

BENEFÍCIOS DO IMPLANTE COCLEAR – REVISÃO DE LITERATURA

Virna Caroline BENITZ¹
Aline Aparecida TOMIASI²

RESUMO

Objetivo: verificar quais são os benefícios do implante coclear apontados em literatura, além de averiguar suas vantagens em indivíduos implantados unilateralmente, bem como os utentes de IC bilateral, colacionando seus achados. **Metodologia:** Foram analisados artigos publicados em revistas indexadas nas bases de dados, LILACS e SCIELO, num período de dez anos, entre 2007 a 2017, no idioma em português. A busca foi realizada por meio de descritores em ciências da saúde, sendo eles: Implante Coclear, Auxiliares de Audição e Perda Auditiva. Foram identificados neste período 1.037 artigos no total. Desses, ficaram 197 publicações que, após verificar se atendiam ao critério de inclusão para o estudo, restaram 10 artigos, sendo esses analisados na íntegra. **Resultado:** Os benefícios gerais do IC apontados em literatura foram: melhora no desempenho das habilidades auditivas e linguísticas, bem como no desenvolvimento da linguagem oral, rendimentos acadêmicos satisfatórios e melhorias na qualidade de vida. Quanto ao IC unilateral, às vantagens destacadas consistiram em melhora na percepção dos sons da fala em situações de silêncio, proporcionando avanços no reconhecimento de palavras/sentenças e desenvolvimento da linguagem oral. Em relação ao IC bilateral, foi possível averiguar benfeitorias como melhor desempenho quanto à localização do som, percepção e compreensão de fala em ambientes silenciosos e ruidosos, estimulação das duas orelhas e rápida aquisição da linguagem falada. **Conclusão:** Fica evidente que o IC bilateral proporciona melhores resultados comparado com o IC unilateral. Todavia, no Brasil, os pacientes segurados por planos de saúde já usufruem deste dispositivo bilateralmente, porém ainda não é realidade para todos os pacientes conveniados com o SUS.

Palavras-chave: Implante Coclear. Auxiliares de Audição. Perda Auditiva.

¹ Acadêmica do Curso de Fonoaudiologia do Centro Universitário Assis Gurgacz.

² Docente do Curso de Fonoaudiologia do Centro Universitário Assis Gurgacz e orientadora do trabalho de conclusão de curso.

INTRODUÇÃO

A Organização Mundial de Saúde define saúde como sendo um estado de completo bem estar físico, mental e social e não apenas ausência de doenças. Entretanto, um aspecto importante na manutenção da saúde da população é a habilidade individual de se comunicar e inter-relacionar com o meio em que vive, favorecendo a qualidade de vida (GOULART, HENCKEL e MARTIN, 2010).

Uma forma importante de interagir é por meio da comunicação oral e, para que ocorra o desenvolvimento desta, é necessária uma ligação entre as funções auditivas e fonatórias. Quando ocorre a interrupção dessa ligação, transtornos de naturezas diversas poderão ocorrer e acarretar, conseqüentemente, problemas que se assemelham aos distúrbios da comunicação (COSTA, 1999).

Dessa forma, a audição institui-se como um pré-requisito para a aquisição e desenvolvimento da linguagem (GATTO e TOCHETTO, 2007), e a deficiência auditiva é umas das condições incapacitantes que acarreta prejuízos na comunicação, gerando interferências no cotidiano em diversos aspectos, como no convívio social, emocional e, até mesmo, intelectual (MARTINS *et al*, 2012).

Nesse contexto, o avanço tecnológico possibilitou ao deficiente auditivo valiosos recursos que trazem benefícios para a comunicação e conseqüentemente qualidade de vida, pois esses dispositivos auditivos propicia o acesso às pistas acústicas presentes no sinal de fala, de modo que a informação auditiva possa ser percebida, interpretada, decodificada e processada no cérebro (QUEIROZ-ZATTONI, 2012; BERTACHINI *et al*, 2015). Dentre esses, o Aparelho de Amplificação Sonora Individual (AASI), que, geralmente, é a primeira escolha entre os dispositivos eletrônicos para iniciar o processo de habilitação e reabilitação (DAVIES *et al*, 2001; SHAFER e THIBODEAU, 2006; MARTINS *et al* 2012), e o Implante Coclear (IC), sendo um recurso eficaz no tratamento de pessoas com deficiência auditiva sensorio-neural de grau severo e/ou profundo bilateral e que não tiveram resultados satisfatórios com o AASI (DAVIES *et al*, 2001; SHAFER e THIBODEAU, 2006;

TANAMATI, BEVILACQUA e COSTA 2012; MELO, BEVILACQUA e TANAMATI, 2013).

Cirurgicamente inserido na cóclea, o IC tem papel de substituir parcialmente as funções do órgão espiral, estimulando diretamente de maneira elétrica as fibras do nervo auditivo, proporcionando uma melhor percepção e discriminação de fala, dos sons ambientais e de alerta. Além de beneficiar pacientes com perdas auditivas acentuadas e do tipo sensorio-neural, o IC traz vantagens em casos de desordens do espectro da neuropatia auditiva e deficiências múltiplas (VAN DEN BORNE *et al*, 1998; BEVILACQUA *et al*, 2005; NEVES *et al*, 2015).

A partir da publicação da portaria 1.278 pelo Ministério da Saúde, em 20 de Outubro de 1999, foi regulamentada a indicação do IC no Brasil para adultos e crianças. Nessa época, a cirurgia era indicada para adultos que deveriam apresentar deficiência auditiva sensorio-neural profunda bilateral; com código linguístico estabelecido; ausência de benefício com o AASI (menos de 30% de discriminação vocal em teste com sentenças); adequação psicológica e motivação para o uso de IC e, em crianças, experiência com AASI durante pelo menos três meses; incapacidade de reconhecimento de palavras em conjunto fechado; família adequada e motivada para o uso do IC e condições adequadas de reabilitação na cidade de origem (BRASIL, 1999). Entretanto, ao longo dos anos, os critérios de indicação e contra-indicação clínica do IC foram ampliados (MELO, BEVILACQUA e TANAMATI, 2013), sendo guiados por meio das diretrizes gerais para atenção especializada às pessoas com deficiência auditiva no Sistema Único de Saúde, pela portaria 2.776, de 18 de Dezembro de 2014 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

A primeira geração de crianças implantadas tem atingido níveis de competência linguística e acadêmica semelhantes a seus pares com audição normal. Esse fato, por sua vez, contribuiu para que o IC representasse um recurso eficaz e efetivo para o desenvolvimento de habilidades comunicativas de crianças surdas com deficiência auditiva profunda (POSTELMANS *et al*, 2009; TANAMATI, COSTA e BEVILACQUA, 2011).

