

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO ESPECIAL

FUNÇÃO SIMBÓLICA DE ESTÍMULOS AUDITIVOS EM USUÁRIOS DE
IMPLANTE COCLEAR COM SURDEZ PRÉ-LINGUAL

Edson Massayuki Huziwara

Orientadora: Prof. Dra. Deisy G. de Souza

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-graduação em Educação
Especial para obtenção do Título de Mestre em
Educação Especial.

Fevereiro/2006

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**FUNÇÃO SIMBÓLICA DE ESTÍMULOS AUDITIVOS EM USUÁRIOS DE
IMPLANTE COCLEAR COM SURDEZ PRÉ-LINGUAL**

Edson Massayuki Huziwara

São Carlos – SP

Fevereiro/2006

Agradecimentos

Essencialmente, agradeço os meus amigos...

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo;

Aos participantes e seus familiares, amigos indispensáveis, pela confiança e colaboração sem as quais o presente trabalho não poderia ser realizado;

À Dra. Deisy das Graças de Souza, companheira e amiga, pela paciência e generosidade com que transmitiu todos os conhecimentos necessários para a realização deste trabalho;

Aos profissionais do CPA e CEDAU/NIR em Bauru, amigos ocasionais que se tornaram extremamente caros;

Aos meus pais, Shigueaki e Seiko, amigos inseparáveis, pelo carinho, atenção e amor;

À minha irmã, Érika, amiga incondicional, pelo grande exemplo de organização, competência e responsabilidade;

Aos companheiros de LECH, amigos sempre presentes, por todos os cafés no PQ e momentos de agradável companhia;

Aos meus irmãos por escolha, muito mais que amigos, por todas as conversas instrutivas, todos os papos sem sentido, os conselhos, as bebedeiras, as risadas, a torcida e, principalmente, o carinho;

A todos vocês, o meu “muito obrigado”.

SUMÁRIO

Resumo.....	1
Abstract.....	2
Introdução.....	3
Método.....	11
Participantes.....	11
Situação e Equipamentos.....	13
Estímulos.....	13
Procedimento.....	15
Resultados.....	30
Discussão.....	49
Referências.....	61
Anexo 1 – Carta de Informação aos Pais	72
Anexo 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	74

Resumo

O implante coclear bem sucedido permite a recepção dos estímulos sonoros, inclusive a fala humana. Se o usuário tiver sido acometido de surdez muito cedo ou antes do nascimento, o desenvolvimento de suas funções auditivas só terá início após a ativação do implante e esta condição pode constituir uma preparação apropriada para o monitoramento da aquisição da função simbólica por estímulos auditivos. Estudos prévios demonstraram a formação de classes de equivalência (modelo comportamental da função simbólica) entre estímulos visuais e estímulos elétricos na cóclea em usuários de implante acometidos por surdez pós-lingual e entre estímulos lingüísticos (pseudo-palavras) e estímulos visuais em usuários com surdez pré-lingual. O presente estudo pretendeu estender esses achados prévios para participantes pré-linguais, empregando estímulos elétricos na cóclea como estimulação auditiva. Seis crianças usuárias de implante foram expostas ao procedimento de emparelhamento com o modelo para estabelecer uma linha de base de discriminações condicionais entre estímulos visuais (três conjuntos de três estímulos cada) e testar a formação de classes de equivalência. Todas as crianças formaram classes. Em seguida foram ensinadas, por meio de um procedimento de *fading*, discriminações condicionais entre estímulos auditivos, gerados por estimulação elétrica na cóclea, e os estímulos visuais de um dos conjuntos, que faziam parte das classes estabelecidas na linha de base, seguidas pela verificação de emergência de relações derivadas entre os estímulos auditivos e os estímulos visuais dos outros dois conjuntos. As seis crianças aprenderam as discriminações auditivo-visuais e cinco das seis incluíram os estímulos auditivos nas classes. Portanto, os resultados demonstraram a aquisição de função simbólica com estímulos auditivos em indivíduos com surdez pré-linguais submetidos a implante coclear. Além das implicações teóricas, esses resultados têm implicações para a avaliação clínica e, principalmente, para a reabilitação da função auditiva e da aquisição de linguagem em usuários de implante coclear.

Palavras-chave: aprendizagem relacional, função simbólica, equivalência de estímulos, discriminação condicional, *fading*, implante coclear

Abstract

The successful cochlear implant makes possible the reception of auditory stimuli, including the human speech. If deafness occurred before language acquisition, the development of auditory functions will begin only after implant activation, which will be an appropriate preparation for tracking the acquisition of symbolic function by auditory stimuli. Previous research has demonstrated the formation of equivalence classes (a behavioral model of symbolic function) with visual stimuli and electric pulses delivered into the cochlea in post-lingually deaf cochlear implant users and with visual stimuli and linguistic stimuli (pseudo-words) in pre-lingually deaf cochlear implant users. This study aimed to extend these findings to pre-lingually deaf cochlear implant users, when auditory stimulation was provided by electric pulses delivered into the cochlea. Six implanted children were exposed to the matching-to-sample procedure programmed for teaching a baseline of conditional discriminations between visual stimuli (three sets, with three stimuli in each set) and testing the formation of equivalence classes. All six children showed class formation. Then, auditory-visual conditional discriminations were taught (through a fading procedure), relating electric pulses into the cochlea to the visual stimuli from one of the stimuli sets that were members of the equivalence classes established in the baseline, followed by tests of class expansion. All six children learned the auditory-visual conditional discriminations and five out of six showed the emergence of new relations between the auditory stimuli and the visual stimuli from the two remaining sets, never directly related during training. These results demonstrated the acquisition of symbolic function of auditory stimuli with the target population. The results have theoretical as well as practical implications concerning clinical evaluation and especially for the (re-)habilitation of auditory function and language acquisition in users of cochlear implants.

Key words: relational learning, symbolic function, stimulus equivalence, conditional discrimination, fading, cochlear implant

Função simbólica de estímulos auditivos em usuários de implante coclear com surdez pré-lingual

Implantes cocleares, indicados nas situações em que as células ciliadas lesadas ou ausentes não permitem que os impulsos elétricos alcancem as fibras remanescentes do nervo auditivo, são possíveis graças a importantes avanços tecnológicos na audiolgia, na cirurgia, na prótese, na informática e, também, na psicologia. O implante coclear é uma prótese que substitui as funções da cóclea em indivíduos com surdez neurossensorial profunda (Bevilacqua, 1998). Um procedimento cirúrgico introduz eletrodos ao longo da cóclea. Os eletrodos são conectados a componentes externos, incluindo um processador de fala, que recebe sons do ambiente e os transforma em pulsos elétricos que são captados pelo nervo auditivo, levados ao córtex e interpretados como sons. Por esta razão, o implante coclear é considerado a primeira interface entre o cérebro humano e máquinas criadas pelo homem e operadas graças aos avanços da computação, de uso em longa escala, para recuperação de uma função neuropsicológica (Nicoletis, 2002).

A definição de parâmetros psicofísicos incorporados aos implantes, assim como a descrição de como se comportam os parâmetros da audição no indivíduo implantado, é baseada nas descobertas da psicofísica (Clark, 1996; Firszt, Chambers, Kraus, & Reeder, 2002; Frank & Norton, 2001; Grose, Hall III, & Buss, 2004; Kirk, Sehgal, & Miyamoto, 1997; Nikolopoulos, Archbold, & O'Donoghue, 1999; Osberger et al., 1991; Richardson, Busby, Blamey, & Clark, 1998) .

Há uma extensa literatura sobre a percepção de diferentes aspectos da fala por parte de implantados (Calmels et al., 2004; Fu & Shannon, 2002; Fukuda et al., 2003; Kirk et al., 1997; Osberger et al., 1991; Richardson et al., 1998) com ênfase nos aspectos topográficos dos estímulos auditivos (frequência, intensidade, inflexão, vogais, consoantes, singular, plural,

entre outros), porém com pouca ênfase na funcionalidade para a comunicação. Além disso, o desenvolvimento da linguagem de implantados tem sido descrito em estudos longitudinais, iniciados em diferentes períodos após o implante (Allen, Nikolopoulos, & O'Donoghue, 1998; Calmels et al., 2004; Hammes et al., 2002; Miyamtoto, Kirk, Svirsky, & Sehgal, 1999; Szagun, 1997a, 1997b, 2000, 2001; Serry & Blamey, 1999; Te et al., 1996; Tomblir, Spencer, Flock, Tyler, & Gantz, 1999; Tye-Murray, Spencer, & Woodworth, 1995). Esses estudos, orientados pela perspectiva psicolingüística, são descritivos ou envolvem um delineamento experimental de grupo para comparação entre desempenhos de indivíduos com e sem implante. Os resultados com portadores de surdez congênita indicam que, em geral, quanto mais cedo for realizado o implante, maior a probabilidade de que o desenvolvimento da linguagem acompanhe o desenvolvimento típico (Bevilacqua, 1998; Cheng, Grant, & Niparkos, 1999; Hammes et al., 2002; Miyamoto et al., 1999). Ademais, se o implante ocorre depois dos 7 ou 8 anos de idade, esse desenvolvimento fica seriamente prejudicado (Boothroyd & Boothroyd-Turner, 2002; Nikolopoulos, Archbold, & Gregory, 2005).

Sobre os aspectos cognitivos envolvidos, indivíduos com implante coclear têm sido submetidos a uma série de testes para identificar eventuais correlações entre aspectos globais, como atenção, memória, habilidades fonológicas e desenvolvimento de linguagem (Lyxell et al., 1998; Surowiecki et al., 2002; Yang, Lin, Chen, & Wu, 2004). Em contrapartida, praticamente inexistem estudos com tarefas de aprendizagem que pudessem avaliar o curso de aquisições de relações entre estímulos auditivos e algum desempenho novo do implantado (da Silva et al., 2006; Dawson & Clark, 1997; Gaia, 2005).

Em relação à percepção auditiva, uma importante questão na reabilitação de indivíduos submetidos a implante coclear diz respeito à compreensão da linguagem falada, ou função simbólica dos estímulos auditivos. Um implante bem sucedido permite a recepção de estímulos auditivos. No entanto, se a pessoa tornou-se surda antes da aquisição da linguagem,

os estímulos auditivos sob forma de fala serão, para ela, desprovidos de significado (Andrade, 2003; da Silva et al., 2006).

No que diz respeito à contribuição da psicologia, o paradigma de equivalência de estímulos, que vem sendo concebido como um modelo comportamental da função simbólica (de Rose, 1993; Sidman, 1994), pode ser útil para a investigação do significado de estímulos auditivos em pessoas usuárias de implante coclear. Estímulos são equivalentes quando são permutáveis entre si com relação a uma determinada função de controle. Uma classe de estímulos equivalentes é um tipo de classe em que seus membros são definidos por participarem de relações arbitrárias e aprendidas (Green, 1990). A habilidade de formar classes equivalentes baseadas em relações arbitrárias entre os estímulos pode ser fundamental para o uso da linguagem funcional, para a leitura com compreensão, dentre muitos outros comportamentos descritos como simbólicos (Mackay & Sidman, 1984; Sidman, 1971, 1994; Spradlin & Saunders, 1984). Para o ensino das discriminações condicionais em estudos sobre equivalência de estímulos, geralmente, utiliza-se o emparelhamento de acordo com o modelo (*matching to sample*). O ensino pode ser realizado, por exemplo, com elementos de três conjuntos hipotéticos A (\mathbf{a}_1 , \mathbf{a}_2 e \mathbf{a}_3), B (\mathbf{b}_1 , \mathbf{b}_2 e \mathbf{b}_3) e C (\mathbf{c}_1 , \mathbf{c}_2 e \mathbf{c}_3). No ensino das relações AB, em cada tentativa um estímulo do conjunto A é apresentado como modelo, e os estímulos do conjunto B são apresentados, simultaneamente, como estímulos de comparação. Nesse caso, os participantes devem selecionar o estímulo de comparação \mathbf{b}_1 diante do modelo \mathbf{a}_1 , rejeitando os estímulos \mathbf{b}_2 e \mathbf{b}_3 , segundo uma regra arbitrariamente pré-determinada. A escolha de \mathbf{b}_1 produz reforço, enquanto que as escolhas de \mathbf{b}_2 ou \mathbf{b}_3 não possuem conseqüências programadas ou são seguidas por conseqüências convencionadas para erros. De maneira similar, o reforço é contingente à escolha de \mathbf{b}_2 (e rejeição de \mathbf{b}_1 e \mathbf{b}_3) diante de \mathbf{a}_2 , e à escolha de \mathbf{b}_3 (e rejeição de \mathbf{b}_1 e \mathbf{b}_2), diante de \mathbf{a}_3 . No ensino das relações condicionais entre os elementos dos conjuntos A e C, diante de um estímulo modelo \mathbf{a}_1 , a resposta a ser diferencialmente conseqüenciada será a seleção do estímulo \mathbf{c}_1 e rejeição de \mathbf{c}_2 e \mathbf{c}_3 ; do mesmo

modo, as escolhas de c_2 e c_3 diante de a_2 e a_3 , respectivamente, também são reforçadas. Estes treinos estabelecem relações condicionais entre os elementos dos conjuntos A, B e C (a_1b_1 , a_2b_2 , a_3b_3 ; a_1c_1 , a_2c_2 , a_3c_3).

Contudo, nem todas as relações condicionais são relações equivalentes. Relações equivalentes são definidas por apresentarem as propriedades relacionais de reflexividade, simetria e transitividade (Sidman & Tailby, 1982). A reflexividade implica em que a relação de um elemento consigo próprio seja verdadeira, ou seja, $a r a$ (onde a pode ser qualquer elemento de um conjunto sob consideração e r a relação entre ambos). A simetria é constatada quando, tomados quaisquer dois elementos de um conjunto, a validade de $a r b$ implicar necessariamente na validade da relação $b r a$, ou seja, o elemento b deve manter a mesma relação r com o elemento a . Finalmente, se a validade das relações $a r b$ e $b r c$ implicar na validade da relação $a r c$, então estará comprovada a transitividade (de Rose, 1993).

Indivíduos com surdez neurossensorial profunda, congênita ou adquirida antes da aquisição da linguagem, não possuem a experiência de relacionar estímulos auditivos com eventos ou objetos do mundo, por isso, após o implante podem constituir uma população com a qual seria útil estudar a aquisição da função simbólica de estímulos auditivos. O conhecimento resultante pode ser importante para fundamentar a habilitação auditiva dos indivíduos e, também, para esclarecer as origens do fenômeno de classes de equivalência.

Um estudo preliminar empregando o paradigma foi conduzido com duas crianças e dois adolescentes, que haviam recebido o implante três ou quatro anos antes de seu início (da Silva, 2000; da Silva, et al., 2006). As duas crianças eram portadoras de surdez neurossensorial pré-lingual, uma congênita e outra adquirida; os dois adolescentes haviam ficado surdos após a aquisição da linguagem. O referido estudo teve por objetivo investigar a aquisição de discriminações condicionais e, adicionalmente, verificar se os participantes formariam classes de equivalência que incluíssem estímulos auditivos (gerados por meio do

implante coclear) e visuais. O emparelhamento de acordo com o modelo foi o procedimento utilizado para o ensino e os testes das relações visual-visuais e auditivo-visuais.

Todos os participantes adquiriram as discriminações condicionais com três conjuntos de estímulos visuais e demonstraram a formação de classes. Assim, foi estabelecida uma linha de base que demonstrava que as funções cognitivas envolvidas na formação de classes estavam preservadas. Em seguida, foi aplicado um procedimento para ensinar discriminações condicionais entre os estímulos auditivos (tons gerados por microcomputador e apresentados diretamente na cóclea) e os estímulos visuais de um dos três conjuntos que já faziam parte das classes formadas na fase de linha de base. A pergunta, então, era se os indivíduos aprenderiam as discriminações condicionais entre cada um dos três tons e o estímulo visual definido arbitrariamente como o seu correspondente e se, nos testes de formação de classes de equivalência, estenderiam as funções de cada estímulo auditivo aos outros dois estímulos visuais de cada uma das classes. A aquisição das discriminações condicionais era seguida pelo teste de formação de classes de equivalência (relações derivadas daquelas ensinadas diretamente). Os dois adolescentes adquiriram as discriminações condicionais com 100% de precisão e formaram três classes de estímulos equivalentes, sendo que cada uma das classes continha quatro estímulos: um auditivo e três visuais. As duas crianças, no entanto, não aprenderam as discriminações condicionais entre estímulos auditivos e visuais e sem a linha de base, não havia possibilidade de conduzir os testes de formação de classes.

Deve-se ressaltar que as crianças detectavam os tons de maneira consistente, emitindo um sinal convencionado assim que a apresentação do tom era iniciada, mas a seleção dos estímulos de comparação não mantinha qualquer relação com o estímulo modelo, mesmo depois de centenas de tentativas. Assim, tanto as crianças quanto os adolescentes formaram classes de estímulos equivalentes quando estes eram visuais, mostrando que a aprendizagem simbólica, em si, não havia sido afetada pela surdez (pré ou pós-lingual). No entanto, apenas os adolescentes, que haviam adquirido linguagem antes do surgimento da surdez,

apresentaram a expansão de classes, demonstrando, portanto, que discriminavam entre os três diferentes tons e que eram capazes de relacioná-los aos estímulos visuais tanto por aprendizagem direta (discriminações condicionais ensinadas), como por derivação (relações entre cada tom e os dois estímulos visuais com os quais nunca haviam sido diretamente emparelhados). Os dados obtidos com as crianças não permitem afirmar se, para elas, a aquisição de relações simbólicas envolvendo sons estava ou não prejudicada. A não aquisição das discriminações condicionais pode ter decorrido tanto de uma dificuldade em detectar diferenças entre os três tons (discriminação simples entre os modelos), como de uma dificuldade em relacionar tons a estímulos visuais.

Devido aos resultados obtidos por da Silva (2000), optou-se neste estudo por investigar se indivíduos com surdez pré-lingual conseguem aprender discriminações auditivo-visuais e formar classes equivalentes envolvendo estímulos auditivos. Um planejamento experimental alternativo ao empregado por da Silva (2000), se bem sucedido, poderia permitir acompanhar o curso de aquisição de relações auditivo-visuais e a incorporação de estímulos auditivos a classes de estímulos equivalentes, ampliando o campo de conhecimento sobre a (re)habilitação de indivíduos com surdez pré-lingual usuários de implante coclear e maximizando os potenciais benefícios advindos dessa intervenção cirúrgica. Um trabalho nesta perspectiva foi realizado por Almeida-Verdu (2004) que empregou estímulos lingüísticos apresentados pelo processador de fala (e não por estimulação direta da cóclea). Almeida-Verdu (2004) ensinou diretamente discriminações auditivo-visuais entre um conjunto de palavras (estímulos auditivos) e dois conjuntos de figuras abstratas (estímulos visuais). Para ensinar as discriminações condicionais, empregou um programa de ensino que começava por emparelhamento de identidade entre estímulos visuais, e era gradualmente transformado em emparelhamento arbitrário auditivo-visual. Para esta finalidade foi empregado um procedimento de esvanecimento gradual (*fading-out*, Terrace, 1963) do componente visual do estímulo modelo. O emparelhamento era iniciado pela apresentação de um estímulo modelo

composto por uma figura e a palavra ditada simultaneamente. Quando o participante tocava sobre a figura, eram apresentados três estímulos visuais de comparação, um dos quais era idêntico ao modelo. Ao longo de tentativas sucessivas, o componente visual do modelo ia sendo gradualmente esvanecido, até que a palavra ditada passava a ser apresentada sozinha, quando então o emparelhamento tornava-se arbitrário auditivo-visual. O procedimento foi eficaz com quatro crianças com surdez pós-lingual e duas crianças com surdez pré-lingual. Porém, uma das crianças com surdez pré-lingual só formou classes depois de uma longa história de manipulações experimentais e quando se empregou, como modelo auditivo, palavras que já faziam parte do repertório do participante.

O presente projeto pretendeu dar continuidade ao estudo realizado por da Silva (2000), buscando condições que favoreceriam o ensino e as discriminações condicionais envolvendo estímulos elétricos na cóclea, em indivíduos com surdez pré-lingual submetidos a implante coclear. Para esta finalidade, adaptou o procedimento desenvolvido por Almeida-Verdu (2004) ao procedimento de da Silva (2000). Isto é, o delineamento empregado foi o mesmo descrito por da Silva (2000), estabelecendo primeiro as discriminações condicionais e a formação de classes com estímulos visuais, para só então introduzir os estímulos auditivos. Por outro lado, o procedimento de ensino das discriminações auditivo-visuais foi o de *fading-out* descrito por Almeida-Verdu (2004). O objetivo era verificar se os participantes aprenderiam a discriminar entre estímulos auditivos diferentes (discriminação simples), e aprenderiam a relacioná-los a estímulos visuais específicos (discriminações condicionais) e se, adicionalmente, mostrariam controle por relações emergentes entre os estímulos auditivos e os demais estímulos visuais componentes das classes formadas na primeira fase.

A etapa inicial, para o estabelecimento de uma linha de base, foi a mesma utilizada no estudo original de da Silva (2000): ensino de discriminações condicionais e testes de formação de classes de equivalência com estímulos visuais. Na segunda fase, para ensino de discriminações auditivo-visuais, foi empregado um procedimento de emparelhamento de

acordo com o modelo por identidade com os estímulos visuais de um dos conjuntos empregados na primeira fase, ao qual era sobreposto um modelo auditivo por estimulação elétrica na cóclea. Portanto, o estímulo modelo era composto por um estímulo visual e um auditivo. O componente visual do modelo era então gradualmente esvanecido ao longo de uma série de tentativas, de modo a transformar o procedimento de emparelhamento de acordo com o modelo por identidade em emparelhamento arbitrário auditivo-visual.

MÉTODO

Participantes¹

Participaram do estudo seis crianças com surdez pré-lingual, usuárias de implante coclear, com idades variando entre cinco e nove anos. Todos receberam o implante tipo “*Núcleus 24® K*” em um Centro de Pesquisas Audiológicas (CPA) vinculado a uma instituição de ensino superior. O tempo decorrido entre a operação de implante e a participação no estudo caracteriza a idade auditiva, e todas as crianças possuíam idade auditiva superior a dois anos. O desenvolvimento de vocabulário, tal como avaliado pelo Peabody Picture Vocabulary Test (Dunn & Dunn, 1981), mostrou estreita correspondência com a idade auditiva. Informações mais detalhadas sobre os participantes são fornecidas na Tabela 1.

¹ Este estudo foi precedido por um estudo exploratório desenvolvido com indivíduos ouvintes (Huziware, 2005) em virtude da necessidade de se aprimorar o procedimento antes de submeter a ele crianças usuárias de implante coclear. É importante ressaltar que os estímulos auditivos captados no ambiente são diferentes dos estímulos elétricos apresentados por meio do implante. Além disso, podem existir muitas diferenças de repertório entre crianças ouvintes e crianças implantadas, especialmente as que ficaram surdas antes do desenvolvimento da linguagem. Portanto, a realização deste experimento prévio não tem o pressuposto de que o que funciona com um ouvinte também funcionará com um implantado. Pelo contrário, o pressuposto era o de que se ocorressem problemas com os ouvintes, tais problemas poderiam vir a ser muito mais sérios com os implantados. Também é necessário ressaltar a necessidade deste experimento por outros dois aspectos. Em primeiro lugar, por uma demanda prática de economia de tempo e treino do experimentador. Foi necessário aperfeiçoar o procedimento para que este pudesse ser aplicado no período de tempo disponível e sem ocorrência de erros por parte do experimentador. Em segundo lugar, por uma demanda ética. Foi necessário garantir a adequação do procedimento para o ensino antes de submetê-lo à aplicação com uma população que sofre restrições e privações resultantes do uso do implante e que tem que se submeter a rotinas e procedimentos, por vezes, extenuantes.

Tabela 1

Características gerais dos participantes: gênero, idade² cronológica, idade auditiva (da ativação do implante até o momento da realização do estudo), duração da privação sensorial (do nascimento até a ativação do implante), resultados obtidos no PPVT-R³, etiologia da surdez e local da coleta na Fase 1 (a Fase 2 foi conduzida no hospital com todos os participantes).

Participantes	Sexo	Idade	Idade Auditiva	Privação sensorial	PPVT-R	Etiologia da surdez	Local da coleta
Ana	fem.	5-8	2-8	3-0	2-2	Meningite Bacteriana	hospital
Bia	fem	6-4	3-3	3-1	3-0	Rubéola Congênita	hospital
Gabi	fem.	7-5	3-7	4-9	3-1	Hereditária	escola
Léo	masc.	8-2	3-6	5-8	2-9	Meningite	escola
Beto	masc.	9-1	2-3	7-9	3-3	Congênita Idiopática	escola
Dani	fem.	9-3	3-7	5-8	3-4	Citomegalovirus	hospital

² A idade cronológica, a idade auditiva e o tempo de privação sensorial dizem respeito ao momento da realização do estudo e estão apresentadas em anos-meses.

³ Peabody Picture Vocabulary Test (Dunn & Dunn, 1981): teste padronizado designado para medir o vocabulário receptivo. Os escores indicam a extensão da aquisição do vocabulário na língua nativa do indivíduo

Situação e equipamentos.

As sessões experimentais da primeira fase foram realizadas em dois lugares distintos: três participantes trabalharam em uma sala do CPA, especialmente destinada para tal finalidade, com a autorização do Setor de Implante Coclear. Os outros três participantes trabalharam em uma sala de uma instituição educacional⁴ que atende crianças usuárias de implante coclear, também devidamente autorizado.

Na segunda fase todos os participantes foram expostos ao procedimento na sala do CPA. A aplicação dos procedimentos experimentais, nesta fase, contou com a ajuda de um fonoaudiólogo para apresentar os pulsos elétricos para a estimulação da cóclea, enquanto o responsável por este projeto conduziu os procedimentos comportamentais.

Para a aplicação do procedimento de ensino, geração dos estímulos visuais e registro dos dados, foi utilizado o *software* MTS (Dube, 1991) instalado em um microcomputador *Macintosh Performa 6360*, equipado com tela de 15" (*Mitsubish Diamond*) sensível ao toque (*Microtouch*).

Para apresentação dos estímulos auditivos foi utilizado um microcomputador PC 166 Mhz com 16Mb de RAM, no qual se encontrava instalado um programa específico para realizar o mapeamento e balanceamento dos eletrodos do implante coclear tipo "*Núcleus 24® K*".

Estímulos

O conjunto de estímulos visuais foi extraído do *software* MTS (Dube, 1991) e os estímulos auditivos foram pulsos elétrico apresentados diretamente na cóclea. Os

⁴ Este local foi empregado com moradores da cidade onde se localiza o CPA e seu uso teve como objetivo agilizar o ensino da linha de base de discriminações visuais, que independe dos equipamentos e da presença do fonoaudiólogo para apresentação dos estímulos elétricos na cóclea.

Número do Estímulo	Conjunto de Estímulos		
	A	B	C
1			
2			
3			

Figura 1 – Estímulos visuais utilizados no presente estudo. As figuras abstratas foram extraídas do *software* MTS (Dube, 1991).

estímulos visuais são mostrados na *Figura 1*. A Tabela 2 apresenta os eletrodos estimulados com os pulsos elétricos nas regiões basal, medial e apical da cóclea.

Tabela 2

Localização dos eletrodos e a variação de frequência (em Hz) dos tons usados como estímulos do conjunto D (D₁, D₂ e D₃) para cada participante.

Participantes	D ₁		D ₂		D ₃	
	Número do eletrodo (basal)	Variação de frequência	Número do eletrodo (medial)	Variação de frequência	Número do eletrodo (apical)	Variação de frequência
Ana	5	4093-5744	14	1350-1550	20	150-350
Bia	5	6730-7885	14	1768-2031	20	550-750
Gabi	5	5744-6730	14	1550-1768	20	550-750
Léo	5	4093-5744	14	1350-1550	20	150-350
Beto	5	4093-5744	14	1350-1550	20	150-350
Dani	5	6730-7885	14	1768-2031	20	550-750

Procedimento

Delineamento geral

O procedimento foi implementado em duas fases. Na primeira fase era estabelecida uma linha de base de discriminações visuais, entre três conjuntos de estímulos (A, B e C – ver Figura 1), seguida por testes de formação de classes de equivalência. Demonstrada a formação de classes, esse desempenho se constituía na linha de base experimental a partir da qual era possível o ensino de discriminações auditivo-visuais envolvendo um dos conjuntos de estímulos visuais empregados na primeira fase e os testes de expansão envolvendo os outros dois conjuntos de estímulos visuais. A Figura 2 ilustra o delineamento geral. Por

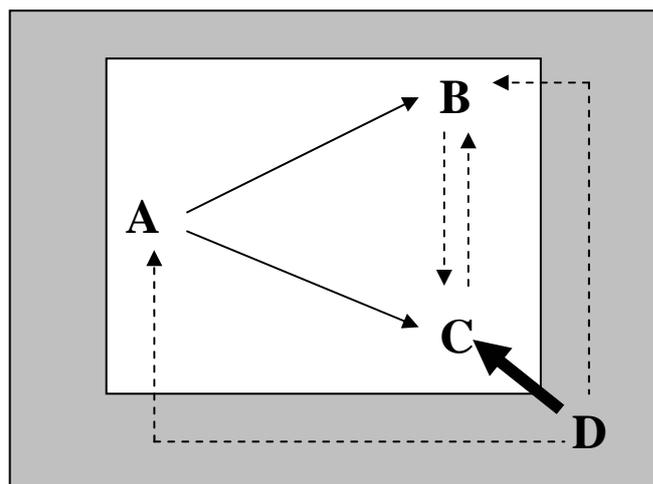


Figura 2 – Diagrama dos procedimentos de ensino e testes de discriminações condicionais. A, B e C indicam conjuntos de três estímulos visuais e D indica um conjunto de três estímulos auditivos. As setas cheias representam as relações diretamente ensinadas e as setas pontilhadas representam as relações testadas.

conveniência de expressão, os conjuntos de estímulos visuais da linha de base inicial foram denominados de A, B, C e o conjunto de estímulos auditivos foi indicado pela letra D. Como mostra a Figura 2, na primeira fase eram ensinadas as discriminações condicionais arbitrárias AB e AC (com três estímulos em cada conjunto) e testadas as relações BC e CB. Na Fase 2 eram ensinadas as discriminações condicionais DC e testadas as relações DA e DB.

Fase 1 – Ensino de discriminações visuais e testes de formação de classes

Antes de iniciar a descrição detalhada do ensino, é necessário descrever diferenças na condução dos procedimentos quando realizado inteiramente na situação de hospital ou quando realizado em dois locais, a escola e o hospital.

No Centro de Pesquisas Audiológicas (CPA)

Com crianças residentes em outras cidades, as sessões eram realizadas durante o período agendado para o acompanhamento do paciente no CPA. Tal acompanhamento consiste no monitoramento e balanceamento dos eletrodos do implante coclear e na avaliação do desenvolvimento das habilidades auditivas da criança. Os pacientes permaneciam, aproximadamente, três dias no CPA e as sessões experimentais eram intercaladas com as diversas consultas agendadas durante este período.

Durante todo o procedimento, as conseqüências para as respostas corretas eram estrelas coloridas na tela do computador e uma seqüência ascendente de sons. Escolhas incorretas eram seguidas por três segundos de tela escura e pela apresentação da próxima tentativa. As respostas corretas também eram correlacionadas com fichas que se encaixavam em um pequeno tabuleiro. Este

tabuleiro possuía capacidade para 32 fichas. Completar um tabuleiro permitia que o participante ganhasse um brinquedo e um intervalo de cinco a dez minutos. Em oportunidades posteriores o número de tabuleiros exigido foi progressivamente aumentado.

Na instituição educacional

Para residentes na cidade, a Fase 1, que não requer a presença do fonoaudiólogo nem os equipamentos para a estimulação da cóclea, foi realizada na instituição educacional freqüentada por eles. Para a Fase 2, esses participantes eram agendados no CPA e o procedimento era o mesmo que o empregado com os participantes residentes em outras cidades. Na escola as sessões eram realizadas duas vezes por semana, e tinham uma duração de aproximadamente 20 minutos. As mesmas conseqüências e o mesmo sistema de trocas de fichas era utilizado, contudo as crianças não trocavam suas fichas por brinquedos, mas o acúmulo de certo número de fichas sinalizava o momento de terminar a sessão e ter acesso a outras atividades como pintura, jogos e brincadeiras. A substituição de brinquedos por atividades teve a finalidade de evitar dificuldades no manejo da sala de aula com o restante dos alunos que não participavam da pesquisa.

Passos de treino das discriminações visual-visuais

A primeira fase do experimento consistia em um procedimento padrão para ensinar discriminações condicionais e gerar classes de equivalência com estímulos visuais. Os participantes eram inicialmente submetidos ao procedimento de escolha de acordo com o modelo no qual o conjunto de estímulos modelo, assim como os conjuntos de estímulos de comparação, eram estímulos visuais arbitrários (ver Figura

1). Os estímulos modelo eram apresentados em uma janela no centro do monitor e os três estímulos de comparação apresentados em três de quatro das janelas laterais, localizadas nos cantos do monitor. Foram ensinadas, inicialmente, as relações AB e, em seguida, as relações AC.

A Tabela 3 apresenta a ordem em que os passos de ensino das diferentes relações foram realizados, e o tipo e o número de tentativas em cada bloco de ensino ou de teste.

O primeiro passo continha 24 tentativas divididas em dois blocos. O primeiro bloco (passo 1, bloco 1) continha 16 tentativas, das quais as oito iniciais eram destinadas ao ensino da relação AB_1 e contavam com inserção gradual do número de estímulos de comparação. As demais tentativas eram destinadas a ensinar a relação AB_2 . O segundo bloco (passo 1, bloco 2), continha quatro tentativas da relação AB_1 e quatro tentativas da relação AB_2 , apresentadas em ordem semi-aleatória.

O segundo passo continha 27 tentativas novamente divididas em dois blocos. O primeiro bloco (passo 2, bloco 3) continha 12 tentativas, sendo oito tentativas da relação AB_3 e duas tentativas de cada uma das relações AB_1 e AB_2 . O segundo bloco (passo 2, bloco 4) continha 15 tentativas alternando quantidades iguais das três relações ensinadas previamente.

O critério de aprendizagem definido para todos os blocos de treino era de 100% de acertos. Escores inferiores implicavam na repetição do bloco⁵ por, no máximo, três oportunidades, depois das quais, a sessão era encerrada e retomada em outra oportunidade, com a realização do último bloco no qual o participante havia atingido o critério.

⁵ Para cada bloco foram elaborados diferentes arquivos de controle, de modo que nas repetições de um bloco, as tentativas e as posições dos estímulos eram alteradas.

O treino para o ensino das relações AC seguiu o mesmo procedimento empregado no treino AB (ver Tabela 3, passos 3 e 4, blocos de 5 a 8).

Após atingir o critério de aprendizagem nos passos de treino das relações AB e AC, os participantes realizavam passos que apresentavam tentativas alternadas das seis relações ensinadas previamente: AB₁, AB₂, AB₃, AC₁, AC₂ e AC₃ (passo 5, bloco 9). Esse passo do treino, denominado de Linha de Base Cheia CRF, tinha 12 tentativas e também apresentava conseqüências diferenciais para acertos e erros.

A Linha de Base Cheia VR3 (passo 6, bloco 10) também apresentava tentativas alternadas de todas as relações AB e AC ensinadas previamente. Contudo, alterava-se o esquema de reforço: em média, apenas uma em cada três tentativas tinha conseqüências diferenciais para acertos e erros. Nesse passo o critério de 100% de acertos deveria ser atingido em dois blocos consecutivos (a e b), cada bloco contendo nove tentativas.

Sondas para a formação de classes de equivalência

Após obter o critério no passo em esquema de reforço intermitente (VR3), os participantes realizavam os passos de teste de formação de classes de equivalência, sendo um passo para testar a relação BC (passo 7, blocos 11 e 12) e outro para testar a relação CB (passo 8, blocos 13 e 14). Cada passo de teste apresentava 15 tentativas de linha de base (relações AB e AC) e seis tentativas de teste (duas para cada modelo). Para esses blocos foi estabelecido um índice de 100% de escolhas consistentes com a linha de base nas sondas para considerar que o participante demonstrou a formação de classes equivalentes. Quando o índice não era alcançado, os passos de teste iam sendo repetidos até que não se observasse tendência

Tabela 3

Seqüência dos passos de ensino, blocos de tentativas, natureza de tarefas, número de tentativas em cada bloco de ensino ou teste, tipos de tentativas (modelos e comparações), fluxo no programa, esquema de conseqüenciação e critério para encerramento.

Passo	Bloco	Natureza da Tarefa	N.º de tentativas	Tipo de Tentativas		Destino se acertos	Destino se erros	Esquema de reforço	Critério
				Modelo	Comparações				
1	1	Ensino das relações AB ₁ e AB ₂	16 (8 AB ₁ e 8 AB ₂)	A ₁	B ₁ , B ₂ e B ₃	Bloco 2	Bloco 1	CRF	100%
	2	Tentativas AB ₁ e AB ₂ alternadas	8 (4 AB ₁ e 4 AB ₂)	A ₁ e A ₂	B ₁ , B ₂ e B ₃	Bloco 3	Bloco 2	CRF	100%
	3	Ensino das relações AB ₃	12 (8 AB ₃ , 2 AB ₁ e 2 AB ₂)	A ₁ , A ₂ e A ₃	B ₁ , B ₂ e B ₃	Bloco 4	Bloco 3	CRF	100%
2	4	Tentativas AB ₁ , AB ₂ e AB ₃ alternadas	15 (5 AB ₃ , 5 AB ₁ e 5 AB ₂)	A ₁ , A ₂ e A ₃	B ₁ , B ₂ e B ₃	Bloco 5	Bloco 4	CRF	100%

Continuação – Tabela 3

Passo	Blocos	Natureza da Tarefa	N.º de tentativas	Tipo de Tentativas		Destino se acertos	Destino se erros	Esquema de reforço	Critério
				Modelo	Comparações				
3	5	Ensino das relações AC ₁ e AC ₂	16 (8 AC ₁ e 8 AC ₂)	A ₁	C ₁ , C ₂ e C ₃	Bloco 6	Bloco 5	CRF	100%
	6	Tentativas AC ₁ e AC ₂ alternadas	8 (4 AC ₁ e 4 AC ₂)	A ₁ e A ₂	C ₁ , C ₂ e C ₃	Bloco 7	Bloco 6	CRF	100%
	7	Ensino das relações AC ₃	12 (8 AC ₃ , 2 AC ₁ e 2 AC ₂)	A ₁ , A ₂ e A ₃	C ₁ , C ₂ e C ₃	Bloco 8	Bloco 7	CRF	100%
4	8	Tentativas AC ₁ , AC ₂ e AC ₃ alternadas	15 (5 AC ₁ , 5 AC ₂ e 5 AC ₃)	A ₁ , A ₂ e A ₃	C ₁ , C ₂ e C ₃	Bloco 9	Bloco 8	CRF	100%
5	9	Linha de base cheia CRF	12 (6 AB e 6 AC)	A ₁ , A ₂ e A ₃	B ₁ , B ₂ , B ₃ , C ₁ , C ₂ e C ₃	Bloco 10	Bloco 9	CRF	100%
6	10	Linha de base cheia VR3	a) 9 (5 AB e 4 AC) b) 9 (4 AB e 5AC)	A ₁ , A ₂ e A ₃	B ₁ , B ₂ , B ₃ , C ₁ , C ₂ e C ₃	Bloco 11	--	VR3	100% em dois blocos consecutivos

Continuação – Tabela 3

Passo	Bloco	Natureza da Tarefa	N.º de tentativas	Tipo de Tentativas		Destino se acertos	Destino se erros	Esquema de reforço	Critério
				Modelo	Comparações				
7	11	Teste de equivalência BC 1	3 AB ₁ , 2 AB ₂ , 2 AB ₃ , 2 AC ₁ , 3 AC ₂ , 3 AC ₃ , 2 BC ₁ , 2 BC ₂ e 2 BC ₃ , 2 DA ₁ , 2 DA ₂ , 2 DA ₃	A ₁ , A ₂ , A ₃ , B ₁ , B ₂ e B ₃	B ₁ , B ₂ , B ₃ , C ₁ , C ₂ e C ₃	Bloco 14	--	VR3	Ausência de tendência ou 100% em dois blocos consecutivos
			2 AB ₁ , 3 AB ₂ , 3 AB ₃ , 3 AC ₁ , 2 AC ₂ , 2 AC ₃ , 2 BC ₁ , 2 BC ₂ e 2 BC ₃ , 2 DA ₁ , 2 DA ₂ , 2 DA ₃	A ₁ , A ₂ , A ₃ , B ₁ , B ₂ e B ₃	B ₁ , B ₂ , B ₃ , C ₁ , C ₂ e C ₃	Bloco 15	--	VR3	Idêntico ao Bloco 13
	13	Teste de equivalência CB 1	2 AB ₁ , 3 AB ₂ , 3 AB ₃ , 3 AC ₁ , 2 AC ₂ , 2 AC ₃ , 2 CB ₁ , 2 CB ₂ e 2 CB ₃ , 2 DB ₁ , 2 DB ₂ , 2 DB ₃	A ₁ , A ₂ , A ₃ , C ₁ , C ₂ e C ₃	B ₁ , B ₂ , B ₃ , C ₁ , C ₂ e C ₃	Bloco 16	--	VR3	Idêntico ao Bloco 13
8	14	Teste de equivalência CB 2	3 AB ₁ , 2 AB ₂ , 2 AB ₃ , 2 AC ₁ , 3 AC ₂ , 3 AC ₃ , 2 CB ₁ , 2 CB ₂ e 2 CB ₃ , 2 DA ₁ , 2 DA ₂ , 2 DA ₃	A ₁ , A ₂ , A ₃ , C ₁ , C ₂ e C ₃	B ₁ , B ₂ , B ₃ , C ₁ , C ₂ e C ₃	--	--	VR3	Idêntico ao Bloco 13

sistemática ascendente na porcentagem de respostas consistentes com a formação de classes, critério adotado nesta etapa do procedimento.

Fase 2 – Ensino de discriminações auditivo-visuais e testes de expansão de classes

Antes do início da sessão, o participante era informado de que a tarefa, inicialmente feita somente com figuras, agora apresentaria um som junto com a figura. Então, o participante deveria prestar atenção no som e na figura e só depois escolher o comparação que ele julgasse ser o correto. A criança também era informada que o processador de fala iria permanecer desligado e que ele deveria fazer um sinal com a mão (procedimento rotineiro a que já estava familiarizado) sempre que ouvisse um som. Em seguida, o estimulador de pulsos elétricos era acoplado ao aparelho da criança. Um fonoaudiólogo seguia um protocolo que indicava o estímulo auditivo a ser apresentado em cada tentativa. O pulso gerado por computador era enviado diretamente à cóclea e três eletrodos específicos foram selecionados para estimulação. Os pulsos elétricos (estímulo auditivo) eram tons, emitidos em uma determinada faixa de frequência pelo tempo de 5 segundos (intervalo de 1 segundo entre tons). Para cada tentativa, o experimentador liberava o estímulo visual e o estímulo auditivo ao mesmo tempo, contudo o participante só poderia realizar a escolha depois que indicasse ter ouvido o som (sinal com a mão). Uma vez emitida a resposta de levantar a mão, o participante era autorizado a tocar na janela central para produzir os estímulos de comparação. Depois da resposta de seleção (sempre seguida por conseqüências diferenciais para acerto ou erros⁶), o experimentador dava início à tentativa seguinte.

⁶ Estrelas coloridas apresentadas na tela do computador para acertos e três segundos de tela escura para erros.

Passos de treino das discriminações auditivo-visuais

Para assegurar a discriminação entre os estímulos auditivos do conjunto D, foi empregado o procedimento de discriminação condicional que se iniciava com um emparelhamento de identidade entre os estímulos visuais, ao qual era sobreposto um modelo auditivo (modelo composto – comparações simples). Nesse primeiro bloco (Tabela 4, passo 1, bloco 1) eram conduzidas 12 tentativas nas quais eram apresentados os componentes visual e auditivo do modelo sem utilização do esvanecimento gradual (Treino CD/C). O objetivo desse bloco era familiarizar o participante com a nova tarefa de *matching* de identidade, além de propiciar uma condição mais favorecedora para a não ocorrência de erros futuros.

Para todos os passos de treino das discriminações auditivo-visuais eram apresentadas conseqüências diferenciais programadas para acertos e erros e o critério estabelecido era de 100% de acertos. Escores menores levavam à repetição dos blocos (por, no máximo, três apresentações consecutivas) até a obtenção do critério.

O passo seguinte (treino de *fading-out* CD/C) continha 15 tentativas nas quais era introduzido o esvanecimento do componente visual do estímulo modelo. Neste passo a intensidade do componente visual do modelo era programada para decrescer de máxima para zero da tentativa 1 a 12. O bloco era finalizado com três tentativas nas quais apenas o estímulo auditivo era apresentado como modelo. O esvanecimento do componente visual era programado para ocorrer mediante acertos dos participantes. Caso ocorressem erros, utilizava-se um procedimento de *back-up* durante o *fading-out* do componente visual (Cf. Sidman & Stoddard, 1967), ou seja, sempre que ocorria um erro o componente visual do modelo retornava à etapa anterior do *fading*. De maneira que, se ocorressem muitos erros, o participante encerraria o passo sem fazer as tentativas em que somente o componente auditivo do modelo

estava presente. Nesses casos, o passo de *fading-out* era feito novamente com o componente visual do modelo voltando a sua intensidade máxima e sendo gradativamente retirado.

Quando o critério era atingido em um bloco de fading, era introduzido o primeiro passo de treino DC contendo tentativas em que apenas o componente auditivo do modelo estava presente (Tabela 4, passo 3, bloco 3). Um bloco de treino continha 12 tentativas e o critério era de 100% de acertos em dois blocos consecutivos.

Atingido o critério de aprendizagem no Treino DC, o próximo passo, chamado Linha de Base Cheia CRF, re-introduzia as relações AB e AC, juntamente com as relações DC. Um bloco continha 12 tentativas, três de cada relação AB e AC, ensinadas durante a fase de discriminações visuais, e seis tentativas da relação DC, ensinada nesta fase.

A linha de base, nesta fase do treino, era completada quando o desempenho preciso (100% de acertos) era mantido em esquema intermitente durante dois blocos consecutivos. Nesta etapa, um bloco apresentava a mesma organização e número de tentativas da etapa anterior, contudo as conseqüências diferenciais para acertos e erros eram programadas para uma em cada três respostas de seleção corretas (Linha de Base Cheia VR3).

Sondas para testar a expansão de classes

Atingindo o critério na linha de base, eram apresentados dois passos de teste de expansão de classes. Cada passo tinha dois blocos e cada bloco continha 21 tentativas, sendo 15 tentativas de linha de base das relações AB, AC e DC e seis tentativas de teste (ver Tabela 4), dois para cada relação. Mais uma vez, blocos de

Tabela 4

Seqüência dos blocos de tentativas, natureza de tarefas, número de tentativas em cada bloco de ensino ou teste, tipos de tentativas (modelos e comparações), fluxo no programa, esquema de consequência e critério para encerramento.

Passo	Bloco	Natureza da Tarefa	N.º de tentativas	Tipo de Tentativas		Destino se acertos	Destino se erros	Esquema de reforço	Critério
				Modelo	Comparações				
1	1	Ensino DC com <i>matching</i> identidade	12	D ₁ C ₁ , D ₂ C ₂ e D ₃ C ₃	C ₁ , C ₂ e C ₃	Bloco 2	Bloco 1	CRF	100%
2	2	Ensino DC com <i>fading-out</i> do estímulo visual	15	D ₁ C ₁ , D ₂ C ₂ e D ₃ C ₃	C ₁ , C ₂ e C ₃	Bloco 3	Bloco 2	CRF	100%
3	3	DC sem auxílio visual	12	D ₁ , D ₂ e D ₃	C ₁ , C ₂ e C ₃	Bloco 4	Bloco 3	CRF	100% em dois blocos consecutivos
4	4	Linha de Base Cheia CRF	3 AB, 3 AC e 6 DC	A ₁ , A ₂ , A ₃ , D ₁ , D ₂ e D ₃	A ₁ , A ₂ , A ₃ , B ₁ , B ₂ , B ₃ , C ₁ , C ₂ e C ₃	Bloco 5	Bloco 4	CRF	100%
5	5	Linha de Base Cheia VR3	3 AB, 3 AC e 6 DC	A ₁ , A ₂ , A ₃ , D ₁ , D ₂ e D ₃	A ₁ , A ₂ , A ₃ , B ₁ , B ₂ , B ₃ , C ₁ , C ₂ e C ₃	Bloco 6	Bloco 5	VR3	100% em dois blocos consecutivos

Continuação – Tabela 4

Passos	Bloco	Natureza da Tarefa	N.º de tentativas	Tipo de Tentativas		Destino se acertos	Destino se erros	Esquema de reforço	Critério
				Modelo	Comparações				
6	6	Teste de Expansão DA 1	1 AB ₁ , 2 AB ₂ , 2 AB ₃ ,	A ₁ , A ₂ , A ₃ , D ₁ , D ₂ e D ₃	A ₁ , A ₂ , A ₃ , B ₁ ,	Bloco 7	--	VR3	Ausência de tendência ou 100% em dois blocos consecutivos
			2 AC ₁ , 1 AC ₂ , 2 AC ₃ ,		B ₂ , B ₃ , C ₁ , C ₂				
			2 DC ₁ , 2 DC ₂ , 1 DC ₃		e C ₃				
7	7	Teste de Expansão DA 2	2 AB ₁ , 1 AB ₂ , 2 AB ₃ ,	A ₁ , A ₂ , A ₃ , D ₁ , D ₂ e D ₃	A ₁ , A ₂ , A ₃ , B ₁ ,	Bloco 8	--	VR3	Idêntico ao Bloco 7
			2 AC ₁ , 2 AC ₂ , 1 AC ₃ ,		B ₂ , B ₃ , C ₁ , C ₂				
			1 DC ₁ , 2 DC ₂ , 2 DC ₃		e C ₃				
7	8	Teste de Expansão DB 1	2 AB ₁ , 2 AB ₂ , 1 AB ₃ ,	A ₁ , A ₂ , A ₃ , D ₁ , D ₂ e D ₃	A ₁ , A ₂ , A ₃ , B ₁ ,	Bloco 9	--	VR3	Idêntico ao Bloco 7
			1 AC ₁ , 2 AC ₂ , 2 AC ₃ ,		B ₂ , B ₃ , C ₁ , C ₂				
			2 DC ₁ , 1 DC ₂ , 2 DC ₃		e C ₃				
9	9	Teste de Expansão DB 2	1 AB ₁ , 2 AB ₂ , 2 AB ₃ ,	A ₁ , A ₂ , A ₃ , D ₁ , D ₂ e D ₃	A ₁ , A ₂ , A ₃ , B ₁ ,	--	--	VR3	Idêntico ao Bloco 7
			2 AC ₁ , 1 AC ₂ , 2 AC ₃ ,		B ₂ , B ₃ , C ₁ , C ₂				
			2 DC ₁ , 2 DC ₂ , 1 DC ₃		e C ₃				

teste não são passíveis de critério de aprendizagem; contudo, foi necessário estabelecer um índice para afirmar com clareza se o participante demonstrou ou não a emergência das relações testadas e a expansão das classes de equivalência. No presente estudo, este índice foi estabelecido em 100% de escolhas consistentes com as relações ensinadas durante as linhas de base (AB, AC e DC) nas tentativas de teste DA e DB. Caso os escores fossem menores que 100%, os passos de teste iam sendo repetidos (sempre com configurações e seqüências novas das tentativas) até que os resultados não demonstrassem tendência à mudança.

RESULTADOS

De forma semelhante ao que ocorreu na descrição do método, os resultados também foram analisados separadamente em termos da fase de ensino das discriminações e testes de equivalência envolvendo estímulos visuais e da fase de ensino das discriminações auditivo-visuais e testes de expansão de classes.

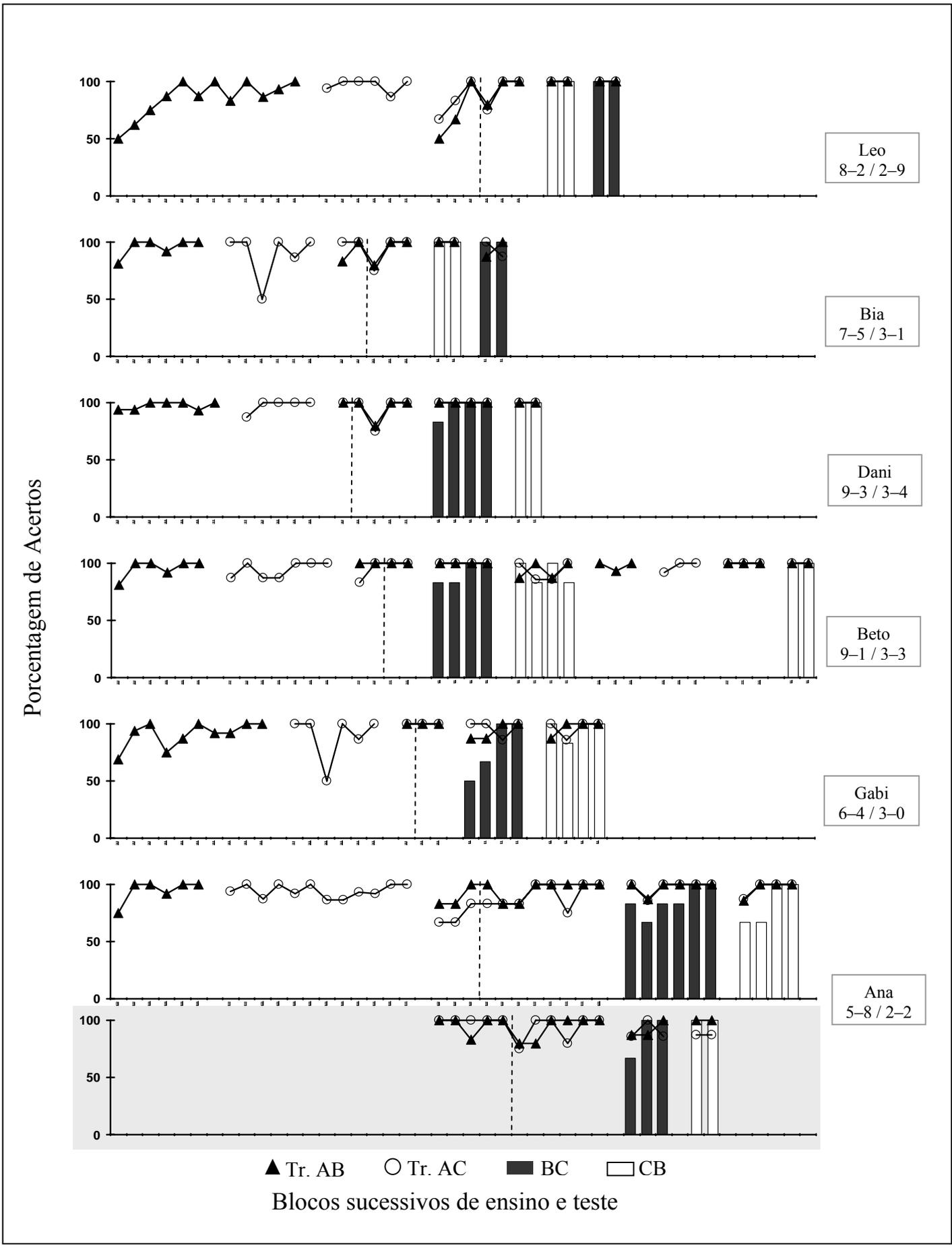
Fase 1 – Aquisição de discriminações condicionais visuais e formação de classes

A Figura 3 apresenta o desempenho dos participantes⁷ na fase de ensino das discriminações visuais e nos testes de formação de classes entre os estímulos dos conjuntos A, B e C. Resultados da linha de base são representados por linhas e resultados das sondas de formação de classes são representados por barras. Os pontos sinalizados por triângulos representam os índices de acertos nas tentativas envolvendo a relação AB. Os pontos sinalizados por círculos vazios indicam os índices de acertos nas tentativas envolvendo a relação AC. As barras escuras representam os índices obtidos nas sondas BC e as barras claras representam os índices obtidos nas sondas CB. A linha tracejada vertical indica a introdução do esquema de reforço intermitente.

Se não fossem cometidos erros, um participante precisaria de quatro blocos para completar cada etapa de ensino (AB e AC), um bloco para a etapa de linha de base cheia em CRF, dois blocos para a linha de base cheia em reforço intermitente, dois blocos para as sondas BC e outros dois blocos para CB.

⁷ Os dados da participante Ana são apresentados em dois painéis, correspondentes a duas visitas diferentes (o painel cinza se refere aos dados da segunda visita); essa participante não demonstrou expansão de classes na primeira visita, por essa razão, no retorno seguinte foi re-exposta aos treinos e testes, a partir da linha de base cheia da Fase 1.

Figura 3 – Porcentagem de acertos ao longo dos blocos durante a fase de ensino das discriminações visual-visuais e teste de formação de classes entre os estímulos dos conjuntos A, B e C.



Todos os participantes aprenderam as relações condicionais AB e AC, contudo o número de sessões necessárias para a obtenção dos vários critérios requeridos variou de um participante para o outro. Em alguns casos foram observadas diferenças acentuadas na quantidade de blocos necessários para se obter o critério em uma ou outra relação. Leo e Gabi necessitaram de um número maior de blocos para obter o critério de aprendizagem na relação AB. Em contra partida, Ana, que concluiu o treino AB em seis blocos, necessitou de 12 blocos para finalizar o treino AC.

Com relação à linha de base cheia (CRF e reforço intermitente), que misturava tentativas AB e AC, a grande maioria dos participantes necessitou de algumas repetições para atingir o critério de aprendizagem, uma vez que a porcentagem de acertos já era alta desde o início (exceto para Leo), mas não o suficiente para atingir o critério. Gabi, porém, completou essa etapa sem cometer erros. Este bloco parece ter influenciado negativamente os desempenhos dos participantes Leo e Ana, e a mudança do esquema de reforço contínuo para o intermitente também prejudicou temporariamente o desempenho de Bia e Dani.

Todos os participantes formaram classes equivalentes envolvendo os estímulos visuais dos conjuntos A, B e C ($A_1B_1C_1$; $A_2B_2C_2$; $A_3B_3C_3$). O teste CB foi o primeiro para dois participantes e o segundo para os outros quatro. A emergência das relações foi imediata para dois participantes (Leo e Bia) em ambas as relações e para um terceiro (Dani) na relação CB. Para os participantes que apresentaram emergência atrasada, a porcentagem de respostas consistentes com a linha de base em geral já era alta desde o início (exceto para Gabi, na primeira relação testada) e atingiu 100% com quatro blocos, exceto Ana, que atingiu 100% de acertos depois de seis blocos da primeira relação. Beto apresentou emergência atrasada nos testes BC, com quatro blocos de teste, mas não apresentou emergência nos testes CB; por esta razão, foi submetido a um re-treino da linha de base, no

qual atingiu rapidamente os critérios e depois disso apresentou emergência imediata das relações CB.

As porcentagens de acerto nas tentativas de linha de base intercaladas com as tentativas de sonda nos blocos de teste mantiveram-se estáveis e precisas (100% de acertos) para a maioria dos participantes e nas ocasiões em que ocorreram perdas na linha de base, o decréscimo na porcentagem foi pouco acentuado.

Em virtude de aspectos externos à pesquisa, os dados de Ana foram coletados em duas oportunidades distintas. Em fundo branco estão os dados coletados na primeira ocasião em que a participante foi submetida ao procedimento. Em fundo cinza estão os dados coletados três meses depois. Durante a primeira ocasião em que realizou as tarefas, Ana necessitou de um maior número de sessões para completar o treino AC se comparado ao treino AB. Nas sessões que continham tentativas intercaladas das relações AB e AC em reforço contínuo, a participante apresentou certa dificuldade e os erros foram mais frequentes em tentativas da relação AC. Além disso, Ana demonstrou a emergência atrasada de classes equivalentes envolvendo estímulos visuais, mantendo um alto índice de acertos para as tentativas de linha de base nas sessões contendo as sondas BC e CB. Na segunda ocasião em que foi exposta ao procedimento, a participante não realizou novamente todo o treino visual. O procedimento teve início na linha de base cheia com reforço contínuo. Pode-se perceber que não houve grande perda da linha de base no intervalo entre a primeira e a segunda aplicação do procedimento. Nesta segunda oportunidade, Ana demonstrou emergência atrasada para a relação BC e emergência imediata para a relação CB.

Fase 2 – Aquisição das discriminações auditivo-visuais e expansão de classes

A Figura 4 apresenta o desempenho dos participantes na Fase 2, destinada a ensinar as discriminações auditivo-visuais e a testar a inclusão dos estímulos auditivos nas classes visuais previamente formadas (expansão de classes). As linhas indicam resultados nos blocos de treino e as barras representam as sondas. As linhas com asteriscos representam os índices de acertos nas tentativas de *matching* de identidade (1.º ponto) e *fading-out* do componente visual do modelo (FDC) e os quadrados representam os acertos nas tentativas de *matching* arbitrário auditivo-visual durante o treino DC. Na linha de base cheia as relações visuais foram re-introduzidas; os triângulos representam os acertos nas tentativas da relação AB e os círculos vazios indicam acertos nas tentativas da relação AC. As barras escuras apresentam os dados obtidos nas sondas DA e as barras claras apresentam os dados nas sondas DB. A linha tracejada vertical indica a introdução do esquema de reforço intermitente.

O treino DC foi programado de modo que, se não ocorressem erros, poderia ser finalizado em quatro blocos (ver Tabela 4): o primeiro bloco de *matching* de identidade (com o modelo composto auditivo-visual), o segundo bloco com o *fading-out* do componente visual do modelo e os dois últimos blocos de *matching* arbitrário auditivo-visual. Em seguida, seria necessário um bloco de linha de base cheia, misturando as relações DC com as relações AB e AC, em reforço contínuo e outros dois blocos de linha de base cheia em reforço intermitente. Para finalizar o procedimento, foram programados dois blocos de sondas DA e dois blocos de sondas DB para verificar a expansão de classes.

Todos os participantes concluíram o treino de discriminações auditivo-visuais (DC), atingiram o critério nos blocos de linha de base cheia e realizaram os testes de expansão de classes. Dentre os seis participantes, cinco demonstraram a expansão de classes DA e DB.

Todos os participantes completaram o bloco de ensino do *matching* de identidade sem cometer erros. Já na etapa de *fading-out* do modelo visual, durante todas as tentativas em que a dica visual esteve presente, mesmo em intensidade muito baixa, os participantes foram capazes de acertar a tarefa. A Figura 5 mostra a frequência acumulada de acertos ao longo dos blocos pré-programados para esvanecer o componente visual do estímulo modelo. Nesta figura é possível observar que os erros se concentraram nas três últimas tentativas em que o componente auditivo do modelo era apresentado sozinho. Mesmo sendo necessárias algumas repetições desses blocos de treino, os seis participantes atingiram o critério de aprendizagem. Nos blocos em que as tentativas já eram iniciadas apenas com o estímulo auditivo apresentado como modelo (treino DC) observa-se aumentos graduais nas porcentagens de acerto ao longo dos blocos sucessivos de treino, exceto no caso de Gabi que apresentou 100% de acertos desde o início e atingiu o critério apenas com os dois blocos requeridos. O treino foi concluído por todos os participantes com uma quantidade relativamente pequena de blocos, que variou entre dois (mínimo requerido) e cinco blocos.

Na etapa de linha de base cheia em esquema de reforço contínuo, em que eram re-introduzidas as tentativas AB e AC, os participantes Leo, Bia e Gabi, além de Ana nas duas oportunidades em que realizou o procedimento, apresentaram erros e variabilidade nos dados, necessitando de algumas repetições do bloco de treino para alcançarem o critério.

Figura 4 – Porcentagem de acertos ao longo dos blocos durante a Fase 2, de ensino das discriminações auditivo-visuais e testes de expansão de classes.

Porcentagem de Acertos

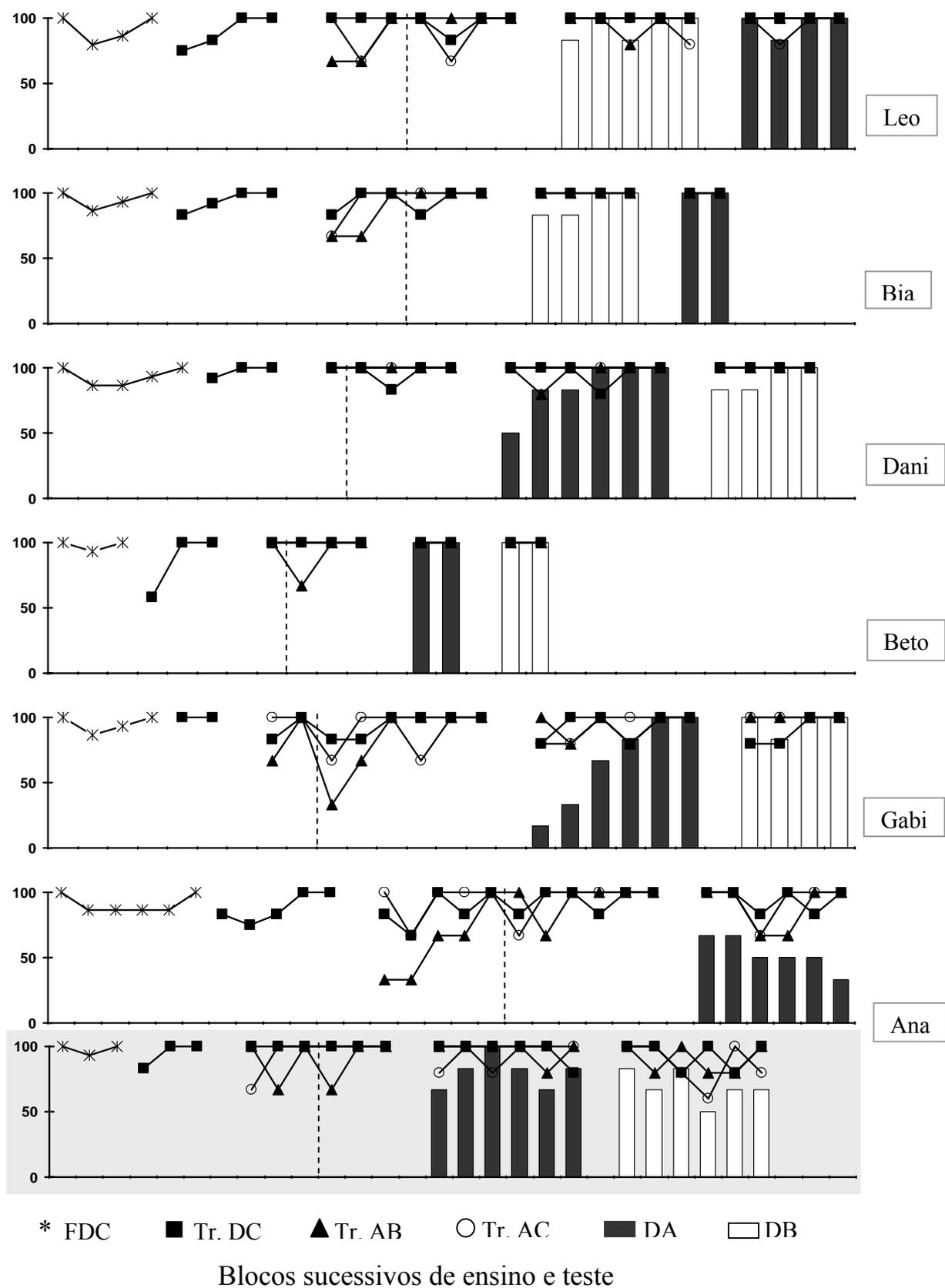


Figura 5 – Freqüência acumulada de acertos nos blocos de *fading-out* do componente visual do modelo.

As principais perdas de acurácia parecem ter ocorrido nas tentativas visuais, especialmente da relação AB, embora Bia, Gabi e Ana também tenham apresentado erros em tentativas DC. Os outros participantes (Beto e Dani) atingiram o critério na linha de base em CRF com apenas um bloco. Na linha de base cheia em esquema de reforço intermitente, Ana e Gabi necessitaram de um número maior de blocos, e apresentaram erros em todos os tipos de tentativas, embora, novamente parecem ter predominado os erros nas tentativas com estímulos puramente visuais. Os demais participantes atingiram o critério com três ou quatro blocos e com um número reduzido de erros antes dos dois blocos finais (sem erros).

Nas sondas de expansão de classes (testes DA e DB, barras escuras e claras, respectivamente) cinco participantes incluíram os estímulos auditivos nas classes visuais previamente formadas. A sexta participante (Ana) não mostrou expansão de classes, embora tenha adquirido as discriminações auditivo-visuais.

Uma observação mais detalhada dos dados da Figura 4 mostra que a emergência das relações derivadas geralmente ocorreu com atraso, depois de repetidas re-exposições aos blocos de teste, com exceção dos participantes Beto (ambas as relações) e Bia (relações DA). Os participantes Dani e Gabi foram expostos a maior quantidade de blocos nos testes que avaliavam a relação DA, enquanto Leo necessitou, praticamente, da mesma quantidade de blocos. Os cinco participantes que apresentaram expansão de classes em geral, mantiveram desempenho de linha de base acurado (Bia e Beto) ou apresentaram poucos erros (Leo, Ana e Gabi). Ana fracassou nos testes da relação DA na primeira ocasião em que realizou os testes. Na segunda ocasião, seus índices de escolhas consistentes com o treino aumentaram consideravelmente, inclusive atingindo o escore de 100% de escolhas

consistentes com o treino em um bloco de sondas DA. Contudo, a participante não conseguiu atingir o critério estipulado de dois blocos consecutivos tanto para as relações DA quanto para as relações DB. Ela também apresentou acentuada deteriorização nas tentativas de linha de base, especialmente nas tentativas envolvendo as relações visuais.

Desempenho detalhado na aquisição das discriminações auditivo-visuais

Os resultados de Leo, durante o treino das relações DC, oscilaram entre 70% e 100% de acertos. A introdução das tentativas visuais parece ter atrapalhado o desempenho do participante, principalmente na linha de base cheia em reforço contínuo. Nos testes de expansão de classes, Leo precisou de cinco blocos para alcançar o critério nas relações DB e quatro blocos nas relações DA, mantendo bons índices de acertos nas tentativas de linha de base.

A exemplo de Leo, Bia também cometeu pouco erros durante o treino das relações DC. Necessitou de seis blocos para alcançar o critério na linha de base cheia e quatro blocos nas relações DB. Além disso, Bia demonstrou emergência imediata para as relações DA.

Nas etapas de treino das discriminações auditivo-visuais, os resultados de Dani sempre foram elevados, variando entre 90% e 100% em todos os blocos até a linha de base cheia em esquema de reforço intermitente. Nos testes de expansão DA, Dani obteve 50% de escolhas consistentes com o treino no primeiro bloco, aumentou este índice para 80% de escolhas consistentes no segundo e terceiro blocos, atingindo o escore máximo na quarta, quinta e sexta apresentações. Nos testes de expansão DB, a participante Dani atingiu 80% escolhas consistentes com o treino das tentativas de teste nas duas primeiras sessões e obteve

escore máximo nas demais. Nas tentativas de linha de base, Dani obteve resultados elevados com oito blocos em 100% de acertos e dois blocos em aproximadamente 90% de acertos.

Nesta fase os melhores resultados foram alcançados pelo participante Beto. Seus erros foram cometidos na etapa de *fading-out* do estímulo visual, no treino DC e na primeira sessão em esquema de reforço intermitente. A expansão de classes foi imediata e o participante manteve índices de 100% também para as tentativas de linha base contidas nos blocos de testes.

Gabi cometeu poucos erros durante todo o treino das relações DC e também nas tentativas de linha base em reforço contínuo. Mas, seus resultados oscilaram quando o reforço passou a ser intermitente, com a maior parte dos erros nas tentativas envolvendo as relações AB e AC. Nos testes de expansão DA obteve aproximadamente 20% de escolhas consistentes com o treino no primeiro bloco e aumentou gradualmente essa porcentagem até atingir 100% de respostas consistentes no quinto e sexto blocos. Já para as tentativas de linha de base, nos quatro primeiros blocos, foram três em 80% de acertos e um em 100% de acertos, e nos blocos cinco e seis os resultados se estabilizaram em 100%. Para a relação DB, Gabi obteve 100% de respostas consistentes logo na primeira apresentação, mas necessitou de mais três para atingir o critério de dois blocos consecutivos com 100% de escolhas consistentes com o treino. Nas tentativas de linha de base, os dois primeiros blocos foram em 80% de acertos e os dois blocos finais em 100% de acertos.

Ana foi a participante que apresentou maior dificuldade para atingir os critérios de aprendizagem durante o ensino das discriminações auditivo–visuais. Na primeira ocasião em que realizou o procedimento de ensino, ela precisou de cinco blocos de *fading-out* do modelo visual, cinco blocos em que somente o estímulo aditivo era apresentado como modelo (blocos DC) e 11 blocos de linha de base cheia. Já na segunda ocasião, as

quantidades diminuíram sensivelmente. Foram necessários dois blocos de *fading-out*, três blocos DC e seis blocos de linha de base cheia. Os escores nas tentativas de testes oscilaram entre 33% e 66% de escolhas consistentes com o treino nos seis blocos de teste durante a primeira ocasião que realizou o procedimento. Seus resultados nas tentativas de linha de base oscilaram entre 80% e 90% de escolhas corretas, e os erros ocorreram principalmente nas tentativas envolvendo as relações AB e DC. Na segunda ocasião, Ana apresentou uma leve melhora nos resultados de expansão de classes. Seus resultados oscilaram entre 66% e 80% de acertos, atingindo 100% em um bloco de sondas DA. Nas sondas DB, os resultados ficaram entre 50% e 80% de acertos. Contudo, tanto nos blocos de sondas DA quanto nos blocos de sondas DB, os resultados de linha de base apresentaram maior variação. Os erros estiveram concentrados nas tentativas envolvendo as relações AB e AC, mas Ana também apresentou erros em tentativas DC.

Para uma análise mais detalhada do desempenho de Ana, que talvez permitisse identificar fontes de erros, foram construídas as matrizes apresentadas na Tabela 5. Na vertical são apresentados os modelos e na horizontal os estímulos de comparação. Nos quadros estão descritos o número de vezes que a participante escolheu cada estímulo de comparação e o número de vezes que as escolhas deveriam ter sido feitas (números pequenos nos quadros em cinza). Estão sinalizados pela cor cinza, os quadros contendo escolhas corretas e em branco, os quadros contendo as escolhas incorretas.

Ana realizou um total de 12 blocos de teste para as relações DA (cada bloco contendo duas tentativas para cada par da relação) e seis blocos para testar a relação DB (novamente com duas tentativas para cada par da relação em cada bloco).

Pela análise da tabela é possível perceber que houve uma distribuição igual da quantidade de erros entre os estímulos de comparação. Nos testes da relação DA, os

números oscilaram entre dez e sete escolhas para os estímulos de comparação mais e menos escolhidos, respectivamente. Nos testes da relação DB, estes números variaram entre cinco e duas escolhas, também respectivamente. Já com relação ao total de erros por estímulo modelo, existe uma quantidade de erros maior envolvendo o estímulo modelo D₂. Enquanto que para os modelos D₁ e D₃, a participante apresentou sete e cinco erros, respectivamente, das trinta e seis oportunidades em que D₂ apareceu como modelo, Ana acertou somente 12 tentativas, ou seja, 33,3% de todas as tentativas. Além disso, é possível perceber que escolhas realizadas por Ana quando o modelo D₂ foi apresentado foram distribuídas quase que igualmente entre os três modelos de comparação.

Em resumo, os seis participantes conseguiram completar o treino de discriminações auditivo-visuais (DC) e cinco deles foram capazes de expandir as classes com três estímulos visuais e um auditivo (A₁B₁C₁D₁; A₂B₂C₂D₂; A₃B₃C₃D₃).

Tabela 5

Análise das escolhas realizadas pela participante Ana nas sessões de teste das relações DA e DB.

<i>Modelo</i>	<i>Estímulos de Comparação</i>						<i>Total Erros</i>
	A (n=72)			B (n=36)			
	A ₁	A ₂	A ₃	B ₁	B ₂	B ₃	
D ₁	18 ₂₄	6	0	10 ₁₂	1	1	7
D ₂	9	8 ₂₄	7	4	4 ₁₂	4	24
D ₃	1	3	20 ₂₄	0	1	11 ₁₂	5
Total Erros	10	9	7	4	2	5	

A Tabela 6 apresenta uma análise do desempenho de cada participante durante todo o procedimento, tanto para o ensino das discriminações visuais quanto para o ensino das discriminações auditivo-visuais, mostrando o número de tentativas realizadas e o número de erros em cada fase.

Em geral, para o ensino das discriminações visuais, o número de tentativas realizadas foi maior que o programado. Ana e Leo foram os participantes que apresentaram maior quantidade de erros somando-se os dois procedimentos. Esses participantes diferem em idade cronológica, mas são os mais novos na avaliação de linguagem receptiva (Ana, inclusive, é a mais nova também em idade cronológica).

No treino AB, Ana e Bia foram as participantes que necessitaram do menor número de tentativas para completar a tarefa e cometeram o menor número de erros. Ana e Bia atingiram o critério em 79 tentativas, sendo 51 o mínimo número possível, e cometeram cinco e quatro erros, respectivamente. Em contra partida, Leo precisou de 165 tentativas para completar a mesma etapa, número três vezes superior à quantidade mínima necessária, realizando 26 escolhas erradas.

Dani concluiu o treino AC com 67 tentativas, sendo o número mínimo necessário 51. Gabi, Bia e Leo também necessitaram de quantidades próximas ao número mínimo para finalizar esta etapa. Ana necessitou de 156 tentativas e cometeu nove erros durante o treino AC.

Na linha de base cheia, Gabi não cometeu nenhum erro e finalizou a etapa com o número mínimo de tentativas, 30. Bia também necessitou de um número reduzido de tentativas para alcançar o critério, 42. Novamente, Ana foi a participante que necessitou do maior número de tentativas para concluir o procedimento. Em ambas as ocasiões que realizou o procedimento o número foi elevado, aproximadamente cinco vezes a quantidade

Tabela 6

Apresenta idade cronológica (IC) dos participantes (anos–meses), resultado obtido no PPVT-R (anos–meses), número de tentativas realizadas (NTR) e número de erros (NE) cometidos em cada uma das fases de ensino durante todo o procedimento, número total de tentativas (TT⁸) e número total de erros (TE). Os números entre parênteses indicam o número mínimo de tentativas de treino se o participante tivesse acertado todas as tentativas.

Partic.	I.C.	PPVT	<i>Ensino das discriminações visuais</i>						<i>Ensino das discriminações auditivo-visuais</i>						<i>Total</i>		<i>% Erro</i>
			Treino AB		Treino AC		LB Cheia		<i>Fading-out</i>		Treino DC		LB Cheia		TT	TE	
			NTR (51)	NE	NTR (51)	NE	NTR (30)	NE	NTR (15)	NE	NTR (24)	NE	NTR (36)	NE			
Ana 1	5-8	2-2	79	5	156	9	120	13	75	8	60	7	132	15	634	57	9
Ana 2	5-11	2-2	--	--	--	--	114	5	30	1	36	2	72	3	264	11	4,2
Gabi	6-4	3-0	123	11	78	8	30	0	45	3	24	0	96	9	408	31	7,6
Bia	7-5	3-1	79	4	78	8	42	3	45	3	48	3	72	5	376	26	7
Leo	8-2	2-9	165	26	82	3	63	10	45	5	48	5	84	5	499	54	10,8
Beto	9-1	3-3	121	5	122	5	72	1	30	1	36	5	48	1	441	18	4,1
Dani	9-3	3-4	98	3	67	2	48	2	60	5	36	1	60	1	381	14	3,7

⁸ Ao número total de tentativas foram acrescentadas doze tentativas do bloco de *matching* de identidade. Os dados foram apresentados em separado porque nenhum dos participantes cometeu erros nesta etapa de ensino das discriminações auditivo-visuais.

mínima necessária, cometendo 13 e cinco, na primeira e segunda ocasiões, respectivamente.

A quantidade de tentativas foi maior que o programado também no ensino das discriminações auditivo visuais. Para o bloco de *fading-out* do componente visual do modelo, dois participantes (Beto e Ana, na segunda ocasião que realizou o treino) necessitaram de dois blocos para atingir o critério, ou seja, 30 tentativas. Gabi, Bia e Leo necessitaram de 45 tentativas, o que equivale a três blocos. Dani precisou de 60 tentativas e Ana, na primeira vez que realizou o teste, precisou de cinco repetições, ou 75 tentativas.

No treino DC, blocos em que somente o estímulo auditivo era apresentado, Gabi não cometeu nenhum erro. De maneira geral, os participantes não necessitaram de muitos blocos para alcançar o critério. O número de erros, para os participantes que os cometeram, variou entre 1 e 7 erros, sendo Ana a participante que mais cometeu erros.

Nos blocos de linha de base cheia, em que ocorria a re-introdução das relações treinadas durante a fase de ensino das discriminações visuais, Beto e Dani foram os participantes que concluíram a etapa com o menor número de tentativas. Ambos os participantes cometeram um único erro. Ana, que apresentou o maior número de erros, também foi a participante que precisou do maior número de tentativas para alcançar o critério, 132.

No geral, a porcentagem total de erros foi próximo ou menor que 10% do total de tentativas realizadas para quatro participantes (incluindo Ana e Leo, os dois que mais erraram) e menor que 5% para os outros dois, Beto e Dani, que são os mais velhos em idade cronológica e na avaliação do PPVT.

DISCUSSÃO

O presente estudo replicou o trabalho realizado por da Silva (2000) com participantes pré-linguais, empregando o mesmo delineamento geral (estabelecimento de uma linha de base de discriminações condicionais e formação de classes com estímulos visuais antes de introduzir os estímulos auditivos), porém utilizando o procedimento de *fading-out* do estímulo visual para o ensino das discriminações auditivo-visuais (Almeida-Verdu, 2004). No presente estudo todos os participantes pré-linguais aprenderam a linha de base inicial e também aprenderam a discriminar entre estímulos auditivos diferentes e a relacioná-los a estímulos visuais específicos. Além disso, cinco dos seis participantes também demonstraram a inclusão dos estímulos auditivos nas classes visuais previamente estabelecidas (expansão de classes); portanto, cada classe passou a ser constituída por três estímulos visuais e um auditivo ($A_1B_1C_1D_1$; $A_2B_2C_2D_2$; $A_3B_3C_3D_3$). Os dados demonstraram que, a exemplo do que ocorreu com indivíduos pós-linguais (da Silva, 2000; da Silva et al., 2006), também os indivíduos pré-linguais submetidos ao implante coclear passaram a compor classes de estímulos equivalentes a partir do ensino de relações condicionais entre estímulos auditivos, produzidos pela estimulação elétrica direta da cóclea, e estímulos visuais. Estes resultados, além de evidenciar que, por meio da audição com o implante coclear, estímulos auditivos podem adquirir as mesmas funções de controle sobre o comportamento apresentadas pelos sons captados pela audição natural, também ampliam os achados de da Silva (2000) demonstrando a formação das classes de equivalência envolvendo estímulos auditivos em indivíduos com surdez pré-lingual. Em acréscimo, demonstram a generalidade da emergência de classes de estímulos equivalentes envolvendo modalidades sensoriais diferentes (Green, 1990;

Saunders, Watcher, & Spradlin, 1988; Sidman, 1971; Sidman, Cresson, & Willson-Morris, 1974; Sidman & Tailby, 1982; Stromer & Osborne, 1982).

Mesmo os resultados de Ana que, apresentando desempenho satisfatório nos treinos e alcançando todos os critérios estabelecidos, não demonstrou a expansão de classes pela inclusão do estímulo auditivo nas classes visuais previamente estabelecidas, não podem ser considerados fracassos. Somente o treino das relações condicionais nem sempre é suficiente para a emergência de classes equivalentes (Sidman, 1994; Sidman & Tailby, 1982). O assunto é, inclusive, objeto de estudos que buscam identificar quais seriam as condições suficientes e necessárias para a formação das relações de equivalência (de Rose, Kato, Thé, & Kledaras, 1997; Kato & de Rose, 2006, no prelo). Portanto, os resultados da participante Ana confirmam as evidências de que uma linha de base bem estabelecida nem sempre resulta na emergência de relações equivalentes. Para esta participante, com apenas 2 anos de experiência com estímulos sonoros via implante coclear, a simples discriminação entre estímulos auditivos já parece ser bastante relevante. Como mostrou análise de erros nas sondas e na linha de base DC durante os testes (Tabela 6), essa participante mostrou um controle condicional bem acima do acaso nas relações auditivo-visuais envolvendo os estímulos D_1 e D_3 como modelo. Por outro lado, respondeu completamente ao acaso quando o modelo era D_2 . Esse resultado demonstra claramente falta de controle e dificuldade em discriminar entre D_2 e D_1 ou entre D_2 e D_3 (mas não entre D_1 e D_3). Os erros na presença de D_1 e D_3 , por sua vez, consistiram quase que exclusivamente na seleção de A_2 ou B_2 e podem refletir interferência da dificuldade com D_2 . Como bem documentado na literatura, erros têm efeito deletério sobre o desempenho discriminativo (Stoddard, de Rose, & MacIlvane 1986; Sidman

& Stoddard, 1967). Os dados de Ana sugerem que os erros diante dos modelos D_1 e D_3 podem ter surgido a partir dos erros diante de D_2 .

Com relação à emergência de classes de estímulos envolvendo modalidades sensoriais distintas, Green (1990) comparou os desempenhos de adolescentes com diagnóstico de retardo mental, no desenvolvimento de classes de equivalência visuais e auditivo-visuais. Os resultados indicaram que classes de equivalência com estímulos auditivo-visuais emergiram com maior rapidez se comparadas a classes de equivalência somente com estímulos visuais, ou seja, a utilização do estímulo auditivo pareceu auxiliar na formação de classes equivalentes. Os resultados encontrados no presente trabalho parecem caminhar em um sentido contrário. Quatro, dos cinco participantes (Dani, Gabi, Leo e Bia) que demonstraram a expansão de classes auditivo-visuais, necessitaram de menos sessões para atingir o critério quando testados em relações envolvendo somente estímulos visuais. Além disso, uma participante (Ana) sequer conseguiu demonstrar a inclusão dos estímulos auditivos nas classes visuais previamente formadas. As diferenças nos resultados podem estar relacionadas às características específicas de população em questão. No estudo de Green (1990), os participantes não apresentavam dificuldades relacionadas à audição e, portanto, supostamente já possuíam em seus repertórios a habilidade de relacionar sons a figuras. Os participantes aqui apresentados foram selecionados justamente porque apresentavam pouco tempo de experiência em relacionar tais estímulos. Possivelmente, a facilidade demonstrada nas tarefas envolvendo apenas estímulos visuais decorre do fato de que, para estes indivíduos, antes do uso do implante, o contato visual mediava quase que a totalidade das relações estabelecidas. Essa sugestão é fortalecida pelo estudo de Almeida-Verdu (2004) que empregou estímulos

lingüísticos, instalou a linha de base e obteve formação de classes com usuários de implante coclear com surdez pré-lingual.

Adicionalmente, o tipo de estímulo auditivo pode ser uma variável importante. Green (1990) empregou estímulos lingüísticos que apresentam características físicas distintas e geralmente são aprendidas em funções comportamentais relevantes. Pulsos elétricos ou tons puros podem ser difíceis de discriminar mesmo por parte de ouvintes experientes e sem problemas auditivos. Em um estudo conduzido por Juliani (1999) foram empregadas notas musicais como modelos em discriminações auditivo-visuais e também esse resultado não confirmou os de Green (1990) quando se comparou os desempenhos de participantes na aquisição de linha de base e na formação de classes envolvendo as discriminações auditivo-visuais ou apenas visuais.

Além disso, diferenças no procedimento podem também explicar os resultados divergentes. Green (1990) demonstrou a emergência de classes de estímulos equivalentes quando compostas somente por estímulos visuais abstratos. Em seguida, demonstrou a emergência de classes de estímulos equivalentes quando envolviam estímulos auditivos (palavras sem sentido) e estímulos visuais abstratos diferentes daqueles utilizados na fase anterior do estudo. Os resultados dos participantes nos testes de equivalência visuais foram, então, comparados com os resultados dos mesmos participantes em testes de equivalência auditivo-visuais. Neste procedimento, o treino das discriminações auditivo-visuais utilizou-se de um dos conjuntos de estímulos visuais aprendidos previamente e, portanto, o estudo permite somente comparações entre os desempenhos dos participantes em testes de equivalência envolvendo somente estímulos visuais com os testes para avaliar inclusão dos estímulos auditivos nas classes visuais previamente formadas. Ou seja, o

procedimento não ensinou uma classe auditivo-visual nova, apenas testou a expansão da classe visual pela inclusão de um novo estímulo auditivo.

O presente estudo também possibilitou replicar a eficácia do procedimento de *fading-out* do modelo visual descrito por Almeida-Verdu (2004). A autora utilizou o referido procedimento para ensinar discriminações condicionais entre palavras sem sentido (apresentadas pelos auto-falantes de um computador e captadas pelo microfone externo conectado ao processador de fala) e figuras abstratas. No presente estudo os estímulos auditivos eram pulsos elétricos apresentados diretamente na cóclea por meio de um computador no qual se encontrava instalado um programa para o mapeamento e balanceamento do implante coclear. Tendo em vista os resultados obtidos, é possível afirmar que o procedimento de *fading-out* do estímulo visual também se mostrou eficiente quando os estímulos não eram sons do ambiente, mas pulsos elétricos apresentados diretamente na cóclea.

Considerações acerca da literatura sobre implantados

Vários tipos de estudos sobre o desenvolvimento da audição e da linguagem de implantados analisam a percepção de aspectos topográficos dos estímulos auditivos, tais como a intensidade, a inflexão, o reconhecimento de vogais, consoantes, singular e plural (Calmels et al., 2004; Fu & Shannon, 2002; Fukuda et al., 2003; Kirk et al., 1997; Osberger et al., 1991; Richardson et al., 1998), descrevendo o repertório de usuários de implante coclear ou comparando-os com o desempenho de indivíduos sem implante (Allen et al., 1998; Calmels et al., 2004; Hammes et al., 2002; Miyamoto et al., 1999; Serry & Blamey, 1999; Szagun, 1997a, 1997b, 2000, 2001; Te et al., 1996; Tomblir et al., 1999; Tye-Murray et al., 1995). Mas, praticamente inexistem estudos com tarefas de aprendizagem que pudessem avaliar o curso de aquisições de relações

entre estímulos auditivos e algum novo desempenho do implantado (da Silva et al., 2006; Dawson & Clark, 1997; Gaia, 2005). Os estímulos auditivos utilizados no presente estudo variavam apenas quanto à frequência, portanto, analisou-se também a percepção de um aspecto topográfico. Contudo, o procedimento utilizado auxiliou na aquisição do repertório de distinguir entre sons graves e agudos (variação de frequência) utilizando um contexto em que tais diferenças possuíam uma determinada função (relação com estímulo visual específico) e que esta função poderia ser compartilhada com outros estímulos em outros contextos (expansão de classes). Essa relação arbitrária entre um estímulo auditivo e um estímulo visual em um determinado contexto parece estar bem próximo das relações simbólicas estabelecidas por ouvintes.

Estudos revelam ainda que perdas auditivas severas e profundas em crianças muito jovens resultam em pobres habilidades de percepção de estímulos sonoros e o implante coclear, desde que realizado no tempo apropriado, permite melhoras significativas em tais habilidades (Boothroyd & Boothroyd-Turner, 2002; Calmels et al., 2004, Molina, Huarte, Cerveza-Paz, Manrique, & Garcia-Tapia, 1999; Moog & Geers, 1999; Nikolopoulos et al., 2005; Richter, Eissele, Laszig, & Löhle, 2002; Van den Broek et al., 1995; Yang et al., 2004). Da mesma forma que os autores são unânimes em afirmar que ocorrem melhoras significativas nas habilidades de percepção de estímulos sonoros, todos concordam também que tais benefícios variam amplamente de indivíduo para indivíduo (Gaia, 2005; Nikolopoulos, O'Donoghue & Archbold, 1999; Yang et al., 2004). Enquanto alguns, após o implante, apresentam um desenvolvimento muito próximo ao encontrado em pessoas sem problemas auditivos, outros continuam a apresentar atrasos e dificuldades consideráveis. Tal variação de resultados ocasiona esforços no sentido de investigar quais seriam os

principais fatores que poderiam servir para predizer quais os indivíduos que teriam os maiores benefícios com o uso do implante coclear (Houston, Pisoni, Kirk, Ying & Miyamoto, 2003; Kirk, Pisoni & Osberger, 1995; Yang et al., 2004). Sem questionar a necessidade e importância dos referidos estudos, poder-se-ia também aumentar os esforços no sentido de se criar condições adequadas para o ensino das habilidades de percepção auditiva (diminuindo, assim, a variação encontrada), ao invés de somente estudar possíveis fatores preditores. Considerando os dados do presente estudo, e também aqueles encontrados por da Silva (2000) e Almeida-Verdu (2004), os procedimentos desenvolvidos parecem contribuir para a criação de formas adequadas para o ensino de habilidades de percepção auditiva funcionais para a população em questão. O uso do implante, associado a condições de ensino cuidadosamente planejadas, pode contribuir para que esses indivíduos aprendam a responder a diferentes aspectos dos estímulos auditivos de maneira adequada (Almeida-Verdu, 2004). Ou seja, além de ser um avanço no campo teórico por conseguir demonstrar empiricamente a formação de classes auditivo-visuais em indivíduos com surdez pré-lingual submetidos a implante coclear, estes resultados possuem importantes implicações para a avaliação clínica e, principalmente, para a reabilitação dos implantados.

Considerações acerca de aspectos externos à pesquisa

Este estudo foi realizado respeitando-se a rotina de atendimentos de um hospital vinculado a uma instituição de ensino superior. Por isso, os participantes apresentavam uma disponibilidade restrita de tempo para participarem do estudo, especialmente os que residiam em outras cidades. Isto obrigou a realização de sessões de coleta entre os atendimentos agendados e dentro de um limite de três dias, o que

acarretou em sessões excessivamente longas ou ter repetições da sessão durante o mesmo dia e produziu visíveis sinais de cansaço nos participantes. Estas são dificuldades encontradas na rotina da instituição à qual os participantes são filiados e demonstram a necessidade de um planejamento cuidadoso que possibilite adaptar as necessidades de uma pesquisa experimental à rotina de uma instituição. Isto implica em considerar o tempo disponