) apresentaram 4 pontos na *CAP* após 12 meses de uso do IC, ou seja, as crianças já discriminavam os sons da fala nessa idade. Porém, assim como no estudo anterior, as crianças estudadas foram implantadas com idade

superior, em média, aos quatro anos de idade (variação de seis meses a 15 anos).

Beltrame *et al.* (2013) ao estudarem a realização do IC em crianças com malformação, relataram que após dois e cinco anos de uso do IC as crianças tiveram uma pontuação média de 4 e 5 na *CAP*, respectivamente. Quando comparado o resultado encontrado por Beltrame e colaboradores com a literatura e com a presente pesquisa, os resultados foram inferiores, indicando, possivelmente, que a etiologia da perda auditiva influenciou nos resultados.

A partir dos dados expostos na Tabela 3, observa-se que houve um melhor desempenho das crianças implantadas após 18 meses de idade, sendo estatisticamente significante nos retornos 4 e 5. Apesar disso, acredita-se que os resultados significantes encontrados nesta tese, especificamente, foram dados isolados, tendo em vista que não houve o mesmo comportamento quando comparados os primeiros retornos. Ainda, acreditamos no desempenho semelhante dos grupos, pois todas as crianças implantaram durante o período crítico; observamos tal comportamento, porque as médias dos grupos que estavam na mesma fase de transição entre as Categorias, por exemplo: no primeiro retorno as médias dos três grupos estavam em transição da Categoria 1 para a 2.

Ao contrário do estudo de Liu *et al.* (2014), que ao avaliarem crianças com DENA e implantadas antes dos 24 meses e após esse tempo, referiram que as crianças que receberam o IC mais precocemente apresentaram melhores resultados nas habilidades auditivas mensuradas pela *CAP*, com diferença estatisticamente significante.

6.2 Habilidades de linguagem falada

Os Gráficos 3 e 4 demonstram que nos primeiros 24 meses de uso do IC ocorreu uma potencial melhora das habilidades de linguagem falada. Tais dados são compatíveis com os resultados pontuados por Nicholas e Geers

(2006) que realizaram uma pesquisa com 76 crianças implantadas entre 12 e 38 meses de idade e encontraram um forte coeficiente positivo entre a linguagem oral e o tempo de uso do IC. Os mesmos autores referem que as vantagens do uso prolongado do dispositivo para o desenvolvimento da linguagem são evidenciadas ao longo do tempo.

Observar-se também uma maior variabilidade dos resultados quando avaliada a linguagem falada das crianças. Estudos reforçam que há uma variabilidade nos resultados quanto ao desenvolvimento da linguagem das crianças implantadas, sendo que algumas podem acompanhar o desenvolvimento de crianças ouvintes e outras não (Pyman *et al.*, 2000; Ritcher *et al.*; Young; Killen, 2002; Spencer, 2004).

Nas Tabelas 4 e 5 nota-se um melhor desempenho das crianças implantadas após os 18 meses de idade na maioria dos retornos. Foram encontradas diferenças estatisticamente significantes nos retornos 2 e 4 na *MUSS* (grupos 2 e 3 estatisticamente melhores que o grupo 1) e nos retornos 1 (diferença entre os grupos 1 e 3) e 7 (diferença entre os grupos 2 e 3) nas Categorias de Linguagem.

Acreditamos que as crianças implantadas após os 18 meses apresentaram um melhor desempenho, principalmente durante os primeiros 24 meses de uso do IC, pois, mesmo estando com a acuidade auditiva comprometida, elas estavam expostas as influências e interações do meio ambiente e, conseqüentemente, desenvolvendo as habilidades cognitivas, por exemplo, por outras vias que não a da audição, ou minimamente por ela ao utilizarem os aparelhos de amplificação. Desta forma, logo que ativaram o IC, tendo em vista que estavam dentro do período crítico do desenvolvimento, puderam, mais rapidamente, desenvolver as habilidades auditivas e de linguagem falada; demonstrando um melhor desempenho nos primeiros meses de uso do IC. Frente a esses resultados, acredita-se que houve a influência de outras variáveis no processo de habilitação auditiva e não apenas a implantação durante o período sensível do desenvolvimento.

Tais resultados podem ser justificados tendo em vista que diversos fatores podem contribuir para a variabilidade no desempenho das crianças

usuárias de IC (Lin; Niparko; Francis, 2009; Geers; Sedey, 2011) como referido na revisão da literatura.

Além da implantação precoce, Niparko *et al.* (2010) referiram que a maior audição residual e, principalmente, a estimulação vinda do ambiente influencia diretamente no desempenho das crianças implantadas. Geers e Nicholas (2013) indicam que, além da idade da criança na implantação, outros fatores como o desenvolvimento cognitivo e o ambiente educacional têm maiores efeitos nos resultados.

A interferência de outros fatores também foi identificada por Dunn *et al.* (2014). Os autores mencionam que as crianças implantadas precocemente apresentam melhores resultados frente às habilidades de percepção da fala e linguagem quando comparadas às crianças implantadas posteriormente, por exemplo. Contudo, os autores inferiram que o efeito da idade no momento da implantação diminuiu com o tempo, tendo em vista que algumas crianças implantadas após a idade de dois anos tiveram a capacidade de aproximar as competências linguísticas e de leitura aos pares que receberam o IC anteriormente, sugerindo que fatores adicionais podem moderar a influência da idade no momento do implante nos resultados ao longo do tempo. Entre eles: o tempo de uso diário do IC, as habilidades cognitivas da criança, a qualidade da linguagem ofertada pelos pais e o acompanhamento periódico do dispositivo.

Já o desempenho semelhante dos grupos, observado nas médias e medianas, principalmente após os 24 meses de uso do IC, pode ser explicado, pois todas as crianças foram implantadas dentro do período crítico para o desenvolvimento das habilidades de linguagem falada.

A implantação precoce resulta no desenvolvimento significativamente maior das habilidades de percepção da fala e de linguagem quando comparado ao de crianças implantadas posteriormente. Estes resultados são consistentes com a existência de um período sensível para o desenvolvimento da linguagem, havendo um declínio gradual na aquisição das competências linguísticas em função da idade (Svirsky; Teoh; Neuburger, 2004).

Autores, ao estudarem crianças implantadas antes dos cinco anos de idade, observaram que, embora todo o grupo estudado tenha alcançado melhora significativa na capacidade de comunicação, os resultados das crianças implantadas antes dos dois e três anos de idade alcançaram resultados mais rápidos em relação às crianças operadas posteriormente (Kirk *et al.*; Baumgartner *et al.*, 2002; Szangun; Stumper, 2012).

Ao analisarem o desempenho de crianças implantadas e crianças ouvintes, Duchesne, Sutton e Bergeron (2009) comentam que a idade no momento da implantação não foi associada com a linguagem conquistada pelas crianças, ou seja, os resultados sugeriram que o recebimento do IC entre 12 e 24 meses de idade não garante que as habilidades de linguagem estarão dentro dos limites de normalidade após seis anos de experiência com o dispositivo. Fitzpatrick *et al.* (2011) explica sobre a importância da intervenção precoce para que a criança desenvolva as habilidades de linguagem falada, porém, ao compararem o desempenho de crianças implantadas com seus pares ouvintes em diferentes domínios da linguagem, observaram que os resultados das crianças implantadas foram significativamente menores que dos seus pares.

Concordamos com Alvarenga *et al.* (2013) ao apontar que a implantação no período ideal (período crítico) não é suficiente para garantir um bom desempenho com o IC, havendo a necessidade de intervenção terapêutica e acompanhamento contínuo dos pacientes.

Por fim, ao contrário dos estudos citados na revisão da literatura que observaram que as crianças implantadas antes dos 12 e 24 meses de idade apresentam um melhor desempenho das habilidades de linguagem falada quando comparadas as crianças implantadas posteriormente, a presente pesquisa não identificou tal comportamento. Dentre os estudos citados, destacamos a pesquisa de Li *et al.* (2013) que encontraram melhores resultados dos grupos de crianças implantadas mais precocemente na MUSS.

6.2.1 MUSS

O Gráfico 3 demonstra que as habilidades de linguagem avaliadas pela Escala foram observadas desde o primeiro retorno das crianças, quando as médias/medianas da amostra foram de 17,5/15%. As mesmas foram aumentando gradativamente e, em média, aos 30 meses de uso do IC a mediana estava em 80%, concordando com Niparko e colaboradores (2010) que mencionaram que o IC possibilita uma melhora significativa na compreensão e expressão da linguagem falada ao longo dos três primeiros anos.

No oitavo retorno, que ocorreu, em média, aos 54 meses de uso do IC, a mediana já estava muito próxima ao escore máximo e até o nono retorno a maioria das crianças alcançou 100% na *MUSS*, ou seja, as crianças já faziam uso da fala espontânea e das estratégias de comunicação em sua rotina.

De modo geral, analisamos que os resultados da *MUSS* refletem que as habilidades de linguagem falada evoluem mais lentamente que as habilidades de percepção auditiva e que elas dependem da experiência diária, reabilitação sistemática e estimulação da criança, principalmente pela família, conforme pontuado por Kubo *et al.* (2008) e Magalhães *et al.* (2013).

Os resultados encontrados foram próximos aos de Manrique *et al.* (2005), Rafferty *et al.* (2013), Martines *et al.* (2013), Umat *et al.* (2010) e Li *et al.* (2015).

Manrique *et al.* (2005) citam que, ao longo dos 24 meses de uso do IC, as crianças implantadas antes dos 36 meses demonstraram uma clara e positiva progressão na *MUSS*. Após seis meses de uso do IC o resultado é de aproximadamente 25%, aproximadamente 30% após 12 meses e aproximadamente 35% após 24 meses.

As crianças do grupo controle (média da idade na implantação de 49 meses) estudado por Rafferty *et al.* (2013) apresentaram um resultado de 52% na *MUSS* após 12 meses de uso do IC.

Martines *et al.* (2013) ao analisar os dados de pacientes implantados antes dos 36 meses encontraram os seguintes resultados na *MUSS*: aproximadamente 25% após três meses de uso do IC, aproximadamente 37,5% após seis meses, aproximadamente 50% após 12 meses e aproximadamente 60% após 18 meses.

Umat *et al.* (2010) ao avaliarem 33 crianças implantadas após uma média de $6,4 \pm 2,3$ anos de uso do IC, encontraram uma média de $61,74 \pm 23,79\%$ na *MUSS*, sugerindo uma grande variabilidade do desempenho das crianças. Os autores referem que a escala é uma ferramenta de validação útil para documentar o uso precoce do discurso, entre crianças e jovens implantados.

Li *et al.* (2015) ao analisarem 14 crianças implantadas antes dos 36 meses encontraram os seguintes resultados na *MUSS*: aproximadamente 10% após um, três e seis meses após a implantação, aproximadamente 15% após nove meses, aproximadamente 35% após 12 meses e 60% após 24 meses.

Já, os resultados encontrados por Kubo, Iwaki e Sasaki (2008) foram superiores, contudo a média de idade do grupo na implantação era superior ao da presente pesquisa. Os autores descreveram que as 68 crianças usuárias de IC (média de idade na implantação de 4,4 anos para usuários de Nucleus e 3,1 anos para usuários de Clarion) atingiram uma pontuação de aproximadamente 9 e 16 pontos nos três primeiros meses de uso do dispositivo eletrônico, aproximadamente 16 pontos após seis meses de uso, 27 pontos após 12 meses, 32 pontos após 18 e 24 meses e aproximadamente 35 pontos após 36 meses. Calculando em porcentagem ficam: 22,5 e 40, 40, 67,5, 80 e 87,5% respectivamente.

Em outro estudo, Bevilacqua *et al.* (2003) ao analisar os resultados da *MUSS* em crianças implantadas no período pré-lingual e que encontravam-se entre um ano e 10 meses e seis anos de idade, referem que o grupo com diagnóstico de meningite obteve 57% e o grupo com outras patologias 65%.

Em comum os estudos citados referiram que há uma variabilidade ainda maior dos resultados quando mensuradas as habilidades de linguagem da criança. Observar-se no Gráfico 3 esta variabilidade por meio dos desvios padrão e dos resultados discrepantes (*) e na Tabela 4 por meio dos desvios padrão que aumentam conforme o passar dos anos.