Nesse sentido, o IC tem se mostrado uma das tecnologias mais promissoras para remediar a perda auditiva, trazendo benefícios globais na percepção auditiva e na linguagem

receptiva e expressiva (DANIELI, 2010; ANGELO, BEVILACQUA E MORET, 2010; BITTENCOURT *et al*, 2012).

Hyppolito e Bento (2012) relataram que mesmo que o IC unilateral proporcione ao usuário compreensão de fala nas situações de silêncio, o IC bilateral tem sido mais indicado por contribuir para a audição binaural. Além do mais, as limitações do implante coclear unilateral são maiores se comparadas com o implante bilateral, limitando a localização sonora e sua discriminação em ambientes com ruídos competitivos, levando o indivíduo a se esforçar para acompanhar a conversa.

Johnston *et al* (2009) e Smulders *et al* (2011) asseguraram que a indicação do IC bilateral tem crescido como forma de: tratamento de crianças e adultos com deficiência auditiva de grau severo e/ ou profundo; segurança de que a “melhor orelha” está sendo estimulada; servir de backup em caso de falhas no dispositivo interno e/ou externo, bem como benefícios para a audição binaural.

Todavia, no Brasil, a indicação do IC unilateral é bastante comum no setor público, devido a questões como: risco adicional à segunda cirurgia; longo tempo de privação sensorial; possibilidade de preservação da outra orelha para tecnologias futuras; por se tratar de um procedimento de alto custo que dificulta a cobertura do convênio SUS e pela escassez de estudos que legitime o uso bilateral. Essas considerações fazem os especialistas manter a conduta de colocação do IC unilateral (HYPPOLITO e BENTO, 2012). Entretanto, desde 2012, planos de saúde privados no Brasil são obrigados a oferecer cobertura de IC unilateral ou bilateral (MELO, BEVILACQUA e TANAMATI, 2013) e, muitos indivíduos que são implantados por meio do convênio SUS, acabam por realizar uma nova cirurgia para colocação do IC na orelha contralateral através desses planos.

Por mais que as publicações científicas tragam informações quanto às vantagens do IC, tornam-se necessárias novas pesquisas que abordem essa temática. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo verificar quais são os benefícios do IC apontados em literatura, bem como averiguar suas vantagens em indivíduos implantados unilateralmente, bem como os utentes de IC bilateral, colacionando seus achados.

MATERIAIS E MÉTODO

Estabeleceu-se, como universo de análise, os artigos publicados em revistas indexadas nas bases de dados de reconhecimento internacional para as ciências da saúde, LILACS e SCIELO, num período de dez anos, entre 2007 a 2017, utilizando os descritores: Implante coclear; Auxiliares de Audição; Perda Auditiva.

Foram identificados neste período 1.037 artigos no total. Desses, foram selecionadas 197 publicações, que, após verificar se atendiam ao critério de inclusão para o estudo, restaram 10 artigos, sendo esses analisados na íntegra. As referências analisadas continham delineamento experimental (ensaios clínicos, randomizados ou não) ou observacional (estudos de caso-controle, estudos de coorte e estudos antes e depois), realizados em humanos.

Como critério de inclusão na pesquisa, as publicações deveriam ser no idioma português, conter como assunto principal os benefícios do IC e compreender o período de 2007 a 2017. Foram excluídas referências que não apresentavam o idioma, como também os assuntos e períodos das publicações estabelecidas, que não contemplasse o tema e que não possuíssem embasamento teórico que sustentasse o objetivo desta revisão.

Após a leitura na íntegra dos artigos, foi realizada uma análise crítica, quantitativa e qualitativa de todos os artigos incluídos, os quais foram dispostos por meio de figuras e quadros para melhor compreensão dos achados, agrupados em ordem cronológica conforme os temas e apresentados de forma descritiva. Para análise dos índices de publicações mais relevantes conforme o benefício do implante coclear optou-se pela distribuição percentual dos dados, sendo esta realizada no Programa Excel 2013.

RESULTADOS/ DISCUSSÃO

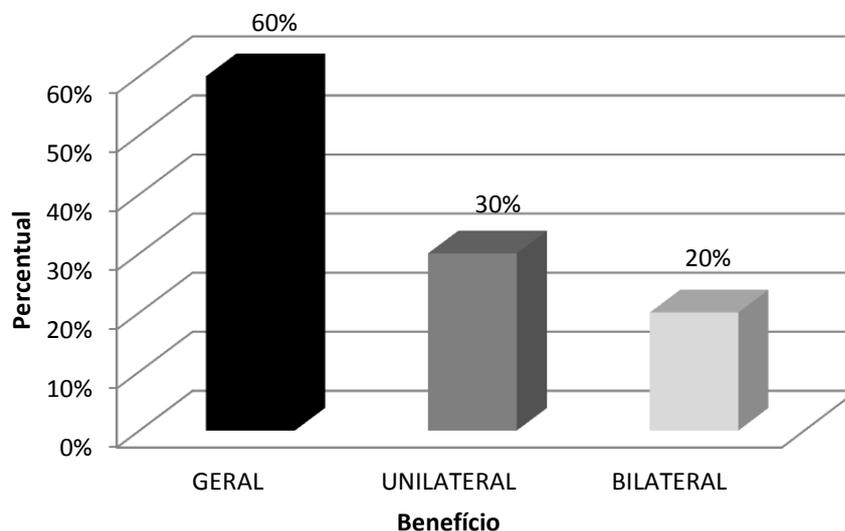
A perda auditiva profunda afeta a personalidade, o relacionamento e todo o estilo de vida do paciente, incapacitando-o de escutar sons ambientais, como sirenes e alarmes que constituem alerta em situações da vida diária. O AASI convencional é eficiente no tratamento de grande parte das deficiências auditivas, porém existem pacientes que não conseguem obter

discriminação de palavras e sentenças, mesmo com aparelhos auditivos potentes. Nesse sentido, o IC é a alternativa atual para estes pacientes (BENTO *et al*, 2004).

