

ENSINO BASEADO EM EQUIVALÊNCIA E PRODUÇÃO DE SENTENÇAS EM CRIANÇAS COM IMPLANTE COCLEAR
EQUIVALENCE-BASED INSTRUCTION AND SENTENCE PRODUCTION IN CHILDREN WITH COCHLEAR IMPLANT

ANDERSON JONAS DAS NEVES – ORCID 0000-0001-5138-0072
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, BRASIL
INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - COMPORTAMENTO, COGNIÇÃO E ENSINO, BRASIL

ANA CLAUDIA MOREIRA ALMEIDA-VERDU – ORCID 0000-0001-5202-0263
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, BRASIL
INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - COMPORTAMENTO, COGNIÇÃO E ENSINO, BRASIL

LEANDRA TABANEZ DO NASCIMENTO SILVA – ORCID 0000-0002-2472-4180
HOSPITAL DE REABILITAÇÃO DE ANOMALIAS CRANIOFACIAIS, BRASIL

ADRIANE LIMA MORTARI MORET – ORCID 0000-0002-1776-9209
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, BRASIL
INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - COMPORTAMENTO, COGNIÇÃO E ENSINO, BRASIL

RESUMO

O ensino baseado em equivalência pode integrar repertórios verbais distintos e promover a precisão da fala em crianças com implante coclear, fato que tem sido observado com palavras e estendido recentemente para sentenças. O presente estudo replicou um estudo prévio e verificou os efeitos do ensino baseado em equivalência sobre a precisão da fala na nomeação de figuras de cenas e a produtividade oral de sentenças (nomear novas figuras relacionadas às sentenças recombinadas), em cinco crianças com implante coclear e leitoras. Os estímulos foram organizados em uma matriz que produziu nove sentenças de três termos, com estrutura sujeito-verbo-objeto (SVO) e o objeto comum; as três sentenças da diagonal da matriz foram ensinadas e as demais testadas. O ensino consistiu em selecionar figuras de cenas (por emparelhamento de acordo com o modelo, MTS) e construir sentenças impressas (por emparelhamento de acordo com o modelo com resposta construída, CRMTS), condicionalmente às sentenças ditadas. Pós-testes de leitura de sentenças impressas e de nomeação de figuras de cenas ocorreram para as sentenças ensinadas e recombinadas. Todos os participantes aprenderam as relações ensinadas, demonstraram relações de equivalência, aumentaram a precisão da fala diante das figuras de cenas e foram capazes de nomear figuras usando as sentenças recombinadas. Nossos resultados replicaram estudos prévios e aumentaram a generalidade dos achados com mais participantes. O aumento na precisão da linguagem oral em crianças com implante coclear e leitoras pode ser obtida por meio de ensino baseado em equivalência e ensino por matrizes.

Palavras chave: Ensino baseado em equivalência, matriz, produção oral, sentenças, implante coclear.

ABSTRACT

The equivalence-based instruction can integrate different verbal repertoires and promote the speech accuracy in children with cochlear implant, a fact that has been observed with words and, recently extended to sentences. The present study replicated a previous study and verified the effects of equivalence-based instruction on speech accuracy in naming of pictures of scenes and oral productivity of sentences (to name novel pictures related to recombined sentences), in five children with cochlear implant and readers. The stimuli were organized in a matrix that produced nine sentences of three-terms, with subject-verb-object (SVO) structure and common object; the three sentences of matrix diagonal were taught, and others probed. The teaching consisted to select pictures of scenes (by matching-to-sample procedure, MTS) and construct printed sentences (by constructed-response-matching-to-sample, CRMTS), conditionally to dictated sentences. Reading of printed sentences and naming of pictures of scenes posttests occurred for taught and recombined sentences. All participants learned the taught relations, demonstrated equivalence relations, increased the speech accuracy in response to pictures of scenes, and were able to name pictures using recombined sentences. Our results replicated previous studies and increased generality findings with more participants. The increase of accuracy of oral language in children with cochlear implants and readers can be obtained through equivalence-based instruction and matrices training.

Keywords: equivalence-based instruction, matrix, oral production, sentences, cochlear implant.

Este artigo é parte da dissertação do primeiro autor, sob orientação da segunda autora e co-orientação da terceira e quarta autoras. O estudo foi subsidiado pela Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP#2012/05696-0) e apoio do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – Comportamento, Cognição e Ensino (INC&T – ECCE; CNPq#573972/2008-7 e FAPESP#2008/57705-8). Agradecemos às crianças e aos responsáveis pela participação e o Serviço de Implante Coclear do HRAC pelo apoio científico. Correspondência dever ser endereçada a Anderson Jonas das Neves (filosofoajn@gmail.com).

DOI: <http://dx.doi.org/10.18542/rebac.v15i1.7918>

O desenvolvimento da linguagem, de palavras às sentenças, requer a aprendizagem dos repertórios iniciais de ouvinte e de falante (Greer & Ross, 2008; Skinner, 1957). Prejuízos sensorioneurais no sistema auditivo, que afetam a detecção sonora inferior a 70 decibéis e que ocorrem antes da aquisição da linguagem oral, inviabilizam o acesso aos sons e ao *feedback* auditivo da produção oral, o que compromete a aprendizagem das habilidades auditivas e da linguagem falada (Fagan & Pisoni, 2010; Levine, Stotter-Garcia, Golinkhoff, & Hirsh-Pasek, 2016; Moret, Bevilacqua, & Costa, 2007).

Para populações com essas limitações sensorio-auditivas, o implante coclear (IC) se configura em uma alternativa tecnológica para habilitar as funções auditivas e promover a linguagem oral (Svirsky, 2017; Svirsky, Robbins, Kirk, Pisoni, & Miyamoto, 2000). Por meio de eletrodos inseridos na cóclea, o IC substitui o órgão de Corti (órgão sensorial da audição) e estimula eletricamente as fibras auditivas nervosas, o que proporciona uma sensação auditiva, sobretudo na frequência dos sons da fala, e um *feedback* acústico para a produção oral. Essas condições são importantes para aprender a ouvir e a falar (Peterson, Pisoni, & Miyamoto, 2010; Spencer & Oleson, 2008).

O IC assegura imediatamente a detecção dos sons, enquanto habilidades auditivas mais complexas (como discriminação, reconhecimento e compreensão auditivas; Erber, 1982) requerem a aprendizagem do uso do dispositivo (Fagan & Pisoni, 2010). A aprendizagem de habilidades complexas, como a compreensão auditiva, pode ser estudada a partir do modelo das relações de equivalência, que fornece uma descrição operacional do funcionamento simbólico. Esse modelo prevê que relações de equivalência podem ser estabelecidas por meio do ensino direto de duas ou mais relações entre estímulos distintos (como sons, figuras e texto), ou entre estímulos e respostas, com pelo menos um elemento comum (Sidman, 2000; Sidman & Tailby, 1982). Um ensino com essas características pode economizar tempo e produzir mais que as relações ensinadas, derivando relações que serão consideradas simbólicas se atestarem as propriedades formais da equivalência, que são a simetria (se A1rB1, logo B1rA1), a reflexibilidade (A1rA1 e B1rB1) e a transitividade (se A1rB1 e A1rC1, logo B1rC1); “r” descreve “está relacionado com” (Sidman & Tailby, 1982).

O emparelhamento de acordo com o modelo (*matching-to-sample*, MTS) tem sido frequentemente adotado para ensinar relações condicionais entre estímulos. Esse procedimento define que um estímulo modelo estabelece condições para que um dos estímulos de comparação exerça função discriminativa e seja selecionado (S+), dentre os demais disponíveis para escolha (Mackay & Sidman, 1984; Sidman & Tailby, 1982). Um exemplo de ensino por MTS seria ditar /cone/ como modelo e apresentar três figuras como comparações (cone, dado e cubo), sendo o reforço contingente apenas à seleção da figura do cone; em outro ensino por MTS, /cone/ ditado estabeleceria condição para que a seleção da palavra escrita CONE fosse

reforçada e não a seleção das palavras escritas DADO e CUBO. De acordo com o modelo das relações de equivalência, o ensino dessas relações condicionais arbitrárias, cuja a palavra ditada /cone/ é elemento comum, pode produzir relações condicionais não-ensinadas diretamente entre a figura do cone e a palavra escrita CONE; resultados positivos nas sondas dessas relações atestam a formação da classe de estímulos equivalentes entre /cone/ ditado, CONE escrito e figura do cone, e indicam a compreensão em leitura.

Estudos em interface entre a Fonoaudiologia e a Análise do Comportamento têm investigado sob quais condições se estabelecem as habilidades complexas do ouvir e sob quais condições a aprendizagem do ouvir pode estar relacionada com o surgimento do falar com precisão, em usuários de IC. As pesquisas iniciais estenderam o modelo das relações de equivalência (Sidman & Tailby, 1982) para investigar o funcionamento simbólico com estímulos auditivos em usuários de IC, pré e pós-linguais, e verificaram a formação de classes de equivalência entre estímulos visuais e estímulos elétricos liberados diretamente em regiões da cóclea de participantes, e entre estímulos visuais e estímulos linguísticos (i. e., palavras com e sem história experimental anterior) que eram ditados (Almeida-Verdu et al., 2008; Battaglini, Almeida-Verdu, & Bevilacqua, 2013; da Silva et al., 2006).

Os estudos de Almeida-Verdu et al. (2008) e Battaglini et al. (2013) sondaram a nomeação das figuras após a formação de classes de equivalência e identificaram que crianças com IC pré-linguais tinham uma fala que correspondia pouco às convenções linguísticas quando nomeavam figuras, mesmo após os estímulos auditivos e visuais tornarem-se equivalentes. Esses resultados são consistentes com achados da Fonoaudiologia de que usuários de IC pré-linguais aprendem habilidades auditivas e seus desempenhos ficam muito próximos aos dos pares ouvintes, enquanto as habilidades expressivas não acompanham o mesmo ritmo de aquisição das habilidades auditivas (Moret et al., 2007); além da menor variação de vocabulário (Lund & Douglas, 2016), a produção da fala é marcada por omissões, trocas e distorções (Ruff et al., 2017).

Considerando que usuários de IC pré-linguais apresentam menor precisão nas habilidades expressivas que envolvem a fala (se comparada aos pares ouvintes), estudos subsequentes investigaram sob quais condições a precisão da fala seria obtida para essa população e com diferentes extensões linguísticas (Almeida-Verdu & Gomes, 2016; Anastácio-Pessan, Almeida-Verdu, Bevilacqua, & de Souza, 2015; Lucchesi, Almeida-Verdu, Buffa, & Bevilacqua, 2015; Lucchesi, Almeida-Verdu, & de Souza, 2018; Neves, Almeida-Verdu, Assis, Silva, & Moret, 2018; Rique, Almeida-Verdu, Silva, Buffa, & Moret, 2017; Silva, Neves, & Almeida-Verdu, 2017). Esses estudos partiram de um achado de Golfeto (2010) de que crianças com IC e leitoras tinham uma fala mais precisa diante do texto do que diante da figura. Na leitura (ou operante textual), a produção oral está sob controle do estímulo escrito (Skinner, 1957) e as

unidades textuais operam como pistas discriminativas de quais fonemas emitir (relação grafofonêmica) (de Rose, 2005; Share, 1999); ao passo que na nomeação (ou operante tato), a produção da fala é controlada por estímulos não-verbais (Skinner, 1957) que não oferecem dicas do que deve ser falado. Essa diferença observada demonstra uma independência funcional entre operantes verbais (Lamarre & Holland, 1985; Skinner, 1957) que, no caso de crianças com IC e leitoras, é demonstrada entre os operantes de tato e textual. Esse achado subsidiou as propostas subsequentes de ensino para integrar leitura e nomeação de figuras (Almeida-Verdu & Gomes, 2016; Anastácio-Pessan et al., 2015; Lucchesi et al., 2015, 2018; Neves et al., 2018; Rique et al., 2017; Silva et al., 2017).

O ensino baseado em equivalência (*equivalence-based instruction*, EBI) permite integrar operantes e estabelecer ou refinar um repertório verbal a partir de outro estabelecido, por transferência de funções entre estímulos equivalentes (Fienup & Critchfield, 2011; Mackay & Sidman, 1984; Sidman, 1986). Crianças ouvintes têm aprendido a ler a partir do nomear figuras, após um ensino que torna equivalentes palavras ditadas, palavras impressas e figuras; no EBI com essas características, o controle discriminativo da figura é estendido para o texto (de Souza et al., 1997). Na rota inversa, crianças com IC têm refinado a fala na nomeação de figuras a partir da leitura, e as funções discriminativas do estímulo textual sobre a precisão da fala têm sido estendidas para as figuras, após relações de equivalência com palavras (Almeida-Verdu & Gomes, 2016; Anastácio-Pessan et al., 2015; Lucchesi et al., 2015; Rique et al., 2017) e com sentenças (Neves et al., 2018; Silva et al., 2017). Nos estudos com palavras (e.g., Almeida-Verdu & Gomes, 2016; Anastácio-Pessan et al., 2015), crianças com IC e leitoras passaram por um EBI que incluiu relações condicionais entre palavras ditadas e figuras (AB), palavras ditadas e impressas (AC) e sílabas ditadas e impressas (ACsil), e melhoraram a nomeação de figuras após formarem classes de estímulos equivalentes. De modo análogo, crianças com IC que não eram leitoras aprenderam a ler, por meio de programa de leitura em EBI, e aumentaram a precisão em nomeação de figuras (Lucchesi et al., 2015, 2018).

As habilidades de ouvir e falar sentenças envolvem uma aprendizagem mais complexa e requerem desde categorizar palavras em classes até estabelecer relações de ordem entre elas (Mackay, 2013; Skinner, 1957). Para construir sentenças como “Dani pega copo” e “Mila seca bule”, o aprendiz deve classificar as palavras em classes (como a dos nomes “Dani” e “Mila”, a dos verbos “pega” e “seca”, e a dos objetos “copo” e “bule”) e arranjá-las na ordem convencional [sujeito]-[verbo]-[objeto] (SVO). O ensino por matrizes (Frampton, Wymer, Hansen, & Shillingsburg, 2016; Goldstein, 1983), o emparelhamento de acordo com modelo com resposta construída (*Constructed-response matching-to-sample*, CRMTS) (Mackay, 2013) e, também, a combinação de ambos (Yamamoto & Miya, 1999) são alguns procedimentos que podem ensinar relações de

ordem entre palavras, que estão nas bases das relações sintáticas da linguagem. Um potencial desses procedimentos de ensino é o de promover a generalização recombinaiva, de modo que ocorra um responder preciso às novas combinações de estímulos que recombina componentes dos estímulos anteriormente ensinados (Goldstein, 1983). A generalização recombinaiva embasa a produtividade de sentenças e pode ser observada quando o aprendiz é capaz de recombina palavras que ocupavam a mesma posição sintática nas sentenças ensinadas; logo, após aprender a nomear as figuras de cenas “Dani pega copo” e “Mila seca bule”, o aprendiz poderá nomear novas figuras usando sentenças recombinaidas como “Dani seca bule”, “Mila pega copo”, “Dani pega bule”, “Dani seca copo”, “Mila seca copo” e “Mila pega bule” porque aprendeu a relação sintática envolvida (sujeito → verbo → objeto).

O ensino por matrizes consiste em distribuir estímulos em linhas e colunas da matriz, de modo que a intersecção dos componentes produza combinações linguísticas (Goldstein, 1983); algumas combinações são diretamente ensinadas e as demais testadas para verificar a generalização recombinaiva. Golfeto e de Souza (2015) estenderam o potencial do ensino de sentenças para crianças com IC e programaram matrizes em que três sujeitos foram dispostos nas linhas, três verbos no gerúndio nas colunas e o objeto ficou constante, produzindo nove combinações [sujeito]-[verbo auxiliar + gerúndio]-[objeto]; foram ensinadas seis sentenças e as outras três testadas. Os participantes aprenderam diretamente a selecionar vídeos de ações condicionados às sentenças ditadas com três conjuntos de estímulos. A nomeação precisa dos vídeos ocorreu depois do treino de ecoico das sentenças ditadas, e os participantes foram capazes de nomear vídeos referentes às três sentenças não diretamente ensinadas.

O ensino por matrizes pode ser combinado com o procedimento de CRMTS (Dube, McDonald, McIlvane, & Mackay, 1991) para ensinar sentenças e favorecer um responder sob controle de cada unidade menor da sentença (no caso, as palavras), condicionalmente ao modelo apresentado (Yamamoto & Miya, 1999); por exemplo, uma tarefa de CRMTS seria apresentar a sentença ditada “Mila pega copo” como modelo e palavras escritas (como MILA, DANI, PEGA, SECA, COPO e BULE) para serem escolhidas, de modo que uma criança pode aprender a selecionar cada uma das palavras em uma ordem definida, sendo o reforço contingente à construção da sentença escrita relacionada arbitrariamente ao modelo. Yamamoto e Miya (1999) combinaram ensino por matrizes e CRMTS para ensinar crianças com autismo a construir três sentenças impressas condicionalmente às figuras; como resultado, todos aprenderam as relações ensinadas e construíram corretamente sentenças impressas diante de novas figuras que recombinaavam componentes dos estímulos ensinados.

Neves et al. (2018) adotaram EBI, que incluía CRMTS e matrizes, e avaliaram os efeitos sobre a

precisão da fala na nomeação de figuras de cenas e a produtividade de sentenças em três crianças com IC e leitoras. As sentenças tinham três termos e foram planejadas por matriz 3 x 3, em que três sujeitos foram dispostos nas linhas, três verbos nas colunas, o objeto permaneceu constante e a intersecção entre esses componentes gerou nove combinações [sujeito]-[verbo]-[objeto]; as sentenças da diagonal da matriz foram ensinadas, enquanto as demais apenas avaliadas. O EBI envolveu o ensino de relações condicionais entre sentenças ditadas e figuras de cenas (AB) por MTS e a construção de sentenças impressas condicionalmente às sentenças ditadas (AE) por CRMTS. Os participantes aprenderam as relações ensinadas (AB e AE), mas necessitaram de muitas repetições no ensino AB para atingir o critério de aprendizagem de 100% de acertos. Após o EBI, todos formaram relações de equivalência (entre sentenças ditadas, impressas e figuras de cenas), aumentaram a precisão da fala diante das figuras de cenas e foram capazes de nomear (BD) novas figuras por recombinação dos componentes das sentenças ensinadas. De modo análogo, em Silva et al. (2017), uma criança com IC que tinha habilidades de leitura rudimentar foi exposta ao mesmo EBI, com dois conjuntos de sentenças com cinco termos (artigo definido-sujeito-verbo-artigo indefinido-objeto), e foram obtidos resultados semelhantes nas relações semânticas e sintáticas.