Destaca-se que 80 (35%) crianças não atingiram 100% na *MUSS* mesmo após uma média de 68 meses de uso do IC; dessas 12 crianças apresentaram escores inferiores a 50%, 21 crianças escores entre 50 e 80% e 47 entre 82,5 e 97,5%. As 33 crianças que apresentaram resultados abaixo de 80% foram consideradas discrepantes na análise estatística. Tais dados reforçam a importância de investigar detalhadamente o processo de habilitação auditiva das crianças com resultados desviantes.

Por fim, o melhor desempenho das crianças implantadas após os 18 meses, observado na Tabela 4, contrariam os achados Li e colaboradores (2013). Os autores, ao avaliarem crianças com DENA e implantadas antes dos 24 meses e após essa idade, referiram que as crianças que receberam o IC mais precocemente tenderam a apresentar melhores resultados nas habilidades mensuradas pela *MUSS*, contudo a diferença não foi estatisticamente significativa.

6.2.2 Categorias de linguagem

Observa-se no Gráfico 4 um aumento progressivo das habilidades de linguagem, onde, em média, aos 30 meses de uso do IC a mediana da amostra estudada estava na Categoria de Linguagem 4 (a criança constrói frases de 4 ou 5 palavras e inicia o uso de elementos conectivos) e após os três anos de implantação já foi possível observar o terceiro quartil na Categoria de Linguagem máxima. Pontualmente, entre 49 e 60 meses de uso do IC a mediana da amostra encontrava-se muito próxima a Categoria 5, porém foi, em média, aos 68 meses de uso do dispositivo eletrônico que a

maioria das crianças apresentou a Categoria máxima, que categoriza as crianças como fluentes na linguagem oral

Moret, Bevilacqua e Costa (2007) ao realizarem um estudo transversal, verificaram que 37 das 60 crianças avaliadas progrediram nas habilidades de linguagem oral, apresentando Categorias 3, 4 e 5. Por outro lado, 23 crianças apresentaram um progresso mais limitado, pois permaneceram nas Categorias 1 ou 2; tais crianças eram as mais jovens e com menor tempo de uso do IC, segundo os autores. Também, os mesmos referem que é necessário um tempo de uso do IC de aproximadamente dois anos para a comprovação de seus benefícios em crianças jovens. Assim como os autores, também encontramos variabilidade nos resultados e observamos que é por volta dos 24 meses de uso do IC que as crianças começam a apresentar resultados mais expressivos quanto à linguagem falada.

Bevilacqua *et al.* (2011; 2014), ao avaliarem em uma análise transversal os resultados de 657 crianças usuárias de IC nas Categorias de Linguagem, observaram que, em média, aos cinco anos de uso do dispositivo eletrônico as crianças atingiram a Categoria 5. Esse achado corrobora com os resultados da presente pesquisa, onde até, em média, os 68 meses de uso do IC a maioria das crianças apresentaram a Categoria máxima.

Ainda, os autores supracitados referiram que, das 657 crianças avaliadas, mais de 50% atingiram a Categoria 5 com três anos de uso do IC, enquanto na presente pesquisa, das 230 crianças estudadas, 39% apresentaram a Categoria máxima até os 41 meses de uso do IC, aproximadamente. Cabe ressaltar que o estudo citado analisou os resultados das 657 transversalmente e a presente pesquisa analisou os dados das 230 crianças longitudinalmente.

Das 230 crianças, 83 (36%) não atingiram a Categoria de Linguagem 5 até o nono retorno, ou seja, não apresentaram fluência da linguagem oral quando avaliadas; dessas 51 crianças estavam na Categoria de Linguagem 4, 22 na 3, nove na 2 e apenas uma permaneceu na Categoria de Linguagem 1. Esses dados confirmam a variabilidade de desempenho da

linguagem das crianças usuárias de IC. Entretanto, tendo em vista que foi entre o oitavo e o nono retorno que a mediana atingiu a Categoria 5, acredita-se que as 51 crianças que estavam na categoria 4 no nono retorno, podem ter apresentado o desempenho máximo nos retornos seguintes.

Nota-se no Gráfico 4 uma menor variabilidade de resultados quando comparada as Categorias de Linguagem com a *MUSS*. A menor variabilidade pode ter ocorrido devido à graduação das Categorias (na 1 a criança não fala e a 5 representa a fluência da linguagem oral); concordando com Moret, Bevilacqua e Costa (2007) que referem que essa categorização pode mascarar nuances da linguagem que eventualmente a criança apresente, como o aumento de vocalizações e a produção de vogais específicas, as quais não são contempladas pelas Categorias, por exemplo. Já a *MUSS* contempla o controle vocal e, também, o uso da fala espontânea e das estratégias de comunicação. Mesmo havendo essas peculiaridades entre as ferramentas, destacamos que houve uma forte correlação entre as duas.

7 Conclusão

7 CONCLUSÃO

A presente pesquisa possibilitou determinar os marcadores clínicos de desenvolvimento das habilidades auditivas e de linguagem falada de crianças usuárias de Implante Coclear (IC). A partir deles os profissionais que acompanham a criança no processo de habilitação auditiva poderão nortear a família quanto aos resultados esperados na *IT-MAIS*, na *MUSS* e nas Categorias de Audição e Linguagem nos primeiros cinco anos de uso do dispositivo eletrônico. Esses marcadores clínicos poderão auxiliar na identificação das variáveis que influenciam positiva ou negativamente no desenvolvimento auditivo e de linguagem falada da criança, sinalizando para a família e para os profissionais quando há algum padrão desviante do esperado.

Os objetivos secundários foram atingidos, tendo em vista que ao identificarmos as variáveis sociodemográficas e, principalmente, audiológicas da amostra, foi possível analisar e excluir as crianças que apresentavam pelo menos uma das variáveis representadas nos critérios de exclusão. Tais informações foram de suma importância, pois possibilitaram identificar que, mesmo havendo uma restrição quanto as variáveis que podem interferir na determinação dos marcadores clínicos, houve pacientes com resultados desviantes. Tal comportamento dos resultados confirmou a importância da definição dos marcadores clínicos para, juntamente com a família, o profissional buscar encontrar outras variáveis que influenciam no baixo desempenho da criança.

Diante da variabilidade dos resultados, pontuamos a necessidade de realizar avaliações complementares das crianças que apresentaram um desempenho aquém do esperado nas habilidades auditivas e/ou de linguagem falada.

Ao compararmos o desempenho auditivo dos grupos, os resultados na *IT-MAIS* foram muito semelhantes durante os nove retornos e não foi possível identificar uma regularidade nas respostas. Já nas Categorias de Audição, apesar dos grupos 2 e 3 apresentarem melhores resultados ao logo do tempo, o comportamento das médias e, principalmente das medianas, também foi semelhante entre os três grupos. Não observamos um padrão de significância estatística nas avaliações com a *IT-MAIS* e com as Categorias de Audição, portanto a implantação dentro do período crítico do desenvolvimento pode explicar o comportamento auditivo dos três grupos.

Nas avaliações das habilidades de linguagem falada, frente aos melhores resultados das crianças implantadas após os 18 meses na *MUSS* e nas Categorias de Linguagem na maioria dos retornos, acreditamos que houve a influência de outras variáveis no processo de habilitação auditiva e não apenas a implantação durante o período sensível do desenvolvimento.

Contudo, salientamos que quanto antes ocorrer a implantação e a ativação do IC, maior será o contato da criança com as experiências auditivas e de linguagem incidentalmente.

8 ANEXOS

Anexo A - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa do HRAC/USP



Ofício nº 298/2011-SVAPEPE-CEP

Bauru, 5 de outubro de 2011.

Prezada Senhora

O projeto de pesquisa encaminhado a este Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, denominado "**Habilidades auditivas e de linguagem de usuários de implante coclear: análise dos marcadores clínicos de desenvolvimento**", de autoria de MARIA CECÍLIA BEVILACQUA, OROZIMBO ALVES COSTA FILHO, ADRIANE LIMA MORTARI MORET, MARINA MORETTIN, MARIANE PERIN DA SILVA, foi enviado ao relator para avaliação.

Na reunião de **27 de setembro de 2011**, o parecer do relator **aprova** o projeto, foi aceito pelo Comitê, considerando que não existem infrações éticas pendentes para início da pesquisa. Solicitamos a V.Sa. a gentileza de comunicar o parecer aos pesquisadores.

Os pesquisadores ficam responsáveis pela entrega na Seção de Apoio a Pesquisa do SVAPEPE dos relatórios semestrais, bem como, comunicar ao CEP todas as alterações que possam ocorrer no projeto.

Informamos que após o recebimento do trabalho concluído, este Comitê enviará o parecer final para publicação do trabalho.

Atenciosamente,



PROFA. DRA. MÁRCIA RIBEIRO GOMIDE
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do HRAC-USP

Ilma. Sra.

DRA. MARIA CECÍLIA BEVILACQUA
Seção de Implante Coclear (CPA) – HRAC/USP

Anexo B - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da FMUSP**APROVAÇÃO**

O Vice-Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em 30.11.11, **APROVOU *ad-referendum*** o Protocolo de Pesquisa nº 465/11, intitulado: "**Habilidades auditivas e de linguagem de usuários de implante coclear: análise dos marcadores clínicos de desenvolvimento**", apresentado pelo Programa de Fisiopatologia Experimental.

Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar ao CEP-FMUSP, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196, de 10/10/1996, inciso IX.2, letra "c").

Pesquisador (a) Responsável: Maria Cecília Bevilacqua

Pesquisador (a) Executante: Mariane Perin da Silva

CEP-FMUSP, 30 de novembro de 2011



Prof. Dr. Paulo Eurípedes Marchiori
Vice-Coordenador Interino
Comitê de Ética em Pesquisa

Anexo C - Protocolo: *Infant-Toddler: Meaningful Auditory Integration Scale (IT-MAIS)*

Castiquini EAT, Bevilacqua MC. Escala de integração auditiva significativa: procedimento adaptado para a avaliação da percepção da fala. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2000; 6:51-60.
Adaptado de: Zimmerman-Phillips S; Osberger MJ; Robbins AM. *Infant-Toddler: Meaningful Auditory Integration Scale (IT-MAIS)*. Sylmar, Advanced Bionics Corporation, 1997 e Zimmerman-Phillips S, Robbins AM, Osberger MJ. *Assessing cochlear implant benefit in very young children.* *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl.* 2000;109(12):42-43.

Infant-Toddler: Meaningful Auditory Integration Scale (IT-MAIS)

Versão em Português brasileiro

01- O comportamento vocal da criança é modificado quando está usando o seu dispositivo auditivo (AASI ou Implante Coclear)?

No caso de crianças pequenas, os benefícios da estimulação auditiva são primeiramente notados nas habilidades de produção da fala. A frequência e a qualidade das vocalizações podem mudar quando a criança coloca o seu dispositivo auditivo, quando este está desligado ou não está funcionando adequadamente.

Pergunte: “Descreva as vocalizações da criança quando o dispositivo é colocado pela primeira vez no dia”. Os pais precisam explicar se e como as vocalizações da criança são modificadas quando o dispositivo auditivo é colocado no início do dia e a estimulação auditiva é experienciada.

Pergunte: “Se você esqueceu de colocar o dispositivo auditivo, ou este não está funcionando adequadamente, as vocalizações da criança se alteram de alguma maneira (qualidade, frequência em que ocorrem)?” ou “A criança testa o dispositivo vocalizando quando este é ligado pela primeira vez?”

0 = Nunca:	Não há diferença nas vocalizações da criança quando sem ou com o dispositivo auditivo;
1 = Raramente:	Discreto aumento na frequência das vocalizações (aproximadamente 25%) é notado quando está com o dispositivo ligado (ou decréscimo semelhante quando está desligado);
2 = Ocasionalmente:	A criança vocaliza durante todo o dia e há um aumento das vocalizações (aproximadamente 50%) quando está com o dispositivo ligado (ou decréscimo semelhante quando está desligado);
3 = Frequentemente:	A criança vocaliza durante todo o dia e há um aumento notável das vocalizações (aproximadamente 75%) quando está com o dispositivo ligado (ou decréscimo semelhante quando está desligado). Os pais podem informar se outras pessoas notam mudança na frequência das vocalizações da criança quando sem ou com o dispositivo;
4 = Sempre:	As vocalizações da criança aumentam 100% quando está com o dispositivo ligado, em comparação com as vocalizações, quando com o dispositivo desligado.