Desde a década de 60, devido ao fato do IC se tornar um dispositivo eletrônico de bastante interesse no meio científico, os benefícios desse recurso vêm sendo estudado (MORET, BEVILACQUA e COSTA, 2007). Nesse sentido, Richter *et al* (2002); Bento *et al* (2004) e Holt e Kirk (2005) alegaram que as benfeitorias do IC são pautadas no modo de comunicação da criança, no tipo de implante utilizado, nas características educacionais, nos aspectos sociais, nas expectativas dos pais, no desenvolvimento cognitivo e dentre outros relatos.

Dos 10 artigos inclusos nesse estudo, que retratavam os benefícios do IC, foi possível averiguar que, em sua maioria, referiram suas vantagens de maneira geral, sem indicar e/ou comparar os proveitos do IC unilateral com o bilateral, conforme demonstrou a figura 1. Cabe ressaltar que uma referência pontuou sobre os IC unilateral e bilateral.

Figura 1 – Distribuição percentual da ocorrência de publicações conforme os benefícios do Implante Coclear quanto sua lateralidade.



Fonte: (Autor, 2017)

Nessa perspectiva, com relação aos benefícios gerais apontados em literatura, percebe-se que o IC aumenta o desempenho das habilidades auditivas, contribuindo nas questões

linguísticas e, conseqüentemente, no desenvolvimento da linguagem oral, promovendo melhorias na vida acadêmica e na qualidade de vida do usuário deste dispositivo, de acordo com o quadro 1.

Quadro 1 – Descrição dos resultados das publicações analisadas conforme o benefício geral.

AUTOR	ANO	TEMA	OBJETIVO	RESULTADOS
TANAMATI; BEVILACQU A e COSTA.	2011	Resultados ao longo prazo com o uso do implante coclear em crianças: revisão sistemática.	Revisar a evidência disponível na literatura para responder ao questionamento: “O Implante Coclear contribuiu de modo efetivo para o desenvolvimento das habilidades comunicativas em adolescentes e adultos jovens que cresceram usando este dispositivo?”.	Progresso e níveis de competência linguística e acadêmica similares aos indivíduos com audição normal da mesma idade. Melhora na qualidade de vida.
TANAMATI; BEVILACQU A e COSTA.	2012	Implante coclear em crianças pós-linguais: resultados funcionais após 10 anos da cirurgia	Reportar os resultados funcionais em crianças pós-linguais, após 10 anos de uso do dispositivo.	Melhora na percepção e inteligibilidade de fala.
MARTINS <i>et al.</i>	2012	Implante coclear: Nossa experiência e revisão de literatura	Avaliar a experiência do Centro de Implante coclear do Serviço de Otorrinolaringologia.	Habilidades auditivas, sons do Ling, discriminação auditiva e categorias de linguagem.
MELO e LARA.	2012	Habilidades auditivas e linguísticas iniciais em crianças usuárias de implante coclear: relato de caso.	Analisar as habilidades auditivas e linguísticas de duas crianças implantadas precocemente, sendo que uma delas não esteve inserida em programa de terapia fonoaudiológica nos primeiros meses de uso do IC.	Melhora do desenvolvimento das habilidades auditivas e linguísticas, porém essa criança deverá estar inserida em um programa terapêutico com abordagem aurioral,
NEVES <i>et al.</i>	2015	As implicações do implante coclear para desenvolvimento das habilidades de linguagem: uma revisão da literatura	Apresentar uma revisão sistemática das pesquisas que investigaram as relações entre o uso do implante coclear e o desenvolvimento da linguagem.	Melhora das habilidades auditivas, principalmente a percepção da fala.
MONTEIRO <i>et al.</i>	2015	O desenvolvimento da linguagem da criança após o implante coclear: uma revisão de literatura	Levantar na literatura a descrição do desenvolvimento de linguagem de crianças usuárias de implante coclear.	Desenvolvimento linguístico e educacional aquém de seus pares com audição normal

Estudos apontaram que os benefícios proporcionados pelo IC na criança com deficiência auditiva são: melhor desenvolvimento das habilidades auditivas, linguísticas sociais e acadêmicas (FREDERIGUE e BEVILACQUA, 2003; SANTANA, 2005; SCARANELLO, 2005; PROFANT, KABATOVÁ e SIMKOVÁ, 2008 e NICOLELIS, 2011).

Dettman *et al* (2007) e Suh *et al* (2009) descreveram que quando o IC é realizado precocemente proporciona melhores chances de aquisição das habilidades auditivas e de linguagem, pois a estimulação elétrica do dispositivo ativa as vias auditivas de forma concomitante com o período crítico de desenvolvimento desse sistema sensorial, contribuindo para melhora da percepção auditiva dos sons da fala, o que irá refletir na linguagem oral e melhor inteligibilidade de fala.

Bento *et al* (2004) alegaram que a avaliação dos benefícios auditivos recebidos por indivíduos deficientes auditivos, através do IC, é essencial para a correta orientação clínica dos pacientes candidatos ao IC. Segundo os autores, o principal objetivo do IC é a aquisição da percepção da fala e reconhecimento de palavras.

Frederigue e Bevilacqua (2003) afirmaram que o IC tem se mostrado eficaz no desenvolvimento da audição, oferecendo um alto nível de acertos em tarefas de reconhecimento de fala, independente da estratégia de codificação que estes dispositivos ofereçam.

Fica evidente que a audição é importante para o desenvolvimento de linguagem oral ocorrer e o IC possibilita o acesso aos sons da fala e, assim, o desenvolvimento das habilidades auditivas (DOWEL e COWAN, 1997).

Contudo, Melo e Lara (2012) e Bicas, Guijo e Delgado-Pinheiro (2016) descreveram que, para ocorrer o desenvolvimento linguístico da criança com deficiência auditiva, o diagnóstico e a intervenção audiológica deverão ocorrer de maneira precoce e, simultaneamente, o indivíduo carecerá ser inserido ao um programa de reabilitação para um bom desenvolvimento das funções auditivas e da linguagem oral. Dessa forma, a perda auditiva não é o fator que limita o desenvolvimento auditivo, mas sim a maneira como a criança é tratada após o recebimento do diagnóstico.

Tanamati, Bevilacqua e Costa (2012) asseguraram que as habilidades auditivas de crianças implantadas irão depender do tratamento pós-operatório. As autoras ressaltaram, em

seu estudo, que as crianças avaliadas obtiveram desenvolvimento da audição e da linguagem significativo, uma vez que a estimulação auditiva proporcionada pelo IC ocorreu de forma concomitante ao período de plasticidade neuronal das vias auditivas centrais. Concluíram que, por mais que a literatura científica mostra que o desenvolvimento auditivo e linguístico de crianças implantadas pode ocorrer semelhante às habilidades em crianças ouvintes, isso se dá apenas quando associadas à terapia fonoaudiológica adequada.