Os resultados de Neves et al. (2018) e Silva et al. (2017) são promissores e sugerem o EBI e matrizes como uma rota eficiente para favorecer a nomeação precisa e a produtividade de sentenças dessa população. Replicar esses estudos com mais participantes permitiria avaliar a fidedignidade e generalidade desses achados (Byiers, Reichle, & Symons, 2012; Munafò et al., 2017; Sidman, 1960). Nesse escopo, o presente estudo replicou o estudo de Neves et al. (2018) e avaliou os efeitos do EBI com matrizes sobre a nomeação precisa de figuras de cenas e a produtividade verbal, em crianças com IC e leitoras. Se sistematicamente replicados, os achados podem comprovar que condições de ensino baseadas no EBI e matrizes favorecem a precisão da fala e produtividade de sentenças para essa população, o que pode ajudar a tomar decisões baseadas em evidências científicas em contextos aplicados, como a reabilitação auditiva e a implementação de currículos.

MÉTODO

Participantes

Participaram do estudo cinco crianças, de oito a 11 anos, diagnosticadas com deficiência auditiva sensorineural, pré-lingual, bilateral, usuárias de IC unilateral e de aparelho de amplificação sonora individual (AASI) contralateral. Os participantes frequentavam os anos iniciais do Ensino Fundamental I e eram periodicamente acompanhados pelo Serviço de Implante Coclear e pelo Centro Educacional do Deficiente Auditivo (CEDAU), ambos vinculados ao Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais (HRAC), em Bauru. A pesquisa foi aprovada no Comitê de

Ética em Pesquisa (CAAE 01454412.0.0000.5441) e foram tomados todos os cuidados éticos.

O recrutamento ocorreu na Seção de Implante Coclear do HRAC e considerou a avaliação clínica da equipe. Os participantes foram avaliados em tarefas de leitura de sentenças impressas e de nomeação de figuras de cenas com as sentenças de ensino do estudo. Os critérios de inclusão foram desempenhos em leitura superiores a 70% de acertos e de nomeação de figuras inferiores a 50% na correspondência pontual com as convenções linguísticas.

Os participantes foram caracterizados a partir de informações declaradas em entrevistas com os responsáveis, em consulta aos prontuários e em avaliações¹ que definem as categorias de audição e de linguagem (Moret et al., 2007). Resultados de vocabulário receptivo e de maturidade intelectual foram obtidos, respectivamente, pela aplicação individual do *Peabody Picture Vocabulary Test* (PPVT-4R)² (Dunn & Dunn, 2007) e do Teste Colúmbia (Alves & Duarte, 1993). A Tabela 1 apresenta a caracterização dos participantes.

Setting Experimental

A sessão de avaliação ocorreu durante as visitas periódicas que os participantes realizavam na Seção de Implante Coclear do HRAC, em uma sala preparada com uma mesa, duas cadeiras, equipamentos de coleta e uma caixa de jogos e brindes. As demais sessões foram realizadas em uma sala do Centro de Psicologia Aplicada de uma universidade pública do interior paulista, com os mesmos mobiliários, equipamentos e materiais da sessão de avaliação.

Equipamentos

Foram utilizados um *notebook* com acesso ao *software* PROLER® versão 6.4 (Assis & Santos, 2010), caixas de som, câmera filmadora, jogos e brindes. O *software* gerenciava a exposição às tarefas e registrava as respostas de seleção de estímulos e de construção. A tela do *notebook* exibia as tarefas e as consequências (quando ensino) e o *touchpad* do equipamento era acionado para selecionar os estímulos e construir a sentença impressa; era cedido um *mouse* para o participante realizar as tarefas, quando solicitado.

¹As categorias de audição (Geers, 1994) variam de 0 a 6 e são definidas a partir da: avaliação clínica de comportamento auditivo; Teste de Avaliação da Capacidade Auditiva Mínima, *Infant Toddler: Meaningful Auditory Integration Scale* (Castiquini & Bevilacqua, 2000), Procedimento para a Avaliação de Crianças Deficientes Auditivas Profundas, Lista de sentenças do dia-a-dia da língua portuguesa e Lista de palavras para percepção dos sons da fala. Já as categorias de linguagem estão distribuídas de 1 a 5 e são atribuídas com base na: avaliação da atitude de comunicação oral em situação de interação lúdica e em atividades direcionadas com a avaliadora e com o acompanhante da criança; *Meaningful Use of Speech Scales* (Robbins & Osberger, 1991).

² O PPVT-4R tem sido usado por diferentes profissionais (como fonoaudiólogos, educadores e psicólogos) para mensurar o vocabulário receptivo a partir dos dois anos e seis meses de idade, com valores padronizados para a população norte-americana. A forma A do PPVT-4R (Dunn & Dunn, 2007) foi adaptada em uma versão em língua portuguesa, com uso restrito às condições de pesquisa, e tem sido combinada às medidas comportamentais de reconhecimento auditivo.

Tabela 1

Caracterização dos participantes por gênero, idade, características da deficiência auditiva, tempo de audição com implante coclear (IC), tempo de audição com implante coclear (IC) em anos, modelo do implante coclear (IC), categoria de audição (CatAud), categoria de linguagem (CatLing), resultado do Columbia, escores do PPVT (Peabody Picture Vocabulary Test – 4Ed) e ano escolar.

Part	Gênero	Idade (anos)	Deficiência Auditiva	Tempo audição com IC (em anos)	Modelo do IC	CatAud	CatLing	Columbia	PPVT	Ano Escolar
SUE	F	8	Sensorineural Profundo bilateral	6	Med-El Pulsar CI100106654	6	5	Média	05:7	2º ano
LUI	M	8	Sensorineural Profundo bilateral	7	Nucleus 24K CI24RST	6	5	Média	06:3	2º ano
LUC	M	10	Sensorineural Severo Bilateral	8	Nucleus 24K CI24RST	6	5	Média	09:6	4º ano
EDU	M	11	Sensorineural Profundo bilateral	7	Med-El Pulsar CI100106654	6	4	Média	06:3	3º ano
LIN	M	10	Sensorineural Profundo bilateral	7	Nucleus 24K CI24RST	5	4	Média Inferior	04:5	3º ano

As caixas de som reproduziam os estímulos auditivos que estavam programados nas tarefas auditivo-visuais e de produção oral. A produção oral foi gravada por uma câmera filmadora Sony® compacta, modelo JVC-GR-AX837. Jogos foram usados nas atividades lúdicas e brindes (como livretos) foram escolhidos pelos participantes no fim das sessões.

Tarefas experimentais

As tarefas experimentais foram programadas no *software* PROLER®, exibidas em tentativas discretas com a instrução, a apresentação dos estímulos, a oportunidade de responder, a consequência (se ensino) e o intervalo de 1s entre tentativas. As tentativas no *software* exigiram respostas de seleção de estímulos, de construção e de produção oral.

Uma tentativa de seleção de estímulos consistiu na apresentação de um estímulo modelo no centro da tela e de estímulos de escolha dispostos nos cantos superior, inferior, direito e esquerdo do modelo (formato em cruz). A tarefa do participante era selecionar o estímulo de comparação correspondente ao modelo.

Nas tentativas de construção, o programa exibiu o estímulo modelo na parte superior da tela, uma área intermediária (área de construção) e as palavras impressas dispostas na parte inferior da tela. A tarefa do participante era selecionar ordenadamente cada uma das palavras impressas, de modo a construir a sentença impressa relacionada ao modelo. Cada vez que uma palavra era selecionada, essa se deslocava para uma área intermediária (área de construção), na direção da esquerda para a direita. Em tarefas de seleção e construção em que o modelo era auditivo, a seleção do quadrado azul no centro da tela habilitava simultaneamente a reprodução do estímulo

auditivo pelas caixas de som e a exibição dos estímulos de escolha na tela.

Nas tentativas de produção oral, o programa exibiu um estímulo (sentença impressa ou figura de cena) no centro da tela com um *prompt* auditivo específico (“O que está acontecendo?”, se figura e, “O que está escrito?”, se sentença impressa). A tarefa do participante era nomear figuras de cenas ou ler sentenças em voz alta.

Estímulos

Os estímulos linguísticos foram sentenças formadas por três palavras com estrutura sintática [sujeito]-[verbo]-[objeto] (SVO). As sentenças foram planejadas em uma matriz de três linhas e três colunas (3x3) apresentada na Figura 1. As três palavras designativas de nomes próprios (“Beto”, “Dudu” e “Juca”) foram alocadas nas linhas, três verbos (“descasca”, “espreme” e “rala”) nas colunas e a palavra com função de objeto (“limão”) permaneceu constante. A interseção dos elementos nas linhas e nas colunas, acrescidas do objeto invariável, formaram nove combinações [sujeito]-[verbo]-[objeto]; as três sentenças localizadas na diagonal da matriz foram diretamente ensinadas e as outras seis testadas (Neves et al., 2018).

Os estímulos do estudo foram os mesmos de Neves et al. (2018). O conjunto A foi composto por sentenças ditadas (como “Beto descasca limão”, “Juca espreme limão” e “Dudu rala limão”), apresentadas em voz feminina. O conjunto B era constituído por figuras de cenas, coloridas, em arquivos de fotografia com 500 x 500 dpi e que apresentavam cenas correspondentes às sentenças previstas. O conjunto C incluiu as sentenças impressas, digitadas em fonte Arial, tamanho 65 e no espaço de 3 x 3 cm.