02- A criança produz sílabas bem articuladas e sequencias silábicas que podem ser reconhecidas como “fala”?

Esse tipo de manifestação é característico da fala de crianças em desenvolvimento. As manifestações contêm sons e sílabas reconhecidas como “fala” pelos pais (ex. “mamama”, “dadada”, “bababa”). Os pais afirmam que a criança está “conversando”.

Pergunte: “A criança “conversa” com você ou com objetos?” “Quando brinca sozinha, que tipos de sons você escuta quando está com o dispositivo auditivo ligado?” “A criança emite sons e palavras usadas em rimas infantis ou quando brincando com bonecos (ex. “upa upa upa”, “uououo”, “baaaaa”, “muuuu”, “ai ai ai ai)?” Solicite aos pais exemplos específicos dessas manifestações e a frequência com que são produzidas pela criança.

0 = Nunca:	A criança nunca produz sons semelhantes à fala, somente produz vocalizações indiferenciadas, ou os pais não podem oferecer exemplos;
1 = Raramente:	A criança produz sons semelhantes à fala de vez em quando (aproximadamente 25%), mas somente quando oferecido um modelo;
2 = Ocasionalmente:	A criança produz expressões semelhantes à fala 50% das vezes, quando oferecido um modelo;
3 = Frequentemente:	A criança produz expressões semelhantes à fala aproximadamente 75% das vezes. Os pais devem oferecer vários exemplos. A criança produz sequências silábicas espontaneamente, mas com um repertório fonético limitado e pode clara e confiavelmente imitar sequências com um modelo;
4 = Sempre:	A criança produz sequências silábicas consistentemente, de modo espontâneo, isto é, sem um modelo. As expressões consistem num repertório variado de sons.

03- A criança responde espontaneamente ao seu nome, em ambiente silencioso, somente através da via auditiva, sem pistas visuais?

As crianças pequenas apresentam uma variedade de comportamentos em resposta aos sons. Exemplos de tais respostas podem ser: cessar a atividade momentaneamente (parar os movimentos ou a brincadeira, cessar o choro ou a sucção da chupeta), procurar a fonte sonora (olhar para cima ou ao redor após ouvir seu nome), arregalar os olhos ou piscar.

Pergunte: “Se você chamou a criança por trás, numa sala silenciosa, sem pista visual, em que porcentagem ela responde à primeira chamada?”

Muitas crianças geralmente apresentam uma resposta quando o estímulo cessa; qualquer comportamento repetido é considerado resposta, sempre que apresentado consistentemente. Solicite exemplos específicos desses tipos de respostas, observados pelos pais, principalmente para atribuir melhor pontuação.

0 = Nunca:	A criança nunca responde ao seu nome e os pais não podem oferecer exemplos;
1 = Raramente:	A criança responde ao seu nome aproximadamente 25% das vezes na primeira tentativa, ou somente após várias repetições;
2 = Ocasionalmente:	A criança responde ao seu nome aproximadamente 50% das vezes na primeira tentativa, ou consistentemente, mas somente quando a mãe repete seu nome mais de uma vez;
3 = Frequentemente:	A criança responde ao seu nome ao menos 75% das vezes na primeira tentativa;
4 = Sempre:	A criança responde ao seu nome consistentemente, com confiança, na primeira tentativa.

4- A criança responde espontaneamente ao seu nome, na presença de ruído de fundo, somente através da via auditiva, sem pistas visuais?

Pergunte: “Se você chamou a criança por trás, num ambiente ruidoso, como numa sala com pessoas conversando, crianças brincando ou com a televisão ligada, sem pista visual, em que porcentagem ela responde à primeira chamada?”

Utilize o critério especificado na questão 03 para pontuar as observações dos pais. Solicite exemplos específicos desses tipos de respostas, observados pelos pais.

0 = Nunca:	A criança nunca responde ao seu nome no ruído, ou os pais não podem oferecer exemplos;
1 = Raramente:	A criança responde ao seu nome no ruído aproximadamente 25% das vezes na primeira tentativa, ou somente após várias repetições;
2 Ocasionalmente:	= A criança responde ao seu nome no ruído aproximadamente 50% das vezes na primeira tentativa, ou consistentemente, mas somente quando os pais repetem seu nome mais de uma vez;
3 Frequentemente:	= A criança responde ao seu nome no ruído ao menos 75% das vezes na primeira tentativa;
4 = Sempre:	A criança responde ao seu nome no ruído consistentemente, com confiança, na primeira tentativa.

05- A criança, espontaneamente, está atenta aos sons ambientais (cachorro, brinquedos) sem ser induzida ou alertada sobre estes?

Pergunte: “Cite os tipos de sons ambientais que a criança responde em casa ou em situações familiares (restaurante, lojas, parques infantis) e ofereça exemplos.” Questione os pais quanto ao fato de estarem certos de que a criança responde somente auditivamente, sem pistas visuais. Solicite exemplos específicos, como: atenção ao telefone, campainha, cachorro latindo, alarme, sinais de microondas, lavadoras, descarga, buzina, trovão, brinquedos que emitem ruídos (caixinha musical, jogos sonoros, cornetas)). Os exemplos devem estar relacionados à atenção espontânea da criança e não ao alerta dos pais.

Utilize o critério de resposta especificado na questão 3 para pontuar as observações dos pais.

O comportamento de resposta deve ser demonstrado quando a criança detecta o som pela primeira vez, ou quando este cessou.

0 = Nunca:	A criança nunca demonstra esse comportamento, os pais não podem oferecer exemplos, ou a criança responde somente após o alerta;
1 = Raramente:	A criança responde aproximadamente 25% das vezes a diferentes sons. Os pais podem oferecer somente um ou dois exemplos, ou vários exemplos de sons que a criança responde de modo inconsistente;
2 Ocasionalmente:	= A criança responde aproximadamente 50% das vezes a mais de dois sons ambientais. Se houver um número de sons que regularmente ocorre e a criança não está atenta (mesmo se responde consistentemente a dois sons como telefone e campainha), não atribua uma pontuação maior que ocasionalmente;
3 Frequentemente:	= A criança responde consistentemente a muitos sons ambientais, ao menos 75% das vezes;
4 = Sempre:	A criança responde a todos os sons ambientais, com confiança e consistentemente.

06- A criança está atenta, espontaneamente, aos sinais auditivos, quando em novos ambientes?

Pergunte: “A criança mostra curiosidade (verbalmente ou não) para novos sons, quando em locais não familiares, como quando em alguma outra casa ou numa loja ou restaurante não familiar?”

Os exemplos incluem o barulho das louças sendo lavadas num restaurante, sinos tocando em uma loja de departamentos, crianças chorando em outra sala, sirene, alarme, sistema de som em edifícios, brinquedo diferente na casa de um colega.

Uma criança menor pode indicar, não verbalmente, que ouviu um novo som arregalando os olhos, olhando ao redor, sorrindo, procurando a fonte do novo som ou imitando este (como quando brincando com um novo brinquedo), chorando após um som intenso ou diferente, ou dirigindo o olhar para os pais.

O comportamento de resposta deve ser demonstrado quando a criança detecta o som pela primeira vez, ou quando este cessou.

0 = Nunca:	A criança nunca apresenta esse comportamento, ou os pais não podem oferecer exemplos;
1 = Raramente:	A criança apresenta esse comportamento somente 25% das vezes e os pais podem oferecer somente um ou dois exemplos;
2 = Ocasionalmente:	A criança apresenta esse comportamento inúmeras vezes (aproximadamente 50% das vezes) e os pais podem oferecer vários exemplos;
3 = Frequentemente:	A criança apresenta esse comportamento aproximadamente 75% das vezes, os pais podem dar inúmeros exemplos e isto é um fato corriqueiro;
4 = Sempre:	Poucos sons novos ocorrem sem a criança mostrar uma resposta ou curiosidade.

07- A criança reconhece, espontaneamente, os sinais auditivos que fazem parte de sua rotina diária?

Pergunte: “A criança reconhece regularmente, ou responde adequadamente aos sinais auditivos que ocorrem na creche, na pré-escola ou em casa, sem pistas visuais ou alerta?”

Exemplos podem ser: procurar por um brinquedo familiar quando escuta seu ruído mas não o vê, olhar para o microondas ou para o telefone quando toca, olhar para a porta quando o cachorro late lá fora, olhar para a porta quando ouve o ruído do portão, cobrir os olhos quando você inicia verbalmente, atrás dela, um jogo interativo como “cadê”, “esconde - esconde”.

0 = Nunca:	A criança nunca apresenta o comportamento e os pais não podem oferecer exemplos;
1 = Raramente:	Os pais podem oferecer um ou dois exemplos e a criança responde a esses sinais aproximadamente 25% das vezes;
2 = Ocasionalmente:	Os pais não podem oferecer mais que dois exemplos e a criança responde a esses sinais aproximadamente 50% das vezes;
3 = Frequentemente:	Os pais podem oferecer muitos exemplos e a criança apresenta respostas a esses sinais ao menos 75% das vezes;
4 = Sempre:	A criança claramente domina essa habilidade e rotineiramente responde aos sinais auditivos que fazem parte da sua rotina diária.

08- A criança demonstra habilidade para discriminar espontaneamente dois falantes, usando somente a audição, sem pistas visuais?

Exemplos deste comportamento incluem a discriminação entre a voz do pai ou da mãe e a de um irmão, ou a discriminação entre a voz da mãe e a voz do pai. Exemplo desse comportamento pode ser: atender ou responder a voz do pai somente através da pista auditiva.

Pergunte: “A criança pode diferenciar duas vozes prontamente, como ao ouvir a voz da mãe ou a do irmão/irmã ?” Num nível mais difícil, pergunte: “se a criança está brincando com dois irmãos e um deles fala alguma coisa, ela olha em sua direção corretamente?”

0 = Nunca:	A criança nunca apresenta esse comportamento e os pais não podem oferecer exemplos;
1 = Raramente:	A criança pode discriminar duas vozes diferentes, como voz de adulto e de criança, aproximadamente 25% das vezes;
2 = Ocasionalmente:	A criança pode discriminar duas vozes diferentes, como voz de adulto e de criança, aproximadamente 50% das vezes;
3 = Frequentemente:	A criança discrimina duas vozes diferentes, como voz de adulto e de criança, aproximadamente 75% das vezes e pode até discriminar duas vozes semelhantes, como as vozes de duas crianças;
4 = Sempre:	A criança sempre discrimina duas vozes diferentes e frequentemente discrimina duas vozes semelhantes.

09- A criança conhece espontaneamente as diferenças entre estímulos de fala e não fala somente através da audição?

O propósito desta questão é avaliar se a criança categoriza estímulos de fala e não fala. Nós devemos perguntar sobre situações onde a criança pode confundir esses dois estímulos ou mostrar que não está confusa. Por exemplo, se a criança tem uma resposta estabelecida para um certo estímulo (como dançar ao ouvir a música), ela apresenta esse comportamento em resposta ao estímulo de fala?

Pergunte: “A criança reconhece a fala como uma categoria de sons diferentes dos sons não falados?” Por exemplo, se você está numa sala junto com a criança e a chama, ela olha para você ou para o brinquedo? “Alguma vez a criança procurou a voz de um membro da família olhando para um brinquedo familiar?”

0 = Nunca:	A criança não apresenta esse comportamento, ou os pais não podem oferecer exemplos;
1 = Raramente:	A criança apresenta esse comportamento 25% das vezes e os pais podem oferecer um ou dois exemplos;
2 = Ocasionalmente:	A criança apresenta esse comportamento 50% das vezes e os pais podem oferecer inúmeros exemplos;
3 = Frequentemente:	A criança apresenta esse comportamento 75% das vezes e os pais podem oferecer inúmeros exemplos;
4 = Sempre:	A criança apresenta esse comportamento com confiança e consistentemente e não apresenta erros ao discriminar sons de fala e não fala.

10- A criança associa espontaneamente a entonação da voz (raiva, excitação, ansiedade) ao significado, apenas através da audição?

No caso de criança pequena, ela reconhece mudanças emocionais na voz, transmitidas através da “linguagem da mãe”? Exemplos incluem: rir ou fazer meiguice, em resposta a amplas flutuações na entonação ou mudanças na voz; ficar perturbada quando é censurada, ou firmemente contrariada (a mãe diz “não-não-não”), mesmo sem ter aumentado a intensidade da voz.

Pergunte: “Somente através da audição a criança pode perceber a emoção inerente à voz de alguma pessoa, assim como uma voz brava, excitada, etc.?” (exemplos: a mãe grita e a criança se assusta e chora, ou a criança sorri em resposta a mudanças na entonação e na prosódia da voz do pai, sem ver o seu rosto).

0 = Nunca:	A criança não apresenta esse comportamento, os pais não podem oferecer exemplos, ou a criança nunca teve oportunidade de demonstrá-lo;
1 = Raramente:	A criança apresenta esse comportamento aproximadamente 25% das vezes;
2 = Ocasionalmente:	A criança apresenta esse comportamento aproximadamente 50% das vezes;
3 = Frequentemente:	A criança apresenta esse comportamento ao menos 75% das vezes;
4 = Sempre:	A criança responde consistentemente e adequadamente a variações na entonação.

Anexo D - Protocolo: *Meaningful use of speech scales (MUSS)*

Nascimento, L T. Uma proposta de avaliação da linguagem oral [monografia]. Bauru: Hospital de Pesquisa e Reabilitação de Lesões Lábio-Palatais, 1997.

Adaptado de: Robins, A M; Osberger, M J. *Meaningful use of speech scales*. Indianápolis: University of Indiana School of Medicine, 1990.

Meaningful use of speech scales (MUSS)

Versão em Português brasileiro

1. A CRIANÇA USA VOCALIZAÇÕES PARA ATRAIR A ATENÇÃO DOS OUTROS?

Pergunte: Fale-me sobre o que o “João” faz para atrair sua atenção em casa. Se o “João” quer atrair sua atenção, deslocando-a de um lugar para outro, qual a porcentagem de tempo em que ele usa:

- A) gestos / movimentos manuais _____;
- B) gestos mais vocalizações _____;
- C) apenas vocalizações _____.

Os escores da questão são baseados estritamente na porcentagem do tempo em que a criança ganha a atenção usando apenas vocalizações.

0 = nunca usa espontaneamente a voz, utilizando outros meios para atrair a atenção das pessoas;

1 = raramente vocaliza (em menos de 50% do tempo);

2 = ocasionalmente usa apenas vocalização (em, no mínimo, 50% do tempo);

3 = frequentemente usa apenas vocalização (em, no mínimo, 75% do tempo);

4 = sempre usa apenas vocalização (em 100% do tempo).

2. VOCALIZA DURANTE INTERAÇÕES COMUNICATIVAS?

Pergunte: Fale-me sobre os modos de comunicação do “João” em casa. Do número total de interações comunicativas com o “João” em casa, quantas vezes ele vocaliza durante essas interações? Usa fala e sinais ou só a fala (excluindo expressões só por meio de sinais)?

0 = nunca usa a voz espontaneamente enquanto se comunica;

1 = raramente usa voz espontaneamente enquanto se comunica (em menos de 50% do tempo);

2 = ocasionalmente usa voz quando se comunica (em, no mínimo, 50% do tempo mas com vocalizações indiferenciadas);

3 = frequentemente vocaliza (em, no mínimo, 75% do tempo) e mostra algumas diferenciações de sons da fala;

4 = sempre vocaliza como no mínimo aproximação de sílaba e/ou estrutura frasal da mensagem pretendida (em 100% do tempo)

3. AS VOCALIZAÇÕES VARIAM COM O CONTEXTO E A MENSAGEM?

Pergunte: Descreva em que medida, em sua fala espontânea, o “João” tem controle sobre a intensidade, duração das sílabas e a frequência da sua voz. Se ele estivesse relatando um evento para você (como ao contar um enredo de filme ou história), procure dizer como seriam as variações da sua fala.

Em caso de uma criança pequena, quando está relatando um evento que aconteceu com ela durante o dia, existem variações na intensidade e/ou duração das palavras?

Nota: Aqui a observação do examinador da fala espontânea da criança é crítica. Controle apropriado e voluntário dos supra-segmentais é o alvo desta questão, não mudanças involuntárias na frequência, velocidade etc.

0 = nunca, para todas as vocalizações similares: traços supra-segmentais da fala (uso não intencional);

1 = raramente: a criança tem controle limitado, apenas sobre volume (forte/fraco) e/ou duração (curto/longo), em menos de 50% do tempo;

2 = ocasionalmente: a criança tem controle sobre o volume e duração em, no mínimo, 50% do tempo;

3 = frequentemente: a criança tem controle do volume e duração em, no mínimo, 75% do tempo e pode mostrar algumas variações de frequência;

4 = sempre: a fala espontânea da criança apresenta controle apropriado da intensidade, duração e frequência (a fala lembra a de uma pessoa com audição normal).

4. É UM DESEJO ESPONTÂNEO DA CRIANÇA USAR APENAS LINGUAGEM ORAL PARA SE COMUNICAR COM SEUS PAIS E/OU IRMÃOS QUANDO O TÓPICO DA CONVERSA É CONHECIDO OU FAMILIAR?

Pergunte: Se o “João” fosse falar sobre um evento compartilhado com sua família (como uma manhã de Natal), quanto tempo de sua comunicação consistiria apenas em fala? No caso de criança pequena, que estivesse lendo um livro favorito ou revivendo um evento específico compartilhado com a família naquele dia, busque junto aos pais, exemplos de uso pela criança de gesto, pantomima, desenho, escrita. Uso freqüente destes meios sugerem um escore baixo.

0 = nunca usa espontaneamente apenas a fala (só o faz com incentivo);

1 = raramente (em menos da metade do tempo);

2 = ocasionalmente (em, no mínimo, 50% do tempo);

3 = frequentemente (em, no mínimo, 75% do tempo);

4 = sempre usa espontaneamente apenas a fala nesta situação.

5. É UM DESEJO DA CRIANÇA USAR APENAS A LINGUAGEM ORAL PARA SE COMUNICAR COM OS PAIS E/OU IRMÃOS QUANDO O ASSUNTO DA CONVERSA NÃO É CONHECIDO?

Pergunte: Se o “João” fosse contar para a sua família um evento que ela desconhecesse (como alguma coisa que tivesse acontecido na escola naquele dia), quanto do tempo de sua comunicação consistiria apenas em fala?

Pergunte sobre o uso pela criança de gesto, pantomima, escrita e desenho nessa situação. O uso freqüente destes meios sugeriria um escore baixo.

0 = nunca usa espontaneamente apenas a fala;

1 = raramente (em menos da metade do tempo);

2 = ocasionalmente (em, no mínimo, 50% do tempo);

3 = frequentemente (em, no mínimo, 75% do tempo);

4 = sempre usa espontaneamente a fala.

6. É UM DESEJO DA CRIANÇA USAR A LINGUAGEM ORAL ESPONTANEAMENTE DURANTE CONTATOS SOCIAIS COM PESSOAS OUVINTES?

Pergunte: O que “João” faz em situações sociais quando pessoas ouvintes falam com ele? Ele diria “oi” para uma pessoa ouvinte que tivesse falado com ele, ou diria “obrigado” para uma pessoa ouvinte sem precisar ser incentivado para fazer isso? No caso de uma criança pequena, ela diz “tchau” sem precisar de incentivo quando faz o gesto correspondente a “tchau”? Pergunte sobre situações em que, estando seus pais presentes, a criança conta, ainda, com alguma familiaridade com a pessoa que fala com ela. Isto evita avaliar a cordialidade da criança com estranhos, que não é o objetivo desta questão. Situações para perguntar sobre isso incluem tanto as respostas da criança

a pessoas ouvintes em visita a sua casa, como as situações em que ela supõe falar, por exemplo, com Papai Noel.

0 = nunca: a criança nunca faz isso, ou apenas com incentivo dos pais;

1 = raramente: (em menos de 50% do tempo);

2 = ocasionalmente: (em, no mínimo, 50% do tempo);

3 = frequentemente: (em, no mínimo, 75% do tempo);

4 = sempre usa espontaneamente apenas a fala.

7. É DESEJO DA CRIANÇA USAR APENAS A LINGUAGEM ORAL AO SE COMUNICAR COM PESSOAS COM QUEM NÃO TEM FAMILIARIDADE PARA OBTER ALGUMA COISA QUE ELA DESEJA?

Pergunte: Pense em situações fora de casa e na escola, quando é esperado que “João” comunique suas necessidades. Quantas vezes “João” usa espontaneamente a fala para pedir alguma coisa num restaurante, interagir com o balconista da loja ou falar com o caixa (sem a intervenção dos pais)? No caso de criança pequena, pergunte: Você viu _____ usando vocalizações com uma nova pessoa que está cuidando dele quando deseja pedir um lanche? Ou quando está brincando no parque, se ele quer pedir a bola ou o brinquedo de outra criança? A questão crítica aqui é a prontidão da criança para fazer isso independentemente e sem incentivo.

0 = nunca (A criança nunca faz isso, ou apenas com incentivo);

1 = raramente (em menos que 50% do tempo);

2 = ocasionalmente (em, no mínimo, 50% do tempo);

3 = frequentemente (em, no mínimo, 75% do tempo);

4 = sempre usa espontaneamente apenas a fala.

8. A LINGUAGEM ORAL DA CRIANÇA É COMPREENDIDA PELOS OUTROS QUE NÃO ESTÃO FAMILIARIZADOS COM ELA?

Pergunte: Supondo que o “João” fique perdido em uma loja. Em que medida um funcionário da segurança ou um gerente da loja seria capaz de entender sua fala se ele tentasse explicar quem ele era e o que ele estava precisando?

No caso de uma criança pequena, pergunte: Se _____ fosse brincar no parque, em que medida uma pessoa não familiarizada com ele/ela entenderia uma ou duas palavras pronunciadas, como “minha bola” ou “quero balançar”?

0 = nunca: nada da fala da criança seria entendida;

1 = raramente: adultos compreenderiam apenas palavras isoladas e o suporte gestual ou escrito seria crítico (seria entendido menos da metade do que a criança dissesse);

2 = ocasionalmente: adultos entenderiam metade do que a criança dissesse; gestos e escrita ajudariam na compreensão da fala;

3 = frequentemente: os adultos entenderiam mais da metade do que a criança dissesse, faltando apenas uns poucos detalhes;

4 = sempre: toda a fala da criança seria compreendida com tranquilidade por um adulto.

9. A CRIANÇA USA ESPONTANEAMENTE ESTRATÉGIAS ORAIS APROPRIADAS DE REPARAÇÃO E ESCLARECIMENTO QUANDO A LINGUAGEM ORAL NÃO É ENTENDIDA PELAS PESSOAS FAMILIARIZADAS COM ELA?

Pergunte: Se o “João” está falando com você e você não o entende, que estratégias ele usa para reparar a quebra na linha de comunicação? Qual a porcentagem do tempo que ele usa:

A) apenas sinais ou gesto _____;

B) sinais / gestos + oral _____;

C) apenas reparação oral _____.

Pergunte aos pais sobre as várias estratégias orais que a criança tem a sua disposição. No caso de uma ser mal sucedida, ela tenta outra estratégia oral ou imediatamente recorre a uma não-verbal? Por exemplo, se a criança repete uma palavra e, ainda assim, não é entendida, ela seleciona um sinônimo, refaz a frase, explica a palavra, soletra a palavra sem som? Avalie a persistência da criança em usar as estratégias orais de comunicação.

0 = nunca: a criança não usa estratégias envolvendo comunicação oral ou usa apenas com incentivo;

1 = raramente: em menos de 50% do tempo, a criança usará uma estratégia oral, como dizer a palavra-chave devagar ou enfatizá-la sua fala;

2 = ocasionalmente: a criança usa estratégias orais em, no mínimo, 50% do tempo e persiste quando não tem sucesso;

3 = frequentemente: a criança usa estratégias orais em, no mínimo, 75% do tempo e persiste quando não tem sucesso;

4 = sempre: a criança usa estratégias orais em 100% do tempo.

10. A CRIANÇA USA ESPONTANEAMENTE ESTRATÉGIAS ORAIS APROPRIADAS DE REPARAÇÃO E ESCLARECIMENTO QUANDO A LINGUAGEM ORAL NÃO É ENTENDIDA PELAS PESSOAS NÃO FAMILIARIZADAS COM ELA?