Todavia, o desenvolvimento da linguagem de usuários de IC, especialmente em crianças com deficiência auditiva pré-lingual, pode estar relacionado a alguns fatores específicos, como a idade da implantação, o tempo de uso do IC, as habilidades auditivas prévias, a reabilitação e o ambiente educacional (FRANCIS e NIPARKO, 2003 e GEERS, NICHOLAS e MOOG, 2007).

Bevilacqua (1998) reforçou que o principal efeito da deficiência auditiva está na repercussão do desenvolvimento da linguagem e da fala, o que, conseqüentemente, interfere em todo processo de aprendizagem e desempenho acadêmico. Scaranello (2005) certificaram que, de acordo com o tipo e grau da perda auditiva, o indivíduo pode ter comprometimento na aprendizagem da linguagem oral e no processo educacional, e o IC pode auxiliar a criança nesse desenvolvimento, sendo importante sua realização durante o período crítico do desenvolvimento das habilidades auditivas. Assim sendo, o IC contribui para que o indivíduo passe a ter experiências sonoras, fortalecendo a maturação das vias centrais da audição, permitindo em alguns casos, níveis auditivos o mais próximo do natural, o que, por sua vez, colabora para o desenvolvimento da linguagem e do rendimento acadêmico.

Pinheiro *et al* (2005) garantiu que a literatura nacional é bastante escassa no que se refere as habilidades escolares de crianças usuárias de IC. Entretanto, Tanamati, Bevilacqua e Costa (2011) evidenciaram que, em relação aos desempenhos acadêmicos, foram constatados aumento da inserção das crianças em escolas regulares, alcançando bons níveis escolares, de acordo com o tempo de uso do IC. Foi observada tendência de acompanhamento dos usuários a seus pais no desempenho escolar. No entanto, ressaltaram que, embora haja participação dos usuários em escolas e universidades, houve atrasos e registros de episódios de repetência principalmente no ensino médio.

Pinheiro *et al* (2011) concluíram que as crianças usuárias de IC avaliadas apresentaram desempenho escolar geral abaixo do esperado, com maior dificuldade para a escrita, porém alegou rendimento satisfatório quanto a leitura. Connor e Zwolan (2004) notaram desempenho melhor para a compreensão da leitura em crianças implantadas. Geers *et al* (2008) afirmaram que, com o passar do tempo, observa-se ganhos significativos na performance de leitura e habilidades escolares de crianças implantadas.

Scaranello (2005) e Sant'Anna, Eichner e Guedes (2008) garantiram que o IC aumenta significativamente a inserção social e profissional do indivíduo, proporcionando maior independência, motivação, melhorando assim, sua qualidade de vida.

Das dez publicações que contemplavam os benefícios do dispositivo, três referiram sobre o IC unilateral, alegando haver melhora na percepção dos sons da fala em situações de silêncio, proporcionando avanços no reconhecimento de palavras e sentenças (sendo melhor quando com o AASI contralateral), beneficiando, assim, o desenvolvimento da linguagem oral, como mostrou o quadro 2.

Quadro 2 – Descrição do resultado dos artigos analisados conforme o benefício do IC unilateral.

AUTOR	ANO	TEMA	OBJETIVO	RESULTADOS
MELO, BEVILAC QUA e TANAMA TI	2013	Resultados do implante coclear bilateral em crianças e adultos: revisão de literatura	Apresentar a revisão de literatura de estudos científicos que abordam os resultados do implante coclear bilateral.	Melhor compreensão de fala em situações de silêncio.
MENEZE S; CARDOS O e SILVA	2014	Fatores que interferem no desempenho de usuários de implante coclear em testes de percepção de fala.	Analisar os fatores que interferem no desempenho de usuários de implante coclear em testes de percepção de fala.	Melhor desempenho de fala quando a ativação do IC é mais precoce. Reconhecimento de palavras e sentenças melhor quando com o AASI contralateral.
BICAS; GUIJO e DELGAD O- PINHEIR O.	2017	Habilidades auditivas e de comunicação oral de crianças e adolescentes deficientes auditivos e o processo de reabilitação fonoaudiológica.	Analisar os comportamentos auditivos e de comunicação oral em um grupo de crianças e adolescentes usuários de implante coclear e estabelecer relações com fatores que interferem na reabilitação auditiva.	Melhora do desenvolvimento da comunicação oral, com tempo menor entre a detecção e intervenção. Melhora na percepção dos sons da fala.

Estudos evidenciaram que o IC unilateral possibilita a sensibilidade auditiva para a percepção de fala após seis meses de uso (KLOP *et al*, 2008; MASSA e RUCKENSTEIN, 2014). Além disso, a audição monoaural promove a detecção e discriminação da fala no silêncio, com melhora no reconhecimento de palavras e sentenças (BEVILACQUA e FREDERIGUE, 2003; MELO, CHING *et al*, 2006; BEVILACQUA, TANAMATI, 2013, SCAPINI, 2014). Entretanto, a queixa de dificuldade de reconhecimento dos sons da fala em ambientes acusticamente desfavoráveis é recorrente entre os usuários desse dispositivo (NASCIMENTO e BEVILACQUA, 2005; CHING *et al*, 2006; YAMAGUCHI e GOMEZ, 2009).

Feuerstein (1992) enfatizou que a audição unilateral é insuficiente em vários aspectos relacionados à aprendizagem, à localização sonora, aumento de loudness (sensação de intensidade sonora) e reconhecimento de fala em situação de ruído.

Ching *et al* (2006) averiguaram que as dificuldades em que os usuários de IC unilateral enfrentam quanto a localização dos sons e compreensão da fala em ambientes ruidosos ocorre, pois, quando a entrada auditiva está disponível em ambas as orelhas, a audição binaural emprega as diferenças no tempo e na informação, que chegam as duas orelhas para processar os sons de forma mais eficaz e isso não ocorre quando a entrada auditiva está disponível em apenas uma orelha.

Dessa forma, pensando na audição binaural, alguns autores investigaram o desempenho de usuários de IC e AASI na orelha contralateral ao implante na percepção de fala e testes de localização sonora, sendo testadas as habilidades de compreensão de palavras no silêncio e de sentenças no ruído. Os resultados demonstraram haver benefício combinado do IC com o AASI para a percepção de fala na presença do ruído competitivo e na localização sonora. Esses achados concordam com os encontrados neste estudo (DUNN, TYLER E WITT, 2005; TAKAKO, NAOKI E SHU-RAN, 2005).