MATRIZ DE SENTENÇAS COM OBJETO COMUM "LIMÃO"				
		VERBOS		
		DESCASCA (verbo 1)	ESPREME (verbo 2)	RALA (verbo 3)
SUJEITOS	BETO (sujeito 1)	BETO DESCASCA LIMÃO (sentença 1)	BETO ESPREME LIMÃO (sentença 4)	BETO RALA LIMÃO (sentença 5)
	JUCA (sujeito 2)	JUCA DESCASCA LIMÃO (sentença 6)	JUCA ESPREME LIMÃO (sentença 2)	JUCA RALA LIMÃO (sentença 7)
	DUDU (sujeito 3)	DUDU DESCASCA LIMÃO (sentença 8)	DUDU ESPREME LIMÃO (sentença 9)	DUDU RALA LIMÃO (sentença 3)

Figura 1. Matriz do estudo. As células como fundo preto (diagonal da matriz) indicam as sentenças que foram ensinadas e as células com fundo branco (seis células da matriz) indicam as sentenças que foram avaliadas. Adaptado de Neves et al. (2018).

Delineamento

O estudo adotou um delineamento de linha de base múltipla entre participantes (Kazdin, 1982). A exposição ao ensino foi feita de maneira controlada entre participantes e os desempenhos de leitura de sentenças e de nomeação de figuras de cenas foram sistematicamente monitorados.

Procedimento

As sessões foram individualizadas, ocorreram de uma a três vezes por semana e duraram, em média, 30 minutos cada. O participante era posicionado na frente do *notebook*, o pesquisador sentava-se do seu lado esquerdo e o instruía a operar as tarefas do *software*; quando o participante tinha dificuldades em seguir a instrução, foi dada uma dica física (e.g., segurar a mão para arrastar o cursor e clicar no estímulo com o *mouse*). Além disso, o pesquisador fornecia elogios contingentes ao sucesso nas tarefas de ensino e, ao final da sessão, eram realizadas atividades lúdicas (i.e., jogos, pintar, desenhar, brincar no *tablet*) por 10 minutos e o participante escolhia um brinde para levar consigo.

O presente estudo replicou o EBI de sentenças proposto por Neves et al. (2018) e adotou a mesma sequência de etapas, quais sejam, pré-teste, ensino, pós-testes e avaliação da produtividade de sentenças, e dois *follow-ups*; esses *follow-ups* ocorreram uma semana e um mês após o participante realizar o último pós-teste. A etapa de revisão do ensino servia para remediar as dificuldades em nomear figuras e era aplicada somente se os resultados no primeiro pós-teste de nomeação das figuras de cenas fossem inferiores a 90% de acertos. Cada teste (pré, pós e *follow-ups*) e avaliação da produtividade de sentenças foi realizado em uma sessão e não havia critério e *feedback*; os *follow-ups* e a reaplicação da avaliação da

produtividade de sentenças foram realizados na mesma sessão e aferiram a manutenção da aprendizagem.

O ensino foi programado por tentativa-e-erro. As tentativas exibiam apenas os estímulos alvo e as relações condicionais de ensino foram estabelecidas por meio de consequências diferenciais para respostas corretas (i.e., a seleção do S+ produzia a apresentação de *gifs* animados e elogios do pesquisador, como "Muito bem") e para respostas incorretas (i.e., a seleção do S- produzia a apresentação de uma tela preta por 3s), condicionalmente ao estímulo modelo.

Testes

Os testes ocorreram antes (pré-teste) e depois do ensino (pós-testes), e após se concluir a coleta (dois *follow-ups*, de uma semana e de um mês); quando o participante realizava a revisão do ensino, esses testes eram aplicados novamente logo após o bloco de revisão. Esses testes avaliaram relações envolvendo as três sentenças ensinadas (diagonal da matriz) e somaram 21 tentativas, que foram distribuídas em três blocos, a depender da resposta (produção oral, construção e seleção).

O bloco de teste da produção oral incluiu três tentativas de leitura de sentenças impressas (CD) e três de nomeação de figuras de cenas (BD); no pré-teste, esse bloco foi empregado para incluir o participante na pesquisa, a partir dos critérios mencionados ao descrever os participantes. O bloco de teste da resposta construída foi programado por meio de CRMTS e avaliou a construção de sentenças impressas condicionalmente à figura de cena (BE) e à sentença ditada (AE); cada relação foi avaliada em uma tentativa, totalizando seis no bloco. O bloco de teste de seleção dos estímulos foi composto por nove tentativas, por

MTS, e cada tentativa avaliou uma relação de seleção da figura de cena condicionalmente à sentença impressa (CB) e à sentença ditada (AB), e de seleção da sentença impressa condicionalmente à sentença ditada (AC).

Ensino

O ensino de relações condicionais entre sentenças ditadas e figuras de cenas (AB) e da construção de sentenças condicionalmente à sentença ditada (ditado por construção, AE) foi organizado em blocos. O critério de aprendizagem foi 100% de acertos em cada bloco.

O bloco de ensino das relações condicionais entre sentenças ditadas e figuras de cenas (AB) apresentou randomicamente as nove tentativas de MTS, sendo três tentativas por sentença. Ao longo do bloco, os estímulos modelos foram alternados e os estímulos de comparação apresentados simultaneamente, sendo randomizadas as posições. O participante seguia para o bloco de construção de sentenças impressas sob ditado (AE) se atingisse o critério; caso erros ocorressem, o participante repetia até duas vezes o bloco e, depois, a sessão era encerrada e o ensino retomado na próxima sessão.

O ensino da construção de sentenças impressas condicionalmente às sentenças ditadas (AE) foi organizado em três blocos de tentativas de CRMTS. Cada bloco de ensino AE apresentava três tentativas e ensinava a construir uma sentença impressa sob ditado (AE): uma mesma sentença era ditada como modelo e somente as palavras que compunham a sentença impressa (S-V-O) estavam disponíveis para seleção (S+), não havendo estímulos a serem rejeitados (S-) ou distratores no rol de escolha. A posição das palavras a serem selecionadas (S+) foram randomizadas nas sucessivas tentativas. Se o critério não fosse atingido, eram realizadas até duas repetições e, se erros continuassem, a sessão era suspensa e a tarefa de ensino retomada na sessão seguinte. O primeiro bloco ensinou a construir uma sentença impressa a partir da sentença ditada “Beto descasca limão” (A1E1); em seguida, o bloco de ensino da relação de construção sob ditado da sentença “Juca espreme limão” (A2E2) e depois o bloco para construir a sentença impressa quando “Dudu rala limão” era ditado (A3E3).

Após o ensino das três relações de construção em separado, foi apresentado um bloco de nove tentativas com as três relações de construção juntas (A1E1, A2E2 e A3E3), com três tentativas por sentença. Ao longo das tentativas, os estímulos modelos foram alternados e foram apresentadas somente as palavras impressas a ser escolhidas (S+) e que estavam relacionadas ao modelo. O critério do bloco também foi 100% de acertos; se não fosse atingido, o participante era redirecionado para o ensino separado das três relações de construção.

Revisão do Ensino

A etapa de revisão do ensino tinha função remediativa e visava aumentar a precisão da fala na

nomeação de figuras de cenas (BD) por meio de sucessivas oportunidades de rever as relações ensinadas (AB e AE). A revisão consistiu em um bloco de nove tentativas de MTS (das relações sentença ditada-figura de cena A1B1, A2B2 e A3B3) seguido por um bloco de nove tentativas de CRMTS (construção de sentenças impressas sob ditado A1E1, A2E2 e A3E3), com consequências programadas para acerto e erro em cada tentativa de MTS e CRMTS.

O critério para realizar a revisão era uma nomeação de figuras de cenas menor que 90% de acertos no primeiro pós-teste. Após cada revisão de ensino, o participante era exposto novamente aos testes de nomeação de figuras de cenas (BD) e leitura de sentenças impressas (CD). A exposição aos blocos de revisão era encerrada se o participante obtivesse 100% de acertos no pós-teste de nomeação de figuras, ou se mantivesse a porcentagem de acertos na nomeação de figuras em dois pós-testes consecutivos.

Avaliação da produtividade oral de sentenças

O teste de produtividade oral de sentenças avaliou se o ensino das sentenças da diagonal da matriz promoveria a produção oral das seis sentenças referentes às demais células da matriz (vide Figura 1). As sentenças testadas e que recombinaavam as palavras das sentenças ensinadas foram “Beto espreme limão”, “Beto rala limão”, “Juca descasca limão”, “Juca rala limão”, “Dudu descasca limão” e “Dudu espreme limão”.

O bloco apresentava randomicamente seis tentativas de leitura das sentenças impressas (CD) e seis tentativas de nomeação de figuras de cenas (BD), de modo que a produção oral das sentenças recombinadas foi avaliada sob duas situações, sendo uma de leitura e outra de nomeação de figuras. Os participantes realizavam esse teste imediatamente após a conclusão de cada pós-teste, na mesma sessão.

Análise de dados e concordância entre observadores

Os acertos nas tentativas de seleção de estímulos e de construção foram registrados em relatórios individualizados do *software* PROLER®. O desempenho nessas tarefas foi analisado individualmente, em porcentagem de acertos, por relação e por bloco.

A produção oral dos participantes foi registrada em vídeo e transcrita por dois observadores independentes. Após transcritas, a precisão da fala foi analisada de acordo com a correspondência entre os fonemas produzidos pelo participante e os fonemas-alvo da sentença (Camarata, 1993), a partir das convenções do Português Brasileiro Falado. O desempenho na produção oral foi convertido em porcentagem e computado pela razão entre fonemas produzidos corretamente pelo total de fonemas, multiplicada por 100. Dado o exemplo, a vocalização /Dudu raga nimão/ tem 11 fonemas corretos em relação ao alvo /Dudu rala limão/ (13 fonemas), resultando em 11/13 ou 84,61% de precisão.