Pergunte: Se o “João” está falando com alguém que ele não conhece e essa pessoa não o entende, que estratégias ele usa para reparar a quebra da linha de comunicação? Que porcentagem do tempo ele usaria:

A) apenas sinal ou gesto _____;

B) sinal/gesto + oral _____;

apenas reparação oral _____.

Pergunte aos pais sobre as várias estratégias orais que a criança tem a sua disposição. Nos casos em que uma não tem sucesso, ela tenta outra estratégia oral ou imediatamente recorre a uma não-verbal? Por exemplo, se a criança repete uma palavra e ainda assim, não é entendida, ela seleciona um sinônimo, refaz a frase, explica a palavra, soletra a palavra sem som? Com esse procedimento, estamos avaliando a persistência da criança em usar as estratégias orais de comunicação.

0 = nunca: a criança não usa estratégias envolvendo comunicação oral ou usa apenas com incentivo;

1 = raramente: em menos de 50% do tempo, a criança usará uma estratégia oral, como dizer uma palavra devagar ou enfatizá-la em sua fala;

2 = ocasionalmente: a criança usa estratégias orais em, no mínimo, 50% do tempo e persiste quando não tem sucesso;

3 = frequentemente: a criança usa estratégias orais em, no mínimo, 75% do tempo e persiste quando não tem sucesso;

4 = a criança usa estratégias orais em 100% do tempo.

9 Referências

9 REFERÊNCIAS

Almeida MG, Lewis DR. Maturação auditiva central e desenvolvimento do balbucio em crianças usuárias de implante coclear. *Rev CEFAC*. 2012;14:1096-7.

Almeida RP, Matas CG, Couto MIV, Carvalho ACM. Avaliação da qualidade de vida em crianças usuárias de implante coclear. *CoDAS*. 2015;27(1):29-36.

Alvarenga KF, Vicente LC, Lopes RCF, Ventura LMP, Bevilacqua MC, Moret ALM. Desenvolvimento do potencial evocado auditivo cortical P1 em crianças com perda auditiva sensorioneural após o implante coclear: estudo longitudinal. *CoDAS*. 2013;25(6):521-6.

Alves AMVS, Lemes VAMP. O poder da audição na construção da linguagem. In: Bevilacqua MC, Moret ALM. *Deficiência auditiva: conversando com familiares e profissionais de saúde*. São José dos Campos: Pulso, 2005. cap.10, p.161-78.

Anderson I, Weichbold V, D'Haese PS, Szuchnik J, Quevedo MS, Martin J, et al. Cochlear implantation in children under the age of two - what do the outcomes show us? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2004;68(4):425-31.

Angelo TCS, Bevilacqua MCM, Mortari AL. Percepção da fala em deficientes auditivos pré-linguais usuários de implante coclear. *Pró-Fono*. 2010;22(3):275-80.

Archbold AM, Nikolopoulos TP, Lloyd-Richmond H. Long term use of cochlear implant system in paediatric recipients and factors contributing to non-use. *Cochlear Imp Inter*. 2009;10(1):25-40.

Archbold S, O'Donoghue GM. Ensuring the long-term use of cochlear implants in children: the importance of engaging local resources and expertise. *Ear Hear*. 2007;28(2):3S-6S.

Artières F, Vieu A, Mondain M, Uziel A, Venail F. Impact of early cochlear implantation on the linguistic development of the deaf child. *Otol Neurotol*. 2009;30(6):736-42.

Baumgartner WD, Pok SM, Egelierler B, Franz P, Gstoettner W, Hamzavi J. The role of age in pediatric cochlear implantation. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2002;62(3):223-8.

Beltrame MA, Birman CS, Cervera Escario J, Kassouma J, Manolidis S, et al. Common cavity and custom-made electrodes: speech perception and audiological performance of children with common cavity implanted with a custom-made MED-EL electrode. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2013;77(8):1237-43.

Bevilacqua MC, Delgado EMC, Moret ALM. Estudos de casos clínicos e crianças do Centro Educacional do Deficiente Auditivo (CEDAU) do Hospital de Pesquisa e Reabilitação de Lesões Lábio-Palatais – USP. Encontro Internacional de Audiologia; 1996; Bauru (SP).

Bevilacqua MC, Formigoni GMP. Audiologia educacional: uma opção terapêutica para a criança deficiente auditiva. 3 ed. São Paulo: Pró fono, 2000. 86p.

Bevilacqua MC, Moret ALM, Costa OA, Nascimento LT, Banhara MR. Implantes cocleares em crianças portadoras de deficiência auditiva decorrente de meningite. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2003;69(6)760-4.

Bevilacqua MC, Tech EA. Elaboração de um procedimento de avaliação de percepção de fala em crianças deficientes auditivas profundas a partir de cinco anos de idade. In: Marchesan IQL, Zorzi JL, Gomes IC (eds), *Tópicos em fonoaudiologia*. São Paulo, SP: Lovise. 1996. pp. 411-33.

Bevilacqua MC, Costa OA, Moret ALM, Tanamati LF, Morettin M. Resultado e Prognóstico Auditivo da Criança Pré e Pós-lingual com Implante Coclear. In: Bento RF, Lima LRP, Tsuji RK, Goffi-Gomez MVS, Lima DVSP, Brito RB. *Tratado de implante coclear e próteses auditivas implantáveis*. 2014. Editora Thieme. p.309-315.

Bevilacqua MC, Costa OA, Nascimento LT, Resegue-Coppi MM, Boaventura LMP, Morettin M. Hearing performance of 657 implanted children of a center in Bauru/Brazil. In: *10th European Symposium on Paediatric Cochlear Implantation* (org). Abstracts, ESPCI 2011 / International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology 75 (2011) 33 – 57. Bologna Italia.

Bittencourt AG, Torre AAGD, Bento RF, Tsuji RK, Brito R. Surdez pré-lingual: benefícios do implante coclear versus prótese auditiva convencional. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2012;16(3):387-90.

Black J, Hickson L, Black B, Khan A. Paediatric cochlear implantation: adverse prognostic factors and trends from a review of 174 cases. *Cochlear Implants Int*. 2014 Mar;15(2):62-77.

Bosco E, D'Agosta L, Mancini P, Traisci G, D'Elia C, Filippo R. Speech perception results in children implanted with Clarion devices: Hi-Resolution and Standard Resolution modes. *Acta Otolaryngol*. 2005 Feb;125(2):148-58.

Brackett D, Zara CV. Communications outcomes related to early implantation. *Am J Otol*. 1998 Jul;19(4):453-60.

Calmels MN, Saliba I, Wanna G, Cochard N, Fillaux J, Deguine O, Fraysse B. Speech perception and speech intelligibility in children after cochlear implantation. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2004;68(3):347-51.

Campisi P, Low A, Papsin B, Mount R, Cohen-Kerem R, Harrison R. Acoustic analysis of the voice in pediatric cochlear implant recipients: a longitudinal study. *Laryngoscope*. 2005 Jun;115(6):1046-50.

Cardon G, Campbeel J, Sharma A. Plasticity in the developing auditory cortex: evidence from children with sensorineural hearing loss and auditory neuropathy spectrum disorder. *J Am Acad Audiol*. 2012;23: 396-411.

Cardon G, Sharma A. Central auditory maturation and behavioral outcome in children with auditory neuropathy spectrum disorder who use cochlear implants. *Int J Audiol*. 2013 September;52(9):577-86.

Casserly ED, Pisoni DB. Nonword Repetition as a predictor of long-term speech and language skills in children with cochlear implants. *Otol Neurotol*. 2013 Apr;34(3):460-70.

Castiquini EAT, Bevilacqua MC. Escala de integração auditiva significativa: procedimento adaptado para a avaliação da percepção da fala. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2000;6:51-60.

Chang YS, Moon IJ, Kim EY, Ahn J, Chung WH, Cho YS, Hong SH. Social skills and developmental delay: importance in predicting the auditory and speech outcomes after cochlear implantation in children. *Acta Otolaryngol*. 2015 Feb;135(2):154-61.

Chao WC, Lee LA, Liu TC, Tsou YT, Chan KC, Wu CM. Behavior problems in children with cochlear implants. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2015 May;79(5):648-53.

Chen X, Liu S, Liu B, Mo L, Kong Y, Liu H, et al. The effects of age at cochlear implantation and hearing aid trial on auditory performance of Chinese infants. *Acta Oto-Laryngologica*. 2010;130:2, 263-70.

Chen X, Yan F, Liu B, Liu S, Kong Y, Zheng J, et al. The development of auditory skills in young children with mandibular dysplasia after cochlear implantation. *PLoS One*. 2014;9(9):e108079.

Chilosi AM, Comparini A, Scusa MF, Orazini L, Forli F, Cipriani P, et al. A longitudinal study of lexical and grammar development in deaf Italian children provided with early cochlear implantation. *Ear Hear*. 2013 May-Jun;34(3):e28-37.

Ching T, Dillon H, Marnane V, Hou S, Day J, Seeto M, et al. Outcomes of early- and late-identified children at 3 years of age: findings from a prospective population-based study. *Ear Hear.* 2013;34(5):535-52.

Ching TY, Dillon H, Day J, Crowe K, Close L, Chisholm K, et al. Early language outcomes of children with cochlear implants: interim findings of the NAL study on longitudinal outcomes of children with hearing impairment*. *Cochlear Implants Int.* 2009;10(Suppl 1):28-32.

Clark, G. Cochlear implants in children: Safety as well as speech and language. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2003;67(suppl 1):S7-S20.

Colletti L, Mandalà M, Zoccante L, Shannon RV, Colletti V. Infants versus older children fitted with cochlear implants: performance over 10 years. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2011 Apr;75(4):504-9.

Colletti L. Long-term follow-up of infants (4-11 months) fitted with cochlear implants. *Acta Otolaryngol.* 2009;129(4):361-66.

Colletti V, Carner M, Miorelli V, Guida M, Colletti L, Fiorino FG. Cochlear implantation at under 12 months: report on 10 patients. *Laryngoscope.* 2005;115(3):445-9.

Connor CM, Craig HK, Raudenbush SW, Heavner K, Zwolan TA. The age at which young deaf children receive cochlear implants and their vocabulary and speech-production growth: is there an added value for early implantation? *Ear Hear.* 2006 Dec;27(6):628-44.

Coppi MMR. *Desenvolvendo as habilidades auditivas em crianças usuárias de implante coclear: estratégias terapêuticas* [Dissertação]. Bauru: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Bauru. 2008.

Cosetti MK, Waltzman SB. Outcomes in cochlear implantation: variables affecting performance in adults and children. *Otolaryngol Clin North Am.* 2012;45:155-71.

Costa OA, Bevilacqua MC, Tabanez LN. Implantes cocleares em crianças. In: Lavinsky L. *Tratamento em otologia*. Rio de Janeiro: Revinter, 2006. cap. 79, p. 478-484.

Crosson J, Geers A. Analysis of narrative ability in children with cochlear implants. *Ear Hear.* 2001;22:381-94.

Cruz IV, Nae-Yuh W, John N, Alexandra LQ. The CDaCI Investigative Team. Language and behavioral outcomes in children with developmental disabilities using cochlear implants. *Otol Neurotol.* 2012 Jul;33(5):751-60.

Danieli F, Bevilacqua MC. Reconhecimento de fala em crianças usuárias de implante coclear utilizando dois diferentes processadores de fala. *Audiol Commun Res*. 2013 Mar;18(1):17-23.

Davidson LS, Geers AE, Blamey PJ, Tobey EA, Brenner CA. Factors contributing to speech perception scores in long-term pediatric cochlear implant users. *Ear Hear*, 2011;32(1 Suppl), 19S–26S.

De Raeve LA longitudinal study on auditory perception and speech intelligibility in deaf children implanted younger than 18 months in comparison to those implanted at later ages. *Otol Neurotol*. 2010;31(8):1261-7.

Delgado EMC, Bevilacqua MC. Lista de palavras como procedimento de avaliação da percepção dos sons da fala para crianças deficientes auditivas. *Pró-Fono*. 1999;11(1):59-64.

Dettman SJ, Pinder D, Briggs RJ, Dowell RC, Leigh JR. Communication development in children who receive the cochlear implant younger than 12 months: risks versus benefits. *Ear Hear*. 2007;28(2):11s-18s.

Duchesne L, Sutton, A., Bergeron, F. Language achievement in children who received cochlear implants between 1 and 2 years of age: group trends and individual patterns. *J Deaf Stud Deaf Educ*. 2009;14:465-85.