Nesse contexto, situações em que envolvem o ruído competitivo para usuários de IC unilateral são desafiadoras (MELO, BEVILACQUA e TANAMATI, 2013). Contudo, Bittencourt *et al* (2012) garantiram que o IC proporciona benefícios superiores ao AASI na aquisição das habilidades auditivas e linguísticas em indivíduos com perda auditiva pré-lingual (DUNN, TYLER E WITT, 2005; TAKAKO, NAOKI E SHU-RAN, 2005).

Além do mais, quando a criança é implantada precocemente (antes dos 12 meses), o IC fornece uma performance melhor e mais ágil no desenvolvimento auditivo e de fala (DETTMAN, 2016). Fortunato, Bevilacqua e Costa (2009) analisaram e comparam a expressão verbal de crianças ouvintes com crianças usuárias de IC e concluíram que, apesar dos resultados terem sido inferiores ao colacionar com as crianças ouvintes, as usuárias de IC com menor tempo de privação apresentaram maiores pontuações. Ramos *et al* (2015) asseveraram que crianças implantadas apresentam ganhos de linguagem similares às normo-ouvintes com igual idade auditiva.

Por meio do quadro 3, observou-se que dois estudos referiram as vantagens do IC bilateral, demonstrando proporcionar melhor desempenho quanto à localização do som, percepção e compreensão de fala em ambientes ruidosos, estimulação das duas orelhas e rápida aquisição da linguagem falada.

Quadro 3 – Descrição do resultado dos artigos analisados conforme o benefício do IC bilateral.

AUTOR	ANO	TEMA	OBJETIVO	RESULTADOS
HYPOLI TO, M. A. e BENTO, R. F.	2012	Rumos do Implante Coclear bilateral no Brasil.	Mostrar como estão sendo feitas as cirurgias em todo mundo, sendo bilateral uma realidade.	Melhor desempenho quanto à localização do som, percepção e compreensão de fala em ambientes com ruído e rápida aquisição da linguagem falada.
MELO, T. BEVILAC QUA, M.C. TANAMA TI, F, L.	2013	Resultados do implante coclear bilateral em crianças e adultos: revisão de literatura.	Apresentar a revisão de literatura de estudos científicos que abordam os resultados do implante coclear bilateral.	Melhora o desempenho de localização sonora e percepção da fala no silêncio e no ruído, estimulação das duas orelhas.

Autores apontaram que as benfeitorias do IC bilateral são superiores quando comparados ao IC unilateral, destacando: melhora na localização do som; na compreensão da fala em ambientes ruidosos; na estimulação simultânea de ambas as vias auditivas; na garantia de que o melhor lado foi implantado; no caso de falha em algum dos componentes internos, o usuário não ficar sem ouvir; no refinamento da percepção musical; na qualidade sonora mais natural e maior desempenho escolar (DILLON, 2001; CHING *et al*, 2006; ZEITLER *et al*, 2008; JOHNSTON *et al*, 2009; SHARMA, NASH E DORMAN, 2009; LIMA, 2010;

LITOVSKY, 2011; SMULDERS *et al*, 2011; BOONS *et al*, 2012; TILLEIN, HUBKA, KRAL, 2013; FREDERIGUE-LOPES, BEVILACQUA e COSTA, 2015; SILVA, 2015). Esses achados são parecidos com os encontrados em literatura no presente estudo.

Smulders *et al* (2011) afirmaram que a indicação do IC bilateral tem crescido fortemente em crianças e adultos com perda auditiva sensorio-neural, de grau severo e/ou profundo, e que os benefícios da audição binaural tem sido citado como motivação para o uso desse dispositivo em ambas as orelhas.

A audição binaural proporciona vantagens em situações mais complexas de escuta, como a localização sonora e a percepção da fala no ruído, em função do efeito de somação binaural, de supressão do ruído e o efeito sombra. Com a somação binaural, o cérebro recebe informações auditivas em dobro, sendo que o som passa a ser percebido de forma mais intensa, facilitando, assim, maior escuta por parte do usuário (DILLON, 2001). Nesse sentido, o IC bilateral promove o desenvolvimento das vias auditivas de forma simétrica (HYPPOLITO E BENTO, 2012).

Almeida e Lewis (2012) descreveram que o cenário científico mundial volta-se então para a pesquisa de técnicas e procedimentos capazes de verificar as mudanças ocorridas no sistema nervoso auditivo central após a estimulação precoce e sua relação com o desenvolvimento dos padrões linguísticos. À vista disto, os potenciais evocados auditivos corticais são importantes por ser capazes de inferir sobre as mudanças neurofisiológicas ocorridas após a intervenção, assim como sobre o desenvolvimento das habilidades auditivas. As autoras analisaram se os dispositivos eletrônicos estão fornecendo estimulação acústica/elétrica suficiente, capaz de provocar mudanças no sistema auditivo central e concluíram que a identificação, o diagnóstico e a intervenção em crianças com perdas permanente deverão ocorrer de maneira precoce, favorecendo na melhor resposta do sistema nervoso central à estimulação auditiva e, conseqüentemente, proporcionando de maneira mais rápida as primeiras produções vocais, melhorando o comportamento comunicativo.

Sharma, Dorman e Spahr (2002) submeteram crianças implantadas aos potenciais evocados auditivos corticais e finalizaram que usuários de IC alcançam latências dentro do padrão normal em até três meses após o IC. Os autores sugeriram que o desenvolvimento das latências dos potenciais corticais e o desenvolvimento dos comportamentos comunicativos

podem seguir uma trajetória similar. Nessa perspectiva, a plasticidade das vias auditivas centrais após a implantação bilateral precoce é favorável (HYPPOLIYO e BENTO, 2012).

Fica evidente que crianças usuárias de IC bilateral apresentam melhores desempenhos quando comparadas com crianças usuárias do dispositivo apenas em uma orelha (LITOVSKY, 2011). Sem dúvidas, o IC bilateral propicia melhores condições aos seus usuários (MELO, BEVILACQUA e TANAMATI, 2013).

Todavia, Hyppolito e Bento (2012) relataram que a indicação do IC bilateral simultâneo tem sido pautada como elevado custo benefícios para os programas de saúde subsidiados pelo governo dos Estados Unidos, pois crianças menores de um ano com IC bilateral simultâneo comportam-se como normo ouvintes aos quatro anos, apresentando melhor aproveitamento da audição no silêncio e no ruído, melhor compreensão e produção de fala, comportamento social de criança com audição normal e rendimentos acadêmicos satisfatórios. Conforme os autores, se a questão financeira não fosse um problema, o IC bilateral beneficiaria todas as crianças com deficiência auditiva sensorio-neural profunda em ambas as orelhas, porém reforçaram a existência de contraindicações do IC bilateral, sendo para criança o peso menor que 6Kg e falta de apoio familiar, e para adultos, grande tempo de provação sonora sem uso do AASI.

Por fim, no Brasil, políticas públicas voltadas para atenção da deficiência auditiva permitem que a criança seja assistida desde o nascimento com exame auditivo, visando detecção e intervenção precoce, bem como encaminhamento para terapia fonoaudiológica com intuito de prevenir o aparecimento de alterações secundárias aos problemas auditivos (BICAS, GUIJO e DELGADO-PINHEIRO, 2016). No entanto, o IC bilateral ainda não é uma realidade para todos os deficientes auditivos, devido ao fato de ser um procedimento de custo elevado, porém em alguns casos a cirurgia bilateral é realizada, conforme as diretrizes gerais para a atenção especializada às pessoas com deficiência auditiva no SUS.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos nesta revisão de literatura, foi possível verificar que s benefícios gerais do IC relatados foram: melhora no desempenho das habilidades auditivas e linguísticas, bem como no desenvolvimento da linguagem oral, rendimentos acadêmicos satisfatórios e melhorias na qualidade de vida.

Quanto ao IC unilateral, as vantagens destacadas consistiram em melhora na percepção dos sons da fala em situações de silêncio, proporcionando avanços no reconhecimento de palavras/ sentenças e desenvolvimento da linguagem oral.

Em relação ao IC bilateral, foi possível averiguar benfeitorias como melhor desempenho quanto à localização do som, percepção e compreensão de fala em ambientes silenciosos e ruidosos, estimulação das duas orelhas e rápida aquisição da linguagem falada.

Fica evidente que o IC bilateral proporciona melhores resultados comparado com o IC unilateral. Todavia, no Brasil, os pacientes segurados por planos de saúde já usufruem deste dispositivo bilateralmente, porém ainda não é realidade para todos os pacientes do SUS.

Devido à complexidade da perda sensorineural severa/profunda, o implante coclear sem terapia não é suficiente para garantir a audibilidade do usuário, o período de privação auditiva impede que apenas a cirurgia possa ser efetiva, sendo sempre necessária associação do IC à terapia fonoaudiológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. G.; LEWIS, D. R. Maturação auditiva central e desenvolvimento do balbucio em crianças usuárias de implante coclear. **Revista CEFAC**. p. 1096-1097, nov-dez, 2012.

ANGELO, T.C.; BEVILACQUA, M.C.; MORET, A.L. Percepção da fala em deficientes auditivos pré-linguais usuários de implante coclear. **Pró-Fono**. p. 275-80, 2010.

BENTO, R. F.; NETO, R. B.; CASTILHO, A. M.; GÓMEZ, V. G.; GIORGI, S. B.; GUEDES, M. C. Resultados auditivos com o implante coclear multicanal em pacientes submetidos a cirurgia no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. **Revista brasileira de otorrinolaringologia**. p. 632-7, set./out. 2004.

- BEVILACQUA, M. C. **Implante coclear multicanal: uma alternativa na habilitação de crianças surdas.** Tese (Livre-Docência no Departamento de Fonoaudiologia) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, 1998.
- BERTACHINI, A.L.L. Sistema de Frequência Modulada e percepção da fala em sala de aula: revisão sistemática da literatura. **CoDAS**. p. 292-300, 2015.
- BICAS, R. S.; GUIJO, L. M.; DELGADO-PINHEIRO, E. M. C. Habilidades auditivas e de comunicação oral de crianças e adolescentes deficientes auditivos e o processo de reabilitação fonoaudiológica. **Revista CEFAC**. p. 465-474, Jul-Ago, 2017.
- BITTENCOURT, A. G.; IKARI, L. S.; TORRE, A. A. G. D.; BENTO, R. F.; TSUJI, R. K.; NETO, R. V. B. Surdez pós-lingual: benefícios do implante coclear versus prótese auditiva convencional. **Brazilian Journal Of Otorhinolaryngology**. p.124-127,2012.
- BOONS, T. et al. Effect of pediatric bilateral cochlear implantation on language development. **Arch Pediatr Adolesc Med**. p. 28-34, Jan. 2012.
- BRASIL. **Portaria do Ministério da Saúde No. 1.278.** Diário Oficial da União, Brasília. 20 de outubro de 1999.
- CHING, T.Y.C.; WANROOY, E.V.; HILL, M.; INCERTI, P. Performance in children with hearing aids or cochlear implants: Bilateral stimulation and binaural hearing. **Int J Audiol**. p. 108-12, 2005.
- COSTA, S.S. Audição, comunicação e linguagem: um convite à reflexão. **Revista HCPA**. p. 147-166, Porto Alegre, Agosto 1999.
- CONNOR, C.M.; ZWOLAN, T.A. Examining multiple sources of influence on the reading comprehension skills of children who use cochlear implants. **J Speech Lang Hear Res**. p. 509-26, Jun. 2004.
- DANIELI, F. **Reconhecimento de fala com e sem ruído competitivo em crianças usuárias de implante coclear utilizando dois diferentes processadores de fala.** Dissertação. São Carlos: EESC/FMPR/IQSC; 2010.
- DAVIES, M.G.; YELLON, L.; PURDY, S.C. Speech-in-noise perception of children using cochlear implants and FM systems. **Aust N Z J Audiol**. p. 52-62, 2001.
- DETTMAN, S.J.; PINDER, D.; BRIGGS, R.J.; DOWELL, R.C.; LEIGH, J.R. Incipient speciation by divergent adaptation and antagonistic epistasis in yeast. **Nature**. p. 585-8, 2007.
- DILLON, H. Binaural and bilateral considerations in hearing aid fitting. **New York: Thieme**. p.370-403, 2001.