A concordância entre observadores foi aplicada apenas às tarefas de produção oral. Os observadores assistiram os vídeos e transcreveram, de modo independente, a fala dos participantes nas tarefas de leitura de sentenças e na nomeação de figuras de cenas. A concordância foi calculada para cada sentença e adotou a seguinte fórmula: número de concordâncias / número de concordâncias + número de discordâncias x 100 (Kazdin, 1982). A concordância, para cada sentença, foi igual ou superior a 93,89% e sugere uma validade interna dos dados de produção oral.

RESULTADOS

Todos os participantes concluíram o estudo e foram necessárias, em média, 15 sessões; os *follow-ups* não foram computados. Os participantes obtiveram o critério de aprendizagem nos blocos de ensino AB e AE (100% de acertos) e demonstraram formação das relações de equivalência (entre sentenças ditadas e impressas e figuras de cenas) em momentos diferentes. A Tabela 2 exhibe o número de exposições necessários para alcançar 100% de acertos nos blocos de ensino e nos sucessivos testes de equivalência (relações CB e BE).

Tabela 2

Número de exposição aos blocos de ensino e testes, até adquirir o critério. Adaptada de Neves et al. (2018).

Participante	Ensino					Testes de equivalência		
	Seleção de figuras de cenas condicionadas às sentenças ditadas (AB)	Construção de sentenças impressas condicionadas às sentenças ditadas (AE)				Construção de sentenças impressas condicionadas às figuras de cenas (BE)	Seleção de figuras de cenas condicionadas às sentenças impressas (CB)	
		(A1B1, A2B2, A3B3)	A1E1	A2E2	A3E3		AE (simultâneo)	(B1E1, B2E2, B3E3)
SUE	5	1	1	1	2	2	2	
LUI	8	3	1	2	4	1	1	
LUC	3	2	1	2	1	1	1	
LIN	6	1	1	1	1	1	2	
EDU	11	1	1	1	1	2	2	
Média	6,6	1,6	1	1,4	1,8	1,4	1,6	

Os participantes tiveram repetições no bloco de ensino das relações condicionais entre sentenças ditadas e figuras de cenas (AB), com média de 6,6 exposições. EDU e LUI foram os que mais repetiram o ensino AB, respectivamente, 11 e oito exposições. Os demais participantes (SUE, LUC e LIN) demandaram de três a seis exposições para aprender AB.

Durante o ensino da construção de sentenças impressas sob ditado (AE), praticamente todos os participantes alcançaram 100% de acertos na primeira exposição aos blocos A1E1, A2E2 e A3E3; quando necessário, poucas repetições foram feitas, com média de 1,6 exposições ao bloco A1E1, de 1,0 ao bloco A2E2 e de 1,4 ao bloco A3E3. Quando o bloco apresentou as três relações de construção juntas (AE simultâneo), LUC, EDU e LIN atingiram o critério logo na primeira exposição, enquanto SUE precisou de duas exposições e LUI precisou de quatro exposições para obter 100% de acertos.

Todos os participantes alcançaram 100% de acertos nos testes das relações derivadas (CB e BE), que foi obtida em momentos diferentes para cada participante (vide Tabela 2); imediatamente após o ensino para LUI e LUC, e após uma revisão do ensino para os demais participantes (SUE, LIN e EDU). A Tabela 3 apresenta o desempenho dos participantes nos pré e pós-testes envolvendo seleção de estímulos e construção.

Os participantes apresentaram variações das porcentagens de acertos nos pré-testes de construção de sentenças impressas, independente do controle condicional

(sentenças ditadas ou figuras de cenas); LUC obteve 100% de acertos, SUE e LUI tiveram menos que 66% de acertos, e LIN e EDU variaram as porcentagens de acertos nas tarefas envolvendo as sentenças ditadas (0% a 100% para LIN e 66,7% a 100% para EDU) e as figuras de cenas (66,7% a 100% para LIN e 100% para EDU). Os participantes mostraram diferenças nas porcentagens de acertos nas tarefas de seleção, a depender da relação entre estímulos que foi avaliada; na seleção de figuras condicionada às sentenças ditadas (AB), as porcentagens de acertos foram entre 33,33% à 66,67%, e na seleção de figuras de cenas condicionadas às sentenças impressas (CB) entre 0% à 66,67%. Todos tiveram 100% de acertos na seleção de sentenças impressas condicionalmente ao modelo ditado (AC), no primeiro ou ao longo dos sucessivos pré-testes, exceto LIN que obteve entre 0% e 66% de acertos. Após o EBI, todos os participantes obtiveram 100% de acertos nas relações que envolveram resposta construída (AE e BE) e seleção de estímulos (AB, AC e CB).

As mudanças na precisão da fala de sentenças, em função do EBI, foram observadas nos desempenhos de leitura de sentenças impressas (CD) e de nomeação de figuras de cenas (BD). A Figura 2 apresenta esses resultados em linha de base múltipla entre participantes, para as sentenças ensinadas e recombinadas.

No pré-teste, os participantes tiveram acima de 70% de acertos na leitura de sentenças (CD) e menos de 50% de acertos na nomeação de figuras de cenas (BD), o

que caracteriza a discrepância entre ler sentenças impressas e nomear figuras de cenas, que era critério de inclusão do estudo. Os desempenhos de leitura entre participantes variaram pouco nos pré-testes (variação de 73,91% a 100% de acertos), enquanto os de nomeação de figuras de cenas apresentaram maior variabilidade (entre 10,87% a 47,83% de acertos). Essa discrepância foi mantida nos sucessivos pré-testes, para todos os participantes.

Foi observado que os participantes LUI, LUC e EDU aumentaram a precisão da fala diante das figuras de cenas (BD) imediatamente após o EBI e alcançaram acima

de 80% de acertos, com desempenhos próximos aos obtidos nos pós-testes de leitura de sentenças (CD) (92% de acertos, em média); LUC obteve 100% de acertos no primeiro pós-teste de nomeação de figuras de cenas, enquanto LUI e EDU aumentaram a precisão ao longo das sucessivas sondas, com 95% de acertos (em média) no último pós-teste. Os demais participantes (SUE e LIN) aumentaram a precisão da fala diante das figuras de cenas (BD) para 97% de precisão (em média) depois de duas revisões do ensino, o que se aproximou mais da precisão nos pós-testes de leitura (CD).

Tabela 3

Porcentagem de acertos dos participantes nas relações que envolveram seleção de estímulos (CB, AC e AB) e construção (AE e BE) nos pré e pós-testes. Adaptada de Neves et al. (2018).

Participantes	Seleção						Construção			
	Sentença Ditada – Figura (AB)		Sentença Ditada - Sentença Impressa (AC)		Figura-Sentença Impressa (CB)		Sentença Ditada – Construção de sentença impressa (AE)		Figura - Construção de sentença impressa (BE)	
	Pré	Pós*	Pré	Pós*	Pré	Pós*	Pré	Pós*	Pré	Pós*
SUE	66,7	100	100	100	66,7	100	0	100	66,7	100
LUI	33,3	100	100	100	0	100	33,3	100	0	100
LUC	66,7	100	100	100	66,7	100	100	100	100	100
LIN	33,3	100	66,7	100	66,7	100	100	100	100	100
EDU	33,3	100	100	100	66,7	100	66,7	100	100	100

*Os dados do pós-teste referem-se à última exposição.

Todos os participantes mantiveram a nomeação de figuras de cenas (BD) superior a 90% de acertos no *follow-up* de uma semana. No *follow-up* de um mês, LUC e SUE mostraram os mesmos desempenhos em leitura de sentenças (CD) e em nomeação de figuras de cenas (BD), ao passo que LUI e EDU tiveram ligeira redução na nomeação de figuras de cenas, porém nunca retornaram aos níveis de linha de base (que era de 31,52%, em média). LIN não realizou o *follow-up* devido a mudança de Estado.

Os participantes foram capazes de ler novas sentenças e de nomear novas figuras, recombinao os

componentes das sentenças ensinadas em novas sentenças que referiam às seis células da matriz.

Nos pós-testes e nos *follow-up*, todos obtiveram acima de 78% de precisão na fala frente às sentenças impressas e às figuras de cenas novas, que recombinao os componentes ensinados. LIN fez somente a avaliação após o EBI, pelos motivos já citados.

DISCUSSÃO

O presente estudo replicou o estudo conduzido por Neves et al. (2018) e os resultados indicam que os participantes com IC e leitores aumentaram a precisão da

fala diante de figuras de cenas (BD) e foram capazes de produzir sentenças inéditas por recombinação dos componentes das sentenças ensinadas. Esses resultados sugerem a generalidade dos achados prévios, uma vez que o EBI e ensino por matrizes foram suficientes para promover o aumento na precisão da fala e a produtividade oral de sentenças na nomeação de figuras de cenas (BD) em todos os participantes do estudo.

Durante os pré-testes, os participantes tiveram uma fala mais precisa diante da sentença impressa do que diante da figura de cena. Essa discrepância, que era critério de inclusão, pode ser explicada em função de

algumas variáveis. As características das figuras (como ser uma cena estática) podem ter estabelecido respostas de nomeação sob controle de um dos componentes da cena (como o objeto), de modo que o participante nomeava “faca limão” ao invés de “Beto descasca limão”; essas características podem ter constituído um artefato de procedimento que dificultou a ocorrência do comportamento de nomear corretamente (Neves et al., 2018). Essas topografias de controle de estímulos devem ser controladas em pesquisas futuras por meio da produção de figuras de cenas que evidenciem a ação, os objetos e o contexto.