Dunn CC, Walker EA, Oleson J, Kenworthy M, Van Voorst T, Tomblin JB, et al. Longitudinal speech perception and language performance in pediatric cochlear implant users: the effect of age at implantation. *Ear Hear*. 2014 Mar-Apr;35(2):148-60.

Eisenberg LS, Johnson KC, Martinez AS, Cokely CG, Tobey EA, Quittner AL, et al. Speech recognition at 1-year follow-up in the childhood development after cochlear implantation study: methods and preliminary findings. *Audiol Neurotol*. 2006;11(4):259-68.

Fitzpatrick EM, Crawford L, Ni A, Durieux-Smith A. A descriptive analysis of language and speech skills in 4- to 5-yr-old children with hearing loss. *Ear Hear*. 2011 Sep-Oct;32(5):605-16.

Flipsen P Jr, Colvard LG. Intelligibility of conversational speech produced by children with cochlear implants. *J Commun Disord*. 2006; 39(2): 93-108.

Fortunato CAU, Bevilacqua MC, Costa, MPR. Análise comparativa da linguagem oral de crianças ouvintes e surdas usuárias de implante coclear. *Rev CEFAC*. 2009;11:662-72.

Fortunato-Tavares T, Befi-Lopes D, Bento RF, Andrade CRF. Crianças com implante coclear: habilidades comunicativas e qualidade de vida. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2012 Feb;78(1):15-25.

Frederigue NB, Bevilacqua MC. Otimização da percepção da fala em deficientes auditivos usuários do sistema de implante coclear multicanal. *R Bras Otorrinolaringol*. 2003;69(2):227-33.

Galvin KL, Mok M, Dowell RC, Briggs RJ. 12-month postoperative results for older children using sequential bilateral implants. *Ear Hear*. 2007;28(2 Suppl):19S-21S.

Geers A, Brenner C, Davidson L. Factors associated with development of speech perception skills in children implanted by age five. *Ear Hear*. 2003;24(1 Suppl):24S-35S.

Geers A, Nicholas J, Tobey E, Davidson L. Persistent language delay versus late language emergence in children with early cochlear implantation. *J Speech Lang Hear Res*. 2015 Oct 20.

Geers A, Strube M, Tobey E, Moog J. Epilogue: factors contributing to long-term outcomes of cochlear implantation in early childhood. *Ear and Hearing*. 2011;32:S84–S94.

Geers AE, Hayes H. Reading, writing, and phonological processing skills of adolescents with 10 or more years of cochlear implant experience. *Ear Hear*. 2011 Feb;32(1 Suppl):49S-59S.

Geers AE, Nicholas JG, Moog JS. Estimating the influence of cochlear implantation on language development in children. *Audiol Med*. 2007;5(4):262-73.

Geers AE, Nicholas JG, Sedey AL. Language Skills of Children with Early Cochlear Implantation. *Ear Hear*. 2003;24(Suppl 1):46S-58S.

Geers AE, Nicholas JG. Enduring advantages of early cochlear implantation for spoken language development. *J Speech Lang Hear Res*. 2013 Apr;56(2):643-55.

Geers AE, Sedey AL. Language and verbal reasoning skills in adolescents with 10 or more years of cochlear implant experience. *Ear Hear*. 2011 Feb;32(1 Suppl): 39S-48S.

Geers AE. Factors influencing spoken language outcomes in children following early cochlear implantation. *Adv Otorhinolaryngol*. 2006;64:50-65.

Geers AE. Predictors of reading skill development in children with early cochlear implantation. *Ear Hear*. 2003;24:59S–68S.

Geers AE. Speech, language, and reading skills after early cochlear implantation. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004;130(5):634-8.

Geers AE. Techniques for assessing auditory speech perception and lipreading enhancement in young deaf children. *Volta Review.* 1994;96(5):85-96.

Gilley PM, Sharma A, Dorman MF. Cortical reorganization in children with cochlear implants. *Brain Res.* 2008 Nov 6;1239:56-65.

Gordon KA, Daya H, Harrison RV, Papsin BC. Factors contributing to limited open-set speech perception in children who use a cochlear implant. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2000 Dec 1;56(2):101-11.

Gordon KA, Tanaka S, Papsin BC. Atypical cortical responses underlie poor speech perception in children using cochlear implants. *Neuroreport.* 2005;16:2041-5.

Govaerts PJ, De Beukelaer C, Daemers K, De Ceulaer G, Yperman M, Somers T, et al. Outcome of cochlear implantation at different ages from 0 to 6 years. *Otol Neurotol.* 2002 Nov;23(6):885-90.

Gross A. Ideal age to receive a cochlear implant: what is the ideal age for a deaf child to receive a cochlear implant? San Antonio: Healthy Hearing. 2002. Disponível em: <<http://www.healthyhearing.com/healthyhearroot/askexpert/displayquestion.asp?id=111>>.

Harris MS, Kronenberger WG, Gao S, Hoen HM, Miyamoto RT, Pisoni DB. Verbal short-term memory development and spoken language outcomes in deaf children with cochlear implants. *Ear Hear.* 2013 Mar-Apr;34(2):179-92.

Harris MS, Pisoni DB, Kronenberger WG, Gao S, Caffrey HM, Miyamoto RT. Developmental trajectories of forward and backward digit spans in deaf children with cochlear implants. *Cochlear Implants Int.* 2011 May;12(Suppl 1):S84-8

Harrison RV, Gordon KA, Mount RJ. Is there a critical period for cochlear implantation in congenitally deaf children? Analyses of hearing and speech perception performance after implantation. *Dev Psychobiol.* 2005;46(3):252-61.

Hayes H, Geers AE, Treiman R, Moog JS. Receptive vocabulary development in deaf children with cochlear implants: achievement in an intensive auditory-oral educational setting. *Ear Hear.* 2009 Feb;30(1):128-35.

Hay-McCutcheon MJ, Kirk KI, Henning SC, Gao S, Qi R. Using early language outcomes to predict later language ability in children with cochlear implants. *Audiol Neurootol.* 2008;13:370-8.

Hehar SS, Nikolopoulos TP, Gibbin KP, O'Donoghue GM. Surgery and functional outcomes in deaf children receiving cochlear implants before age 2 years. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2002 Jan;128(1):11-4.

Higgins MB, McCleary EA, Carney AE, Schulte L. Longitudinal Changes in Children's Speech and Voice Physiology after Cochlear Implantation. *Ear Hear.* 2003;24:48-70.

Holt RF, Svirsky MA. An exploratory look at pediatric cochlear implantation: is earliest always best? *Ear Hear.* 2008 Aug;29(4):492-511.

Horn DL, Fagan MK, Dillon CM, Pisoni DB, Miyamoto RT. Visual-motor integration skills of prelingually deaf children: implications for pediatric cochlear implantation. *Laryngoscope.* 2007 November; 117(11):2017-25.

Huber M, Wolfgang H, Klaus A. Education and training of young people who grew up with cochlear implants. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2008;72(9):1393-403.

Huttunen K, Valimaa T. Perceptions of parents and speech and language therapists on the effects of paediatric cochlear implantation and habilitation and education following it. *Int J Lang Commun Disord.* 2012 March-April;47(2):184-96.

Kaplan DM, Puterman M. Pediatric cochlear implants in prelingual deafness: medium and long-term outcomes. *IMAJ.* 2010; 2:107-9.

Kappel V, Moreno ACP, Buss CH. Plasticidade do sistema auditivo: considerações teóricas. *Braz J of Otorhinolaryngol.* 2011;77:670-4.

Kirk KI, Miyamoto RT, Lento CL, Ying E, O'Neill T, Fears B. Effects of age at implantation in young children. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2002;189:69-73.

Kral A., Sharma A. Developmental neuroplasticity after cochlear implantation. *Trends Neurosci.* 2012;35:111-22.

Kubo T, Iwaki T, Sasaki T. Auditory perception and speech production skills of children with cochlear implant assessed by means of questionnaire batteries. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec.* 2008;70(4):224-8.

Lacerda AP. *Audiologia Clínica.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1976.

Li Y, Dong R, Zheng Y, Xu T, Zhong Y, Meng C, et al. Speech performance in pediatric users of Nurotron® Venus™ cochlear implants. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2015 Jul;79(7):1017-23.

Liang M, Zhang X, Chen T, Zheng Y, Zhao F, Yang H, et al. Evaluation of auditory cortical development in the early stages of postcochlear implantation using mismatch negativity measurement. *Otol Neurotol*. 2014 Jan;35(1):e7-14.

Lin FR, Niparko JK, Francis HW. Outcomes in cochlear implantation: assessment of quality of life impact and economic evaluation of the cochlear implant. In: Eisenberg LS (ed). *Clinical management of children with cochlear implants* (2nd edition). San Diego, USA: Plural Publishing. 2009.

Liu Y, Dong R, Li Y, Xu T, Li Y, Chen X, et al. Effect of age at cochlear implantation on auditory and speech development of children with auditory neuropathyspectrum disorder. *Auris Nasus Larynx*. 2014 Dec;41(6):502-6.

Magalhães AT, Samuel PA, Goffi-Gomez MV, Tsuji RK, Brito R, Bento RF. Audiological outcomes of cochlear implantation in Waardenburg Syndrome. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2013;17(03):285-90.

Magalhães ATM, Goffi-Gomez MVS, Hoshino AC, Tsuji RK, Bento RF, Brito R. Resultados na percepção de fala após conversão do Spectra® para Freedom®. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2012;78(2):11-15.

Manrique M, Cervera-Paz FJ, Huarte A, Martínez I, Gómez A, Vázquez de la Iglesia F. [Hearing and speech in children under 2 years of age with a cochlear implant]. *An Sist Sanit Navar*. 2004b Sep-Dec;27(3):305-17.

Manrique M, Cervera-Paz FJ, Huarte A, Molina M. Advantages of cochlear implantation in prelingual deaf children before 2 years of age when compared with later implantation. *Laryngoscope*. 2004a;114(8):1462-9.

Manrique M, Cervera-Paz FJ, Huarte A, Molina M. Prospective longterm auditory results of cochlear implantation in prelinguistically deafened children: the importance of early implantation. *Acta Otolaryngol*. 2004c;552:55-63.

Manrique M, Huarte A, Morera C, Caballé L, Ramos A, Castillo C, et al. Speech perception with the ACE and the SPEAK speech coding strategies for children implanted with the NucleusW cochlear implant. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2005;69:667-74.

Martines F, Martines E, Ballacchino A, Salvago P. Speech perception outcomes after cochlear implantation in prelingually deaf infants: The Western Sicily experience. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2013;77:707-13.

May-Mederake B, Kuehn H, Vogel A, Keilmann A, Bohnert A, Mueller S, et al. Evaluation of auditory development in infants and toddlers who received cochlear implants under the age of 24 months with the LittleEARS) Auditory Questionnaire. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2010 Oct;74(10):1149-55.

May-Mederake B, Shehata-Dieler W. A case study assessing the auditory and speech development of four children implanted with cochlear implants by the chronological age of 12 months. *Case Rep Otolaryngol.* 2013;2013:359218.

May-Mederake B. Early intervention and assessment of speech and language development in young children with cochlear implants. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2012 Jul;76(7):939-46.

Meinzen-Derr J, Wiley S, Choo DI. Impact of early intervention on expressive and receptive language development among young children with permanent hearing loss. *Am Ann Deaf.* 2011;155(5):580-91.

Melo TM, Bevilacqua MC, Costa OA, Moret ALMi. Influência da estratégia de processamento de sinal no desempenho auditivo. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2013 Oct;79(5):629-35.

Melo TM, Lara JD. Habilidades auditivas e linguísticas iniciais em crianças usuárias de implante coclear: relato de caso. *J Soc Bras Fonoaudiol.* 2012;24(4):390-4.

Miyamoto R, Houston D, Kirk K, Perdew A, Svirsky M. Language development in deaf infants following cochlear implantation. *Acta Otolaryngol.* 2003; 123(2):214-44.

Miyamoto RT, Kirk KI, Svirsky M, Sehgal ST. Communication skills in pediatric cochlear implant recipients. *Acta Otolaryngol.* 1999;119:219-224.

Miyamoto RT, Svirsky MA, Robbins AM. Enhancement of expressive language in prelingually deaf children with cochlear implants. *Acta Otolaryngologica.* 1997;117:154-7.

Miyamoto RT. et al. Language skills of profoundly deaf children who received cochlear implants under 12 months of age: a preliminary study. *Acta Otolaryngol.* 2008;128(4):373-77.

Moeller MP. Early intervention and language development in children who are deaf and hard of hearing. *Pediatrics.* 2000;106(3):E43.

Moog JS, Geers AE. Early educational placement and later language outcomes for children with cochlear implants. *Otol Neurotol.* 2010;31(8):1315-9.

Moon IJ, Kim EY, Chu H, Chung WH, Cho YS, Hong SH. A new measurement tool for speech development based on Ling's stages of speech acquisition in pediatric cochlear implant recipients. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2011;75:495-9.

Moret ALM, Bevilacqua MC, Costa OA. Implante coclear: audição e linguagem em crianças deficientes auditivas pré-linguais. *Pró-Fono*. 2007;19(3):295-304.

Moret ALM. *Implante coclear: audição e linguagem em crianças deficientes auditivas neurossensoriais profundas pré-linguais* [Tese] (Doutorado em Distúrbios da Comunicação) - Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo, Bauru, 2002.

Moret ALM; Costa OA. Conceituação e indicação do implante coclear. In: Boechat AM. *Tratado de audiologia*. 2ed. Editora Santos. 2015. p: 327-34.

Morettin M, Santos MJD, Stefanini MR, Antonio FL, Bevilacqua MC, Cardoso MRA. Avaliação da qualidade de vida em crianças com implante coclear: revisão sistemática. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2013;79:382-90.

Murri A, Cuda D, Guerzoni L, Fabrizi E. Narrative abilities in early implanted children. *Laryngoscope*. 2015 Jul;125(7):1685-90.

Nascimento LT. *Uma proposta de avaliação da linguagem oral* [Monografia]. Bauru: Hospital de Pesquisa e Reabilitação de Lesões Lábio-Palatais, 1997.

Nicholas JG, Geers AE. Effects of early auditory experience on the spoken language of deaf children at 3 years of age. *Ear Hear*. 2006 Jun;27(3):286-98.

Nicholas JG, Geers AE. Will they catch up? The role of age at cochlear implantation in the spoken language development of children with severe to profound hearing loss. *J Speech Lang Hear Res*. 2007;50(4):1048-62.

Nikolopoulos TP, Archbold SM, O'Donoghue GM. Does cause of deafness influence outcome after cochlear implantation in children? *Pediatrics*. 2006 Oct;118(4):1350-6.

Nikolopoulos TP, Lloyd H, Archbold S, O'Donoghue GM. Pediatric cochlear implantation: the parents' perspective. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2001 Apr;127(4):363-7.

Niparko JK, Tobey EA, Thal DJ, Eisenberg LS, Wang NY, Quittner AL, Fink N. E. Spoken language development in children following cochlear implantation. *JAMA*. 2010;303:1498-506.

O'Neill C, O'Donoghue GM, Archbold SM, Nikolopoulos TP, Sach T. Variations in gains in auditory performance from pediatric cochlear implantation. *Otol Neurotol*. 2002;23:44-8.

Orlandi ACL, Bevilacqua MC. Deficiência auditiva profunda nos primeiros anos de vida: procedimento para a avaliação da percepção da fala. *Pró-Fono*. 1998;10(2):87-91.

Osberger MJ, Zimmerman-Phillips S, Koch DB. Cochlear implant candidacy and performance trends in children. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2002 May;189:62-5.

Pasanini E, Bacciu A, Vincenti V, Guida M, Berghenti MT, Barbot A, et al. Comparison of speech perception benefits with SPEAK and ACE coding strategies in pediatric Nucleus CI24M cochlear implant recipients. *Int J Pediatr Otorinolaryngol*. 2002; 64(2):159-63.

Peterson NR, Pisoni DB, Miyamoto RT. Cochlear implants and spoken language processing abilities: Review and assessment of the literature. *Restor Neurol Neurosci*. 2010;28:237-50.

Pisoni DB, Kronenberger WG, Roman AS, Geers AE. Measures of digit span and verbal rehearsal speed in deaf children following more than 10 years of cochlear implantation. *Ear Hear*. 2011 February;32(1):60s–74s.

Pisoni DB. Cognitive factors and cochlear implants: Some thoughts on perception, learning, and memory in speech perception. *Ear Hear*. 2000;21:70-8.

Psarros CE, Plant KL, Lee K, Decker JA, Whitford LA, Cowan SC. Conversion from the SPEAK to the ACE strategy in children using the Nucleus 24 cochlear implant system: speech perception and speech production outcomes. *Ear Hear*. 2002;23(1):18-27.

Pulsifer MB, Salorio CF, Niparko JK. Developmental, audiological and speech perception functioning in children after cochlear implant surgery. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2003 Jun;157(6):552-8.

Pyman B, Blamey P, Lacy P, Clark G, Dowell R. The development of speech perception in children using cochlear implants: effects of etiologic factors and delayed milestones. *Am J Otol*. 2000 Jan;21(1):57-61.

Queiroz CAUF, Bevilacqua MC, Costa MPR. Estudo longitudinal da compreensão verbal de crianças usuárias de implante coclear. *Rev CEFAC*. 2010;12(2):210-5.

Quittner AL, Cruz I, Barker DH, Tobey E, Eisenberg LS, Niparko JK; Childhood Development After Cochlear Implantation Investigative Team. Effects of maternal sensitivity and cognitive and linguistic stimulation on cochlear implant users' language development over four years. *J Pediatr*. 2013 Febr;162(2):343–8.

Rafferty A, Martin J, Strachan D, Raine C. Cochlear implantation in children with complex needs - outcomes. *Cochlear Implants Int*. 2013 Mar;14(2):61-6.

Ramos D, Jorge JX, Teixeira A, Ribeiro C, Paiva A. Desenvolvimento da linguagem em crianças com implante coclear: terá o gênero alguma influência? *Rev CEFAC*. 2015 Apr;17(2):535-41.

Razafimahefa-Raoelina T, Farinetti A, Nicollas R, Triglia JM, Roman S, Anderson L. Self- and parental assessment of quality of life in child cochlear implant bearers. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*. 2015 Oct 28. pii: S1879-7296(15)00154-4.

Reynell JK, Gruber C P. *Reynell developmental language scales*. Los Angeles: Western Psychological Services. 1990.

Ritcher B, Eisseke S, Laszig R, Lohle, E. Receptive and expressive language skills of 106 children with a minimum of 2 years experience in hearing with a cochlear implant. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2002;64(2):111-25.

Robbins A, Koch DB, Osberger MJ, Zimmerman-Phillips S, Kishon-Rabin L. Effect of Age at Cochlear Implantation on Auditory Skill Development in Infants and Toddlers. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004 May;130(5):570-4.

Robbins A, Koch DB, Osberger MJ, Zimmerman-Phillips S, Kishon-Rabin L. Effect of age at cochlear implantation on auditory skill development in infants and toddlers. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;130(5):570-4.

Robbins AM, Green JE, Waltzman SB. Bilingual oral language proficiency in children with cochlear implants. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004 May;130(5):644-7.

Robbins AM, Osberger MJ. *Meaningful use of speech scale*. Indianapolis: Indiana University School of Medicine Press, 1991.

Robbins AM, Renshaw JJ, Berry SW. Evaluating meaningful auditory integration in profoundly hearing impaired children. *Am J Otol*. 1991;2(Suppl):144-50.

Robbins AM. Clinical red flags: for slow progress in children with cochlear. *Loud Clear*. 2005(1):1-8.

Robbins AM. Rehabilitation after cochlear implantation. In: Niparko JK, Kirk KI, Mellon NK, McConkey-Robbins A, Tucci DL, Wilson BS (Eds.), *Cochlear implants: principles and practices*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins. 2000. pp. 323-67.

Robinson EJ, Davidson LS, Uchanski RM, Brenner CM, Geers AE. A longitudinal study of speech perception skills and device characteristics of adolescent cochlear implant users. *J Am Acad Audiol*. 2012 May;23(5):341-9.

Rotteveel LJ, Snik AF, Vermeulen AM, Cremers CW, Mylanus EA. Speech perception in congenitally, pre-lingually and post-lingually deaf children expressed in an equivalent hearing loss value. *Clin Otolaryngol*. 2008 Dec;33(6):560-9.

Salas-Provance MB, Spencer L, Nicholas JG, Tobey E. Emergence of speech sounds between 7 and 24 months of cochlear implant use. *Cochlear Implants Int*. 2014 Jul;15(4):222-9.

Schramm B, Bohnert A, Keilmann A. Auditory, speech and language development in young children with cochlear implants compared with children with normal hearing. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2010 Jul;74(7):812-9.

Semenov YR, Yeh ST, Seshamani M, Wang NY, Tobey EA, Eisenberg LS, et al. Age-dependent cost-utility of pediatric cochlear implantation. *Ear Hear*. 2013 Jul-Aug;34(4):402-12.

Sharma A, Dorman M, Spahr A, Todd NW. Early cochlear implantation in children allows normal development of central auditory pathways. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2002;189:38-41.

Sharma A, Dorman MF, Kral A. The influence of a sensitive period on central auditory development in children with unilateral and bilateral cochlear implants. *Hear Res*. 2005;203(1-2):134-43.

Sharma A, Dorman MF, Spahr AJ. A sensitive period for the development of the central auditory system in children with cochlear implants: implications for age of implantation. *Ear Hear*. 2002;23(6):532-9.

Sharma A, Dorman MF. Central auditory development in children with cochlear implants: clinical implications. *Adv Otorhinolaryngol*. 2006;64:66-88.

Sharma A, Nash AA, Dorman MF. Cortical development, plasticity and reorganization in children with cochlear implant. *J Commun Disord*. 2009;42(4):272-9.

Snow DP, Ertmer DJ. Children's development of intonation during the first year of cochlear implant experience. *Clin Linguist Phon*. 2012 January; 26(1):51-70.

Sousa AF, Couto MIV, Carvalho ACM, Matas CG, Befi-Lopes DM. Aquisição de vocábulos em crianças usuárias de implante coclear. *Rev CEFAC*. 2014 Oct;16(5):1504-11.

Souza IPS, Brito R, Bento RF, Gomez MVSG, Tsuji RK, Hausen-Pinna M. Percepção de fala em adolescentes com surdez pré-lingual usuáries de implante coclear. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2011;77(2):153-7.

Souza LBR. Diferenças entre parâmetros vocais em crianças usuáries de implante coclear e em crianças usuáries de aparelho de amplificação sonora individual. *Rev CEFAC*. 2013;15(3):616-21.

Spencer PE. Individual differences in language performance after cochlear implantation at one to three years of age: child, family, and linguistic factors. *J Deaf Stud Deaf Educ*. 2004;9(4):395-412.

Stefanini MR, Morettin M, Zabeu JS, Bevilacqua MC, Moret ALM. Perspectivas dos pais de crianças usuáries de implante coclear. *CoDAS*. 2014 Dec; 26(6):487-93.

Stuchi RF, Nascimento LT, Bevilacqua MC, Brito Neto RV. Linguagem oral de crianças com cinco anos de uso do implante coclear. *Pró-Fono*. 2007; 19(2):167-76.

Svirsky MA, Robbins AM, Kirk KI, Pisoni DB, Miyamoto RT. Language development in profoundly deaf children with cochlear implants. *Psychol Sci*. 2000;11(2):153-8.

Svirsky MA, Teoh SW, Neuburger H. Development of language and speech perception in congenitally, profoundly deaf children as a function of age at cochlear implantation. *Audiol Neurootol*. 2004 Jul-Aug;9(4):224-33.

Szagun G, Stumper B. Age or experience? The influence of age at implantation and social and linguistic environment on language development in children with cochlear implants. *J Speech Lang Hear Res*. 2012;55:1640-4.

Tait ME, Nikolopoulos TP, Lutman ME. Age at implantation and development of vocal and auditory preverbal skills in implanted deaf children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2007;71(4):603-10.

Tanamati LF, Costa OA, Bevilacqua MC. Resultados a longo prazo com o uso do implante coclear em crianças: revisão sistemática. *Arq Int Otorrinolaringol*. 2011;15:365-75.

Tanamati LF. *Audição e inteligibilidade da fala de crianças após 10 anos da cirurgia de implante coclear* [Tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina. 2012.