- DOWELL, R.C.; COWAN, R.S. **Evaluatin of benefit: infantis and children**. In: CLARK, G.M.; COWAN, R.S.; DOWELL, R.C. editors. Cochlear implantation for infantis and children. San Diego: Singular, p. 205-22, 1997.
- DUNN, C.C.; TYLER, R.S. Benefit of wearing a hearing aid on the unimplanted ear in adult users of a cochlear implant. **J Speech Lang Hear Res**, p. 668-80, 2005.
- FORTUNATO, C. A. U.; BEVILACQUA, M. C.; COSTA, M. P. R. Análise comparativa da linguagem oral de crianças ouvintes e surdas usuárias de implante coclear. **Revista CEFAC**. p.662-672, Out-Dez, 2009.
- FRANCIS, H.W.; NIPARKO, J.K. Cochlear implantation update. **Pediatr Clin North Am**. p. 341-361. 2003.
- FREDERIGUE, N. B.; BEVILACQUA, M. C. Otimização da percepção da fala em deficientes auditivos usuários do sistema de implante coclear multicanal. **Revista brasileira de fonoaudiologia**. p. 227-33, mar./abr. 2003.
- FREDERIGUE-LOPES, N.B.; BEVILACQUA, M.C.; COSTA, A.O. Munich Music Questionnaire: adaptação para a língua portuguesa e aplicação em usuários de implante coclear. **CoDAS**. p. 13-20, 2015.
- FUERSTEIN, J.F. Monoaural versus binaural hearing: ease of listening, word recognition, and attentional effort. **Ear Hear**. p. 80-6, 1992.
- GATTO, C.I.; TOCHETTO, T. M. Deficiência auditiva infantil: implicações e soluções. **Rev CEFAC**. São Paulo, p. 110-15, jan-mar, 2007.
- GEERS, A.E.; NICHOLAS, J.G.; MOOG, J.S. Estimating the Influence of Cochlear Implantation on Language Development in Children. **Audiol Med**. p. 262-273, 2007.
- GEERS, A.E.; TOBEY, E.; MOOG, J.; BRENNER, C. Long-term outcomes who use cochlear implantation in the preschool years: from elementary grades to high school. **Int J Audiol**. p. 21-30, 2008.
- GOULART, B.N.G.; HENCKEL, C.; MARTIN, M. Fonoaudiologia e promoção da saúde: relato de experiência baseado em visitas domiciliares. **Revista CEFAC**. p. 842-9, 2010.
- HYPOLITO, M. A.; BENTO, R. F. Rumos do Implante Coclear bilateral no Brasil. **Brazilian Journal Of Otorhinolaryngology**. p. 2-3 Janeiro/Fevereiro, 2012.

- HOLT, R. F.; KIRK, K. I. Spoken word recognition development in children with residual hearing using cochlear implants and hearing aids in opposite ears. **Ear. Hear., Baltimore**, p. 82S-91S, aug. 2005.
- JOHNSTON, J.C.; DURIEUX-SMITH, A.; ANGUS, D.; O'CONNOR, A.; FITZPATRICK, E. Bilateral paediatric cochlear implants: A critical review. **Int J Audiol.** p. 601-17, 2009.
- KLOP, W.M.C.; BOERMANS, P.P.B.M.; FERRIER, M.B.; VAN DEN HOUT, W.B.; STIGGELBOUT, A.M.; FRINJNS, J.H.M. Clinical relevance of quality of life outcome in cochlear implantation in postlinguallydeafned adults. **Otol. Neurotol.** p. 615-21. 2008.
- LIMA, S. F. P. **Percepção, processamento e treinamento auditivo musical com usuários de implante coclear.** Dissertação de Pós-Graduação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.
- LITOVSKY, R.Y. Review of recent work on spatial hearing skills in children with bilateral cochlear implants. **Cochlear Implants.** p. 30-4, 2011.
- MARTINS, M. B. B.; LIMA, F.V. F.; JÚNIOR, R. C. S.; SANTOS, A. C. G.; BARRETO, V. M. P.; JESUS, E.P. F. Implante coclear: Nossa experiência e revisão de literatura. **Arq. Int. Otorrinolaringologia.** São Paulo, v.16, n.4, p. 476-481, Oct/Nov/December - 2012.
- MASSA, S.T.; RUCKENSTEIN, M.J. Comparing the performance plateau in adult cochlear implant patients using HINT and AzBio. **Otol Neurotol.** p. 598-604, Apr. 2014.
- MINISTERIO DA SAÚDE. **Implante Coclear**, Disponível em <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/secretarias/898-sas-raiz/daet-raiz/media-e-alta-complexidade/13-media-e-alta-complexidade/12666-cgmac-teste-botao-5/> Acesso em: 10 de novembro de 2017.
- MELO, T.; BEVILACQUA, M. C.; TANAMATI, L. F. Resultados do implante Coclear bilateral em crianças e adultos: revisão de literatura. **Distúrb Comun**, São Paulo, p.267-276, agosto, 2013.
- MELO, T. M.; LARA, J. D. Habilidades auditivas e linguísticas iniciais em crianças usuárias de implante coclear: relato de caso. **Jornal da Sociedade Brasileira Fonoaudiologia.** p. 390-4, 2012.
- MONTEIRO, C. G.; CORDEIRO, A. A. A.; SILVA, H. J.; QUEIROGA, B. A. M. O desenvolvimento da linguagem da criança após o implante coclear: uma revisão de literatura. **CoDAS.** p.319-325, 2016.

- MENEZES, M.S.; CARDOSO, C.C.; SILVA, I.M.C. Fatores que interferem no desempenho de usuários de implante coclear em testes de percepção de fala. **Revista CEFAC**. p. 65-71, Jan-Fev, 2014.
- MORET, A. L. M.; BEVILACQUA, M. C.; COSTA, O. A. Implante coclear: audição e linguagem em crianças deficientes auditivas pré-linguais. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, Barueri (SP). p. 295-304, jul.-set. 2007.
- NASCIMENTO, L.T.; BEVILACQUA, M.C. Avaliação da percepção da fala com ruído competitivo em adultos com implante coclear. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**. p. 432-8, 2005.
- NEVES, A. J.; VERDU, A. C. M. A.; MORET, A. L. M.; SILVA, L. T. N. AS implicações do implante coclear para desenvolvimento das habilidades de linguagem: uma revisão da literatura. **Revista CEFAC**. p. 1643-1656, Set-Out -2015.
- NICOLELIS, M.A.R. Actions from thoughts . **Nature**. p. 403-407. 2011.
- OLIVEIRA, S. R. **Avaliação de fala de usuários de implante coclear após ensino de relações modelo articulatório/figura e palavra falada/figura**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Deafness and hearing loss**, Disponível em <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/en/> Acesso em: 10 de novembro de 2017.
- PINHEIRO, A.B.S.M.; YAMADA, M.O.; BEVILACQUA, M.C.; CRENITTE, P.A.P. Avaliação das habilidades escolares de crianças com implante coclear. **Revista CEFAC**. p. 826-835, Set-Out, 2012.
- POSTELMANS, J.T.F.; STOKROOS, R.J.; LINMANS, J.J.; KREMER, B. Cochlear implantation in patients with chronic otitis media: 7 years' experience in Maastricht. **European Archives of Otorhinolaryngology**. p. 159-165. 2009.
- PROFANT M, KABATOVÁ Z, SIMKOVÁ L. From hearing screening to cochlear implantation: cochlear implants in children under 3 years of age. **Acta Otolaryngol**. p. 369-72, 2008.
- QUEIROZ-ZATTONI, M. **Benefício do Sistema de Frequência Modulada em crianças usuárias de aparelhos de amplificação sonora individual e implantes cocleares**. Dissertação de mestrado. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 2012.
- RAMOS, D.; JORGE, J. X.; TEIXEIRA, A.; RIBEIRO, C.; PAIVA, A. Impacto do implante coclear na linguagem oral das crianças com surdez congênita. **Acta Med Port**. p. 442-447, Jul-Aug, 2015.

RICHTER, B.; EIBELE, 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.** Amsterdam, p. 111-125, Jun. 2002.

SANTOS S.N.; TOCHETTO, T.M. Implante auditivo de tronco encefálico: revisão de literatura, **Revista CEFAC.** São Paulo, Oc-Dec, 2007.

SANTANA, A. P. O processo de aquisição da linguagem: estudo comparativo de duas crianças usuárias de implante coclear. **Dis. Comun.,** São Paulo. p. 233-243, ago. 2005.

SANT'ANNA, S.B.G.; EICHNER, A.C.O.; GUEDES, M.C. **Benefício do implante coclear em indivíduos adultos com surdez pre-lingual.** O mundo da saúde. São Paulo, p. 238-42, 2008.

SCHAFER, E.C.; THIBODEAU, L.M. Speech recognition in noise in children with cochlear implants while listening in bilateral, bimodal, an FM-system arrangements. **Am J Audiol.** p. 114-26, 2006.

SILVA, L. A. F.; COUTO, M. I. V.; TSUJI, R; K.; BENTO, R. F.; MATAS, C. G.; CARVALHO, A. C. M. Auditory pathways' maturation after cochlear implant via cortical auditory evoked potentials. **Brazilian Journal Of Otorhinolaryngology.** p.131-137, 2014.

SCARANELLO, C.A. Reabilitação auditiva pós implante coclear. **Medicina, Ribeirão Preto.** p. 273-278, jul./dez. 2005.

SCAPINI, L. N. **Reconhecimento de fala em usuários de implante coclear unilateral.** Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

SMULDERS, Y.E.; RINIA, A.B.; ROVERS, M.M.; ZANTEN, G.A.; GROLMAN, W. What is the effect of time between sequential cochlear implantations on hearing in adults and children? A systematic review of the literature. **Laryngoscope.** p. 1942-9, Sep. 2011.

SUH, M.W.; CHO, E.K.; KIM, B.J.; CHANG, C.S.; OH, S.H. Long term outcomes of early cochlear implantation in Korea. **Clin Exp Otorhinolaryngol.** p. 120-5, 2009.

SILVA, J. C. **Implante coclear e prótese auditiva contralateral: avaliação do benefício bimodal.** Monografia para especialização Faculdade de Ciências Sociais e Biológicas da Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2015.

SHARMA, A.; NASH, A.A.; DORMAN, M. Cortical development, plasticity and re-organization in children with cochlear implants. **J Commun Disord.** p. 272-9, Jul-Aug, 2009.

_____ ; DORMAN, M.; SPAHR, T. A sensitive period for the development of the central auditory system in children with cochlear implants. **Ear Hear.** p. 252-9, 2002.

TAKAKO, L.; NAOKI, M.; SHU-RN, M. Comparison of speech perception between monoaural and binaural hearing in cochlear implant patients. **Acta Otolaryngol.** p. 358-62, 2004.

TILLEIN, J.; HUBKA, P.; KRAL, A. Sensitivity to interaural time differences with binaural implants: is it in the brain?. **Cochlear Implants.** p. 44-50, 2011.

TANAMATI, L. F.; BEVILACQUA, M. C.; COSTA, O. A. Implante coclear em crianças pós-linguais: resultados funcionais após 10 anos da cirurgia. **Brazilian Journal Of Otorhinolaryngology.** p. 103-110 Março/Abril, 2012.

_____. Resultados a longo prazo com o uso do implante coclear em crianças: Revisão sistemática. **Arq. Int. Otorrinolaringologia,** São Paulo, v.15, n.3, p. 365-375, Jul/Ago/Setembro, 2011.

VAN DEN BORNE, S.; SNIK, A.F.; HOEKSTRA, C.C.; VERMEULEN, A.M.; VAN DEN BROEK, P. BROKX, I.P. Assentment of basal sound identification skills and communication abilities in profoundly deaf children fitted with hearing aids or a cochlear implant. **Clin Otolaryngol Allied Sci.** p. 455-61, 1998.

VIEIRA, S.S.; BEVILACQUA, M.C.; FERREIRA, N.M.L.A.; DUPAS, G. Implante coclear: a complexidade envolvida no processo de tomada de decisão pela família. **Revista Latino-Americana de Enfermagem.** p. 415-24, maio-jun. 2014.

YAMAGUCHI, C.T.; GOMEZ, M.V.S.G. **Frequência de uso do aparelho de amplificação sonora individual associado ao implante coclear nos pacientes adultos do HCFMUSP.** Dissertação de Mestrado, USP. São Paulo, 2009.

ZEITLER, D.M.; KESSLER, M.A.; TERUSHKIN, V.; ROLAND, T.J. JR.; SVIRSKY, M.A.; LALWANI, A.K.; WALTZMAN, S.B. Speech perception benefits of sequential bilateral cochlear implantation in children and adults: a retrospective analysis. **Otol Neurol.** p. 314-25, 2008.

ZATTONI, M. Q. **Benefício do sistema de frequência modulada em crianças usuárias de aparelhos de amplificação sonora individual e implante coclear.** Dissertação de Mestrado, USP, São Paulo, 2012.