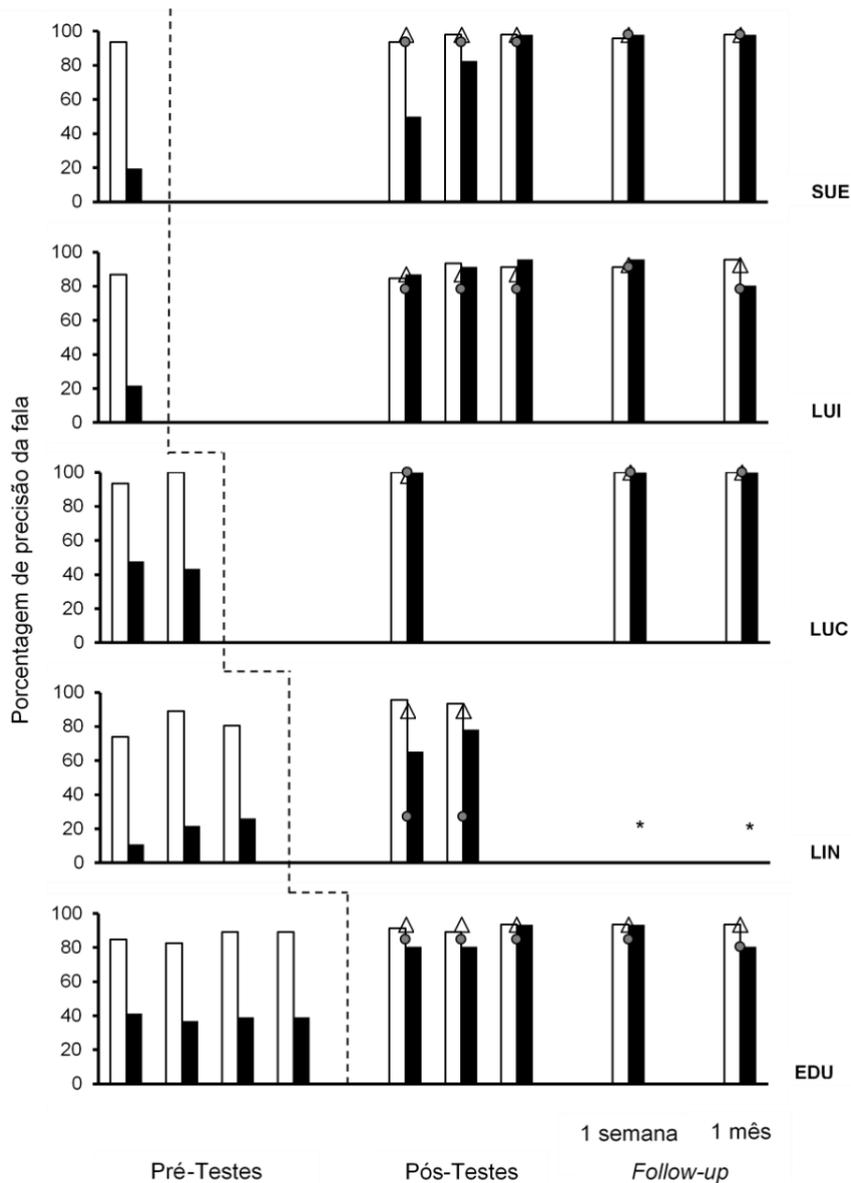


Figura 2. Desempenho em leitura de sentenças e nomeação de figuras de cenas, em linha de base múltipla entre participantes. A linha tracejada indica o ensino. As barras brancas indicam a leitura das sentenças de ensino, e as pretas a nomeação de figuras de cenas referentes às sentenças de ensino. O triângulo vazado refere-se à leitura de sentenças recombinadas, e o círculo cinza à nomeação usando sentenças recombinadas. O asterisco (*) indica ausência da sonda.

Nos pré-testes, a produção oral diante das figuras de cenas tinha pouca correspondência ponto-a-ponto com as convenções da comunidade verbal, embora alguns

componentes das figuras tenham sido pronunciados corretamente (tais como o objeto “limão”). Ao nomear figuras de cenas usando a sentença “Beto descasca limão”,

por exemplo, os participantes emitiram /roanoarana/ (SUE e LUI), /tatado faca imao/ (LIN), /uaistemeimão/ (EDU) e /corta limão/ (LUC). Esses resultados confirmam achados da Fonoaudiologia de que a linguagem expressiva de crianças com IC pré-linguais é marcada por omissões, distorções e trocas na produção da fala (Lund & Douglas, 2016; Ruff et al., 2017; Svirsky et al., 2000; Spencer & Oleson, 2008); ainda, somam aos estudos prévios que observaram as dificuldades na precisão ao nomear oralmente as figuras, usando diferentes unidades linguísticas (Anástacio-Pessan et al., 2015; Lucchesi et al., 2015; Lucchesi et al., 2018; Neves et al., 2018; Rique et al., 2017; Silva et al., 2017).

A discrepância dos desempenhos de leitura de sentenças e de nomeação de figuras de cenas nos pré-testes reporta às relações de controle de estímulos. A produção oral que ocorre diante de um determinado estímulo (como a sentença impressa) pode simplesmente não ocorrer diante de outros estímulos (como a figura de cena), pois essa resposta depende da relação específica que foi estabelecida com o estímulo que a antecedeu (Skinner, 1957). A independência funcional entre operantes verbais de tato e textual (de mesma topografia) no presente estudo confirma achados de pesquisas com crianças com IC e leitoras (Anástacio-Pessan et al., 2015; Golfeto, 2010; Lucchesi et al., 2015; Neves et al., 2018; Rique et al., 2017; Silva et al., 2017) e também com outras populações entre operantes de tato e mando (Lamarre & Holland, 1985) e operantes de topografias diferentes como ouvir e falar (Guess, 1969; Bandini et al., 2012). Considerando que a discrepância entre leitura e nomeação de figuras tem sido recorrentemente reportada em crianças com IC e leitoras, programas terapêuticos e educacionais podem planejar condições que visem integrar esses operantes verbais e os EBI's poderiam constituir em uma proposta (Fienup & Critchfield, 2011).

O presente estudo confirma o EBI como uma rota eficiente para integrar operantes verbais de ler sentenças impressas e nomear figuras de cenas em crianças com IC e leitoras, replicando Neves et al. (2018) e Silva et al. (2017). Os participantes aumentaram a precisão da fala diante das figuras de cenas (BD) após o EBI e os desempenhos ficaram próximos aos observados na leitura de sentenças impressas (CD). Esse resultado pode ser explicado pela transferência de função entre estímulos equivalentes (Mackay & Sidman, 1984), de modo que o controle que a sentença impressa exercia sobre a precisão da fala (na leitura) foi estendido para a figura de cena (na nomeação de figuras de cenas), por relações de equivalência; com efeito, houve redução da discrepância entre esses operantes. Os resultados evidenciam o potencial do EBI em produzir inter-relações entre esses operantes e em refinar a topografia vocal de um operante a partir de outro (de Rose, de Souza, & Hanna, 1996; Sidman, 1986). Enquanto o EBI tem promovido leitura a partir da nomeação de figuras para crianças ouvintes (de Souza et al., 1997), crianças com IC mostraram que o EBI opera de modo inverso e estabelece uma nomeação precisa de figuras a partir da leitura, com palavras (Anástacio-Pessan et al., 2015; Lucchesi et al., 2015; Rique et al.,

2017) e, de modo recente, estendendo para sentenças (Neves et al., 2018; Silva et al., 2017).

Os participantes repetiram o ensino das relações condicionais entre sentenças ditadas e figuras de cenas (AB) e foram necessários, em média, 6,6 exposições para atingir 100% de acertos. Esse resultado também foi encontrado em estudos anteriores com sentenças (Neves et al., 2018; Silva et al., 2017). Uma hipótese é que o reconhecimento auditivo de sentenças configura uma tarefa difícil (Erber, 1982) e que exige responder às diversas dimensões do estímulo auditivo (como duração, segmentação e comprimento da sentença), o que talvez justifique os participantes demandarem mais tempo nesse ensino.

A repetição do ensino das relações condicionais auditivo-visuais diverge da literatura (Almeida-Verdu et al., 2008; Anastácio-Pessan et al., 2015; Battaglini et al., 2013) e pode estar relacionada a aspectos procedimentais. A maioria dos estudos em controle de estímulos e IC adotaram procedimentos de ensino que favorecessem uma aprendizagem rápida e com poucos erros, como ensino por exclusão e por *fading out* do componente visual de um modelo multicomponente (auditivo e visual) (Almeida-Verdu et al., 2008; Anastácio-Pessan et al., 2015; Battaglini et al., 2013), enquanto o presente estudo empregou o procedimento de tentativa e erro, o que demandar mais repetições e suscetibilidade a erros (Ferrari, de Rose, & McIlvane, 1993). Estudos futuros devem empregar procedimentos de ensino sem erros e avaliar os efeitos sobre a aprendizagem das relações arbitrárias envolvendo sentenças.