Tobey EA, Geers AE, Brenner CB, Altuna D, Gabbert G. Factors associated with development of speech production skills in children implanted by age five. *Ear Hear*, 2003;24:36S-45S.

Tobey EA, Thal D, Niparko JK, Eisenberg LS, Quittner AL, Wang NY; CDaCI Investigative Team. Influence of implantation age on school-age language performance in pediatric cochlear implant users. *Int J Audiol*. 2013 Apr;52(4):219-29.

Tobey EA. The changing landscape of pediatric cochlear implantation. Outcomes influence eligibility criteria. *ASHA Leader*. 2010;15:10-13.

Tomblin JB, Barker BA, Spencer LJ, Zhang X, Gantz BJ. The effect of age at cochlear implant initial stimulation on expressive language growth in infants and toddlers. *Speech Lang Hear Res*. 2005;48:853-67.

Tribushinina E, Gillis S, De Maeyer S. Infrequent word classes in the speech of two- to seven-year-old children with cochlear implants and their normally hearing peers: a longitudinal study of adjective use. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2013 Mar;77(3):356-61.

Tyler RS, Fryauf-Bertschy H, Kelsay DM, Gantz BJ, Woodworth GP, Parkinson A. Speech children perception by prelingually using cochlear implants deaf. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1997;117:180-7.

Umat C, Siti Hufaidah K, Azlizawati AR. Auditory functionality and early use of speech in a group of pediatric cochlear implant users. *Med J Malaysia*. 2010 Mar;65(1):7-13.

Uziel AS, Sillon M, Vieu A, Artieres F, Piron JP, Daures JP, Mondain M. Ten-Year follow-up of a consecutive series of children with multichannel cochlear implants. *Otol Neurotol*. 2007 Aug;28(5):615-28.

Valente SLO. *Elaboração de listas de sentenças construídas na língua portuguesa* [Dissertação] (Mestrado em Distúrbios da Comunicação) - Faculdade de Fonoaudiologia, Pontifícia Universidade Católica, São Paulo. 1998. 155 f.

Vassoler Trissia MF, Cordeiro ML. Adaptação brasileira do questionário Functioning Inventory after Pediatric Cochlear Implantation (FAPCI): comparação entre crianças com audição normal e com implante coclear. *J. Pediatr*. 2015;91(2):160-7.

Waltzman SB, Roland JT Jr. Cochlear implantation in children younger than 12 months. *Pediatrics*. 2005 Oct;116(4):e487-93.

Waltzman SB. Cochlear implants: current status. *Exp Rev Med Devices*. 2006;3:647-55.

Wang NM, Huang TS, Wu CM, Kirk KI. Pediatric cochlear implantation in Taiwan: Long-term communication outcomes. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2007;71(11):1775-82.

Wang NY, Eisenberg LS, Johnson KC, Fink NE, Tobey EA, Quittner AL, Niparko JK, CDaCI Investigative Team. tracking development of speech recognition: longitudinal data from hierarchical assessments in the childhood development after cochlear implantation study. *Otol Neurotol.* 2008 February; 29(2):240-5.

Wie OB, Falkenberg ES, Tvette O, Tomblin B. Children with a cochlear implant: characteristics and determinants of speech recognition, speech-recognition growth rate, and speech production. *Int J Audiol.* 2007 May;46(5):232-43.

Willstedt-Svensson U, Löfqvist A, Almqvist B, Sahlén B. Is age at implant the only factor that counts? The influence of working memory on lexical and grammatical development in children with cochlear implants. *Int J Audiol.* 2004;43:506-15.

Yoshinaga-Itano C, Baca RL, Sedey AL. Describing the trajectory of language development in the presence of severe-to-profound hearing loss: a closer look at children with cochlear implants versus hearing aids. *Otol Neurotol.* 2010 Oct;31(8):1268-74.

Yoshinaga-Itano C, Sedey AL, Coulter DK, Mehl AL. Language of early- and later-identified children with hearing loss. *Pediatrics.* 1998;102(5):1161-71.
Young CA, Killen HD. Receptive and expressive language skills of children with five years of experience using a cochlear implant. *Ann Otol Laryngol.* 2002;111(9): 802-10.

Zeng FG. Trends in cochlear implants. *Trends Amplif.* 2004;8(1):1-34.

Zimmerman-Phillips S, Osberger MJ, Robbins AM. Assessment of auditory skills in children two years of age or younger. Presented at the *5th International Cochlear Implant Conference*, New York, NY, May 1–3, 1997.

Zimmerman-Phillips S, Robbins AM, Joe M, Koch DB. Infants and Implants: Listening skills in very young children. *Loud Clear.* 2001;4(1):1-8.

Zimmerman-Phillips S, Robbins AM, Osberger MJ. Assessing cochlear implant benefit in very young children. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl.* 2000;109(12):42-3.

Zwolan TA, Ashbaugh CM, Alarfaj A, Kileny PR, Arts HA, El-Kashlan HK, Telian SA. Pediatric cochlear implant patient performance as a function of age at implantation. *Otol Neurotol.* 2004 Mar;25(2):112-20.

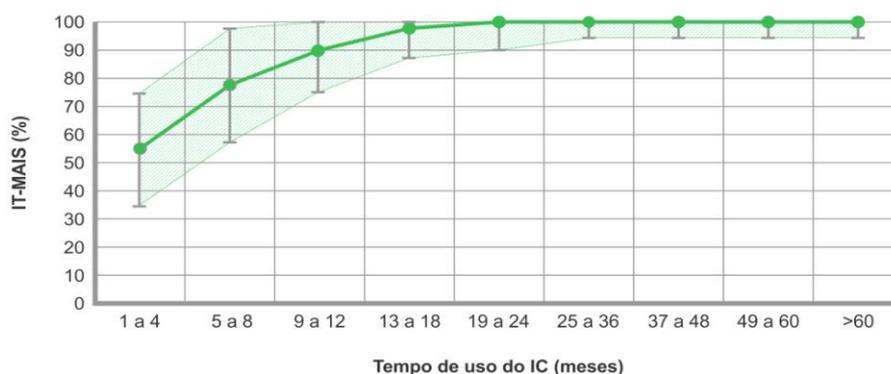
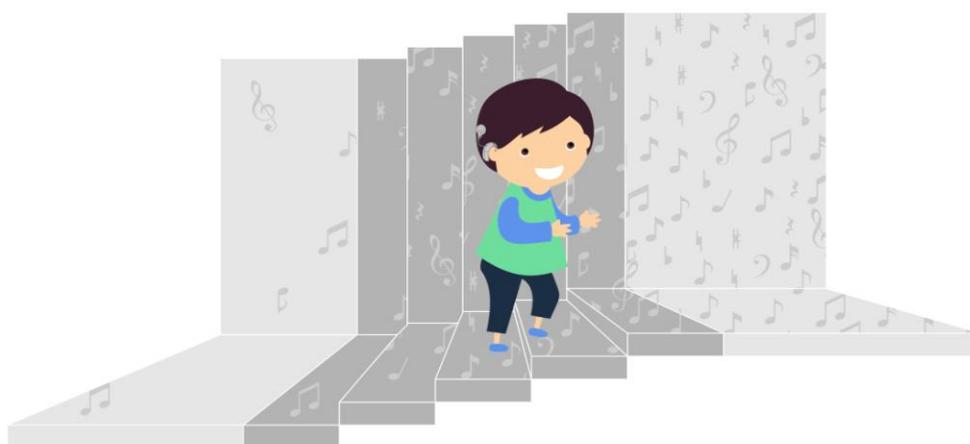
10 Apêndices

10 APÊNDICES

Apêndice A - Marcadores clínicos de desenvolvimento: *IT-MAIS - Infant-Toddler: Meaningful Auditory Integration Scale*

MARCADORES CLÍNICOS DE DESENVOLVIMENTO¹

IT-MAIS - Infant-Toddler: Meaningful Auditory Integration Scale^{2,3,4}



1 - Silva-Comerlatto MP. **Habilidades auditivas e de linguagem de crianças usuárias de implante coclear: análise dos marcadores clínicos de desenvolvimento** [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2015.

2 - Zimmerman-Phillips S, Osberger MJ, Robbins AM. **Assessment of auditory skills in children two years of age or younger**. Presented at the 5th International Cochlear Implant Conference, New York, NY, May 1-3, 1997.

3 - Zimmerman-Phillips S, Robbins AM, Osberger MJ. **Assessing cochlear implant benefit in very young children**. Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl. 2000; 109(12):42-43.

4 - Castiglini EAT, Bevilacqua MC. **Escala de integração auditiva significativa: procedimento adaptado para a avaliação da percepção da fala**. Rev Soc Bras Fonoaudiol. 2000; 6:51-60.

Apêndice B - Marcadores clínicos de desenvolvimento: Categorias de Audição

MARCADORES CLÍNICOS DE DESENVOLVIMENTO¹
 Categorias de Audição²



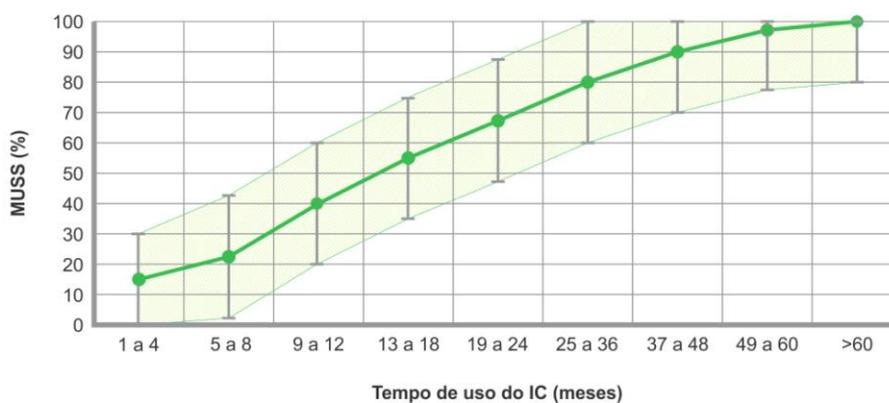
Categoria	Descrição
0	Não detecta a fala
1	Detecção
2	Padrão de percepção
3	Iniciando a identificação de palavras
4	Identificação de palavras por meio do reconhecimento da vogal
5	Identificação de palavras por meio do reconhecimento da consoante
6	Reconhecimento de palavras em conjunto aberto

1 - Silva-Comerlato MP. **Habilidades auditivas e de linguagem de crianças usuárias de implante coclear: análise dos marcadores clínicos de desenvolvimento** [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2015.

2 - Geers AE. **Techniques for assessing auditory speech perception and lipreading enhancement in young deaf children**. Volta Review. 1994; 96(5):85-96.

Apêndice C - Marcadores clínicos de desenvolvimento: MUSS - Meaningful Use of Speech Scale

MARCADORES CLÍNICOS DE DESENVOLVIMENTO¹
 MUSS - Meaningful Use of Speech Scale^{2,3}



1 - Silva-Comerlatto MP. **Habilidades auditivas e de linguagem de crianças usuárias de implante coclear: análise dos marcadores clínicos de desenvolvimento** [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2015.

2 - Robbins AM, Osberger MJ. **Meaningful use of speech scales**. Indianápolis: University of Indiana School of Medicine, 1990.

3 - Nascimento LT. **Uma proposta de avaliação da linguagem oral** [Monografia]. Bauru: Hospital de Pesquisa e Reabilitação de Lesões Lâbio-Palatais, 1997.

Apêndice D - Marcadores clínicos de desenvolvimento: Categorias de Linguagem

MARCADORES CLÍNICOS DE DESENVOLVIMENTO¹

Categorias de Linguagem²



Categoria	Descrição
1	Não fala
2	Emissão de palavras isoladas
3	Emissão de frases simples
4	Emissão de frases complexas
5	Fluência

1 - Silva-Comerlatto MP. **Habilidades auditivas e de linguagem de crianças usuárias de implante coclear: análise dos marcadores clínicos de desenvolvimento** [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2015.

2 - Bevilacqua MC, Delgado EMC, Moret ALM. **Estudos de casos clínicos e crianças do Centro Educacional do Deficiente Auditivo (CEDAU) do Hospital de Pesquisa e Reabilitação de Lesões Lábio-Palatais – USP**. Encontro Internacional de Audiologia - Bauru (SP), 1996.