O ensino de construção de sentenças impressas sob ditado (AE) empregou o CRMTS e apresentou sentenças ditadas como modelo e somente as palavras impressas corretas (S+) no rol de escolha. Todos os participantes aprenderam a selecionar ordenadamente as palavras para construir a sentença impressa relacionada ao modelo (AE) e alcançaram 100% de acertos em praticamente uma exposição ao ensino. Os resultados replicaram achados de estudos prévios (Neves et al., 2018; Silva et al., 2017) e confirmam que o ensino por CRMTS fortaleceu o controle pelas unidades mínimas, usualmente demonstrado pela literatura com palavras (Dube et al., 1991; Hanna, de Souza, de Rose, & Fonseca, 2004; Matos, Avanzi, & McIlvane, 2006). Adicionalmente, o CRMTS estabeleceu relações condicionais entre as sentenças ditadas e as sentenças impressas que foram produzidas pela resposta construída (Mackay & Sidman, 1984; Sidman, 1986). O ensino de sentenças por CRMTS combinado com matrizes intensificou o controle por cada unidade mínima e pelas relações de ordem entre palavras nas sentenças, o que provavelmente promoveu condições para se formar classes sintáticas (dos primeiros, segundos e terceiros elementos) (Mackay, 2013; Yamamoto, & Miya, 1999).

Outra questão importante é que o ensino AE pode ter estabelecido um controle múltiplo sob a resposta construída, quer seja pelo estímulo condicional (sentenças ditadas), quer seja pela apresentação restrita dos estímulos positivos (S+) no rol de construção, o que pode ter

funcionado como dica para arranjar as palavras na ordem definida [sujeito]-[verbo]-[objeto], já que os participantes eram leitores. Esse controle conjunto - pelo modelo e pelas relações de ordem entre palavras - pode ser importante para crianças com IC aprenderem o reconhecimento auditivo e a produção oral de sentenças, mas essa hipótese precisa ser testada experimentalmente, por exemplo, inserindo estímulos a serem rejeitados (S-) ou distratores no rol de palavras para construção.

Os participantes do presente estudo foram capazes de, sem ensino direto, ler seis novas sentenças impressas e nomear seis novas figuras de cenas, por recombinação dos componentes ensinados. O ensino por matrizes tem sido efetivo para promover desempenhos recombinativos para diferentes populações (Frampton et al., 2016; Yamamoto & Miya, 1999) e o presente estudo soma-se aos achados desses estudos e de outros com sentenças e crianças com IC (Golfeto & de Souza, 2015; Neves et al., 2018; Silva et al., 2017); a generalização recombinativa de sentenças ocorreu nos diferentes estudos com crianças com IC, independente da sobreposição e do arranjo da matriz.

O presente estudo integra a gama de pesquisas que adotaram procedimentos operantes e matrizes (Goldstein, 1983) para produzir habilidades verbais com sentenças, para crianças com IC. Golfeto e de Souza (2015) foram pioneiras e verificaram que o ensino de relações condicionais auditivo-visuais (sentenças ditadas-cenas de vídeo) e treino ecoico, envolvendo seis sentenças, promoveu a nomeação das cenas ensinadas e de outras três inéditas referentes à diagonal da matriz que não foram diretamente ensinadas. Por outra rota, Neves et al. (2018) e Silva et al. (2017) mostraram os efeitos do EBI com as sentenças da diagonal da matriz, sobre a nomeação precisa de figuras de cenas ensinadas e a produtividade das seis sentenças referentes as demais células; o presente estudo replicou esses achados e aumentou a generalidade com mais participantes, fortalecendo cumulativamente as evidências (Sidman, 1960) de que o EBI de sentenças favorece a nomeação precisa de figuras de cenas e a produtividade de sentenças, para crianças com IC.

Os estudos em controle de estímulos, IC e sentenças (Golfeto & de Souza, 2015; Neves et al., 2018; Silva et al., 2017) sugerem que diferentes procedimentos e rotas de ensino podem favorecer a nomeação precisa de figuras, quer os participantes apresentem repertório de leitura estabelecido ou habilidades verbais mais rudimentares. Esses achados lançam perspectivas futuras para se investigar procedimentos de ensino que produzam a aprendizagem e produtividade, semântica e sintática, de sentenças (Mackay, 2013; Neves et al., 2018; Yamamoto & Miya, 1999), com potencial de aplicação em currículos e nas estratégias de reabilitação auditiva.

Os efeitos do EBI (variável independente, VI) sobre a nomeação precisa de figuras de cenas (variável dependente, VD) foram demonstrados por meio da linha de base múltipla entre participantes. Algumas limitações no delineamento foram identificadas. O presente estudo registrou, para alguns casos, menos de três medidas da VD na linha de base, divergindo das recomendações de Gast e

Ledford (2014). Ainda, as tentativas com as sentenças recombinadas, que foram avaliadas apenas nos pós-testes do presente estudo, poderão ser incorporadas nas sondas gerais em estudos subsequentes, para garantir um maior controle experimental.

A instabilidade na VD durante a linha de base, com variabilidade e tendência sutil de melhora, comprometeu o controle experimental do estudo. Diferente da estabilidade de linha de base de algumas populações com repertório verbal mínimo (Frampton et al., 2016), crianças com IC podem mostrar um aumento da nomeação em função das interações verbais, da alfabetização e da reabilitação auditiva a que são expostas (Anastácio-Pessan et al., 2015; Lucchesi et al., 2015; Neves et al., 2018; Silva et al., 2017). Entretanto, essa melhora foi menor que 10% e todos mantiveram menos que 50% de acertos na nomeação de figuras de cenas nos pré-testes; e houve um aumento superior a 80% de acertos somente depois do EBI, o que confere validade interna ao estudo. O presente estudo, aliado aos resultados de estudos anteriores, incorpora critérios de evidência científica em delineamentos de sujeito único. É pela repetição direta ou sistemática que se afirma a viabilidade de um procedimento ou técnica ser adotado em maior escala (Byiers et al., 2012; Munafò et al., 2017).

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram que não há conflito de interesses relativos à publicação do presente artigo.

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR

AJN contribuiu na concepção do estudo, formulou o delineamento metodológico, realizou coleta e análise de dados, e redigiu o manuscrito. ACMV contribuiu na concepção e coordenação do estudo, formulou o delineamento metodológico, colaborou na análise de dados, redigiu e revisou o manuscrito. LTNS e ALMM contribuíram na revisão da literatura pertinente à interdisciplinaridade, realizaram a avaliação e a análise dos dados clínicos dos participantes e revisaram o manuscrito.

DIREITOS AUTORAIS

Este é um artigo aberto e pode ser reproduzido livremente, distribuído, transmitido ou modificado, por qualquer pessoa desde que usado sem fins comerciais. O trabalho é disponibilizado sob a licença Creative Commons 4.0 BY-NC.



REFERÊNCIAS

- Almeida-Verdu, A. C. M., & Gomes, F. (2016). Precisão da fala em nomeação de figuras após formação de classes de equivalência em crianças com implante coclear. *Perspectivas em Análise do Comportamento*, 7(2), 274-287. doi: 10.18761/pac.2016.010
- Almeida-Verdu, A. C. M., Huziwarra, E. M., de Souza, D. G., de Rose, J. C., Bevilacqua, M. C., Lopes Jr., J., &

- McIlvane, W. J. (2008). Relational Learning children with Deafness and Cochlear Implants. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 89(3), 407-424. doi: 10.1901/jeab.2008-89-407
- Alves, I. C. B., & Duarte, J. L. M. (1993). Padronização Brasileira da Escala de Maturidade Mental Colúmbia. In Burgemeister, B. B., Blum, L. H., & Lorge, I (Eds). - *Escala de Maturidade Mental Colúmbia - 3ª Edição*. São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Anastácio-Pessan, F. L., Almeida-Verdu, A. C. M., Bevilacqua, M. C., & de Souza, D. G. (2015). Usando o Paradigma de Equivalência para Aumentar a Correspondência na Fala de Crianças com Implante Coclear na Nomeação de Figuras e na Leitura. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 28(2), 365-377. doi: 10.1590/1678-7153.201528217
- Assis, G. J. A., & Santos, M. B. (2010). *PROLER* (versão 6.4) – *Sistema Computadorizado para o Ensino de Comportamentos conceituais*. Belém, PA: Universidade Federal do Pará.
- Bandini, C. S. M., Sella, A. C., Postalli, L. M. M., Bandini, H. H. M., & Silva, E. T. P. (2012). Efeitos de tarefas de seleção sobre a emergência de nomeação em crianças. *Psicologia: Reflexão Crítica*, 25(3), 568-577. doi:10.1590/S0102-79722012000300017
- Battaglini, M. P., Almeida-Verdu, A. C. M., & Bevilacqua, M. C. (2013). Aprendizagem via exclusão e formação de classes em crianças com deficiência auditiva e implante coclear. *Acta Comportamentalia*, 21(2), 20-35.
- Byiers, B. J., Reichle J., & Symons F. J. (2012). Single-subject experimental design for evidence-based practice. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 21, 397-414. doi: 10.1044/1058-0360(2012/11-0036)
- Camarata, S. (1993). The application of naturalistic conversation training to speech production in children with speech disabilities. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 26(2), 173-182. doi: 10.1901/jaba.1993.26-173.
- Castiquini, E. A. T., & Bevilacqua, M. C. (2000). Escala de integração auditiva significativa: procedimento adaptado para a avaliação da percepção da fala. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 4(6), 51-60.
- da Silva, W. R., de Souza, D. G., de Rose, J. C., Lopes Jr., J., Bevilacqua, M. C., & McIlvane, W. J. (2006). Relational learning in deaf children with cochlear implants. *Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin*, 24, 1-8.
- de Rose, J. C. (2005). Análise comportamental da aprendizagem de leitura e escrita. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 1,29-50. doi: 10.18542/rebac.v1i1.676
- de Rose, J. C., de Souza, D. G., & Hanna, E. S. (1996). Teaching reading and spelling: exclusion and stimulus equivalence. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 29(4), 451-469. doi: doi.org/10.1901/jaba.1996.29-451
- de Souza, D. G., Hanna, E. S., de Rose, J. C., Fonseca, M. L., Pereira, A. B., & Sallorenzo, L. H. (1997). Transferência de controle de estímulos de figuras para texto no desenvolvimento de leitura generalizada. *Temas em Psicologia*, 5, 33-46.
- Dube, W. V., McDonald, S. J., McIlvane, W. J., & Mackay, H. A. (1991). Constructed-response matching to sample and spelling instruction. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 24(2), 305-317. doi: 10.1901/jaba.1991.24-305
- Dunn, L. M., & Dunn, D. M. (2007). *Peabody Picture Vocabulary Test, Fourth Edition*. Bloomington, MN: Pearson.
- Erber, N. P. (1982). *Auditory training*. Washington DC: A. G. Bell Association of Deaf.
- Fagan, M. K., & Pisoni, D. B. (2010). Hearing Experience and Receptive Vocabulary Development in Deaf Children With Cochlear Implants. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 15(2), 149-161. doi: 10.1093/deafed/enq001
- Ferrari, C., de Rose, J. C., & McIlvane, W. J. (1993). Exclusion vs. selection training of auditory-visual conditional relations. *Journal of Experimental Child Psychology*, 56, 49-63. PMID: 8366325.
- Fienup, D. M., & Critchfield, T. S. (2011). Transportability of equivalence-based programmed instruction: efficacy and efficiency in a college classroom. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 44(3), 435-50. doi: 10.1901/jaba.2011.44-435
- Frampton, S. E., Wymer, S. C., Hansen, B., & Shillingsburg, M. A. (2016). The use of matrix training to promote generative language with children with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 49(4), 869-883. doi: 10.1002/jaba.340
- Gast D. L., & Ledford J. R. (2014). *Single case research methodology: Applications in special education and behavioral sciences*. 2nd ed. New York, NY: Routledge.
- Geers, A. E. (1994). Techniques for assessing auditory speech perception and lipreading enhancement in young deaf children. *Volta Review*, 96(5), 85-96.
- Goldstein, H. (1983). Training generative repertoires within agent-action-object miniature linguistic systems with children. *Journal of Speech and Hearing Research*, 26(1), 76-89. doi: 10.1044/jshr.2601.76
- Golfeto, R. M. (2010). *Compreensão e produção de fala em crianças com surdez pré-lingual usuárias de implante coclear* (Tese de doutorado). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- Golfeto, R. M., & de Souza, D. G. (2015). Sentence production after listener and echoic training by prelingual deaf children with cochlear implants. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 48(2), 363-375. doi: 10.1002/jaba.197
- Greer, R. D., & Ross, D. E. (2008). *Verbal behavior analysis: Inducing and expanding new verbal capabilities in children with language delays*. Boston: Allyn & Bacon.
- Guess, D. (1969). A functional analysis of individual differences in generalization between receptive and

- productive language in retarded children. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 2(1), 55-64. doi: 10.1901/jaba.1969.2-55.
- Hanna, E. S., de Souza, D. G., de Rose, J. C., & Fonseca, M. L. (2004). Effects of delayed constructed-response identity matching on spelling of dictated words. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 37(2), 223-227. doi: 10.1901/jaba.2004.37-223
- Kazdin, A. E. (1982). *Single case research designs: methods for clinical and applied settings*. New York: Oxford.
- Lamarre, J., & Holland J. G. (1985). The functional independence of mands and tacts. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 43(1), 5-19. doi: 10.1901/jeab.1985.43-5
- Levine, D., Stother-Garcia, K., Golinkhoff, R., & Hirsh-Pasek, K. (2016). Language development in the first year of life: what deaf children might be missing before cochlear implantation. *Otology & Neurotology*, 37(2), 56-62. doi: 10.1097/MAO.000000000000090.
- Lucchesi, F. M., Almeida-Verdu, A. C. M., Buffa, M. J. M. B., & Bevilacqua, M. C. (2015). Efeitos de um Programa de Ensino de Leitura sobre a Inteligibilidade da Fala de Crianças Usuárias de Implante Coclear. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 28(3), 500-510. doi: 10.1590/1678-7153.201528309
- Lucchesi, F. D. M., Almeida-Verdu, A. C. M., & de Souza, D. G. (2018). Reading and speech intelligibility of a child with auditory impairment and cochlear implant. *Psychology & Neuroscience*, 11(3), 306-316. doi: 10.1037/pne0000139
- Lund, E., & Douglas, M. (2016). Teaching vocabulary to preschool children with hearing loss. *Exceptional Children*, 83, 26-41. doi: 10.1177/0014402916651848
- Mackay, H. A. (2013). Developing syntactic repertoires: Syntheses of stimulus classes, sequences, and contextual control. *European Journal of Behavior Analysis*, 14(1), 69-85. doi: 10.1080/15021149.2013.11434446
- Mackay, H. A., & Sidman, M. (1984). Teaching new behavior via equivalence relations. In P. H. Brooks, R. Sperber, & C. MacCauley (Eds.), *Learning and cognition in the mentally retarded*, (pp. 493-513). Hillsdale: Erlbaum.
- Matos, M. A., Avanzi, A. L., & McIlvane, W. J. (2006). Rudimentary reading repertoires via stimulus equivalence and recombination of minimal verbal units. *The Analysis of Verbal Behavior*, 22(1), 3-19. PMID: 22477340
- Moret, A. L. M., Bevilacqua, M. C., & Costa, O. A. (2007). Implante Coclear: Audição e Linguagem em crianças deficientes auditivas pré-linguais. *Pró-Fono*, 19(3), 295-304. doi: 10.1590/S0104-56872007000300008
- Munafò, M. R., Nosek, B. A., Bishop, D. V. M., Button, K. S., Chambers, C. D., du Sert, N. P., Simonsohn, U., Wagenmakers, E., Ware, J. J., & Ioannidis, J. P. A. (2017). A manifesto for reproducible science. *Nature Human Behaviour*, 1, 1-9. doi: 10.1038/s41562-016-0021
- Neves, A. J., Almeida-Verdu, A. C. M., Assis, G. J. A., Silva, L. T. N., & Moret, A. L. M. (2018). Improving oral sentence production in children with cochlear implants: effects of equivalence-based instruction and matrix training. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 31(14). doi: 10.1186/s41155-018-0095-y
- Peterson, N. R., Pisoni, D. B., & Miyamoto, R. T. (2010). Cochlear implants and spoken language processing abilities: review and assessment of the literature. *Restorative neurology and neuroscience*, 28(2), 237-50. doi: 10.3233/RNN-2010-0535
- Rique, L. D., Almeida-Verdu, A. C. M., Silva, L. T. N., Buffa, M. J. M. B., & Moret, A. L. M. (2017). Leitura após formação de classes de equivalência em crianças com implante coclear: precisão e fluência em palavras e textos. *Acta Comportamental*, 25(3), 307-327.
- Robbins, A., & Osberger, M. J. (1991). *Meaningful use of speech scale (MUSS)*. Indianapolis: Indiana University School of Medicine.
- Ruff, S., Bocklet, T., Nöth E, Müller, J., Hoster, E., & Schuster, M. (2017). Speech Production Quality of Cochlear Implant Users with Respect to Duration and Onset of Hearing Loss. *ORL*, 79(5), 282-294. doi: 10.1159/000479819
- Share, D. L. (1999). Phonological recoding and orthographic learning: A direct test of the self-teaching hypothesis. *Journal of Experimental Child Psychology*, 72(2), 95-129. doi:10.1006/jecp.1998.2481
- Sidman, M. (1986). Functional analysis of emergent verbal classes. In T. Thompson & M. D. Zeiler (Orgs.), *Analysis and integration of behavioral units* (pp. 213-245). Hillsdale: Lawrence.
- Sidman, M. (2000). Equivalence relations and the reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 74(1), 127-146. doi: 10.1901/jeab.2000.74-127.
- Sidman, M. (1960). *Tactics of scientific research: Evaluating experimental data in psychology*. Boston: Authors Cooperative.
- Sidman, M., & Tailby, W. (1982). Conditional discriminations vs. matching-to-sample: an expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37(1), 5-22. doi: 10.1901/jeab.1982.37-5
- Silva, R. V., Neves, A. J., & Almeida-Verdu, A. C. M. (2017). Ensino de relações de equivalência com sentenças de cinco termos e produção oral em uma criança com implante coclear. *Acta Comportamental*, 25(3), 289-306.
- Skinner, B. F. (1957). *Verbal Behavior*. New York: Appleton - Century - Crofts.
- Spencer, L. J., & Oleson, J. J. (2008). Early Listening and Speaking Skills Predict Later Reading Proficiency in Pediatric Cochlear Implant Users. *Ear and Hearing*, 29(2), 270-280. doi: 10.1097/01.aud.0000305158.84403.f7

Svirsky, M. (2017). Cochlear implant and electronic hearing. *Physics Today*, 70(2), 52-58. doi: 10.1063/PT.3.3661

Svirsky, M. A., Robbins, A. M., Kirk, K. I., Pisoni, D. B., & Miyamoto, R. T. (2000). Language development in profoundly deaf children with cochlear implants. *Psychological Science*, 11(2), 153–158. doi: 10.1111/1467-9280.00231.

Yamamoto, J., & Miya, T. (1999). Acquisition and transfer of sentence construction in autistic students: Analysis by computer-based teaching. *Research in Developmental Disabilities*, 20(5), 355-377. doi: 10.1016/S0891-4222(99)00017-7

Submetido em: 21/08/2018

Aceito em: 17/06/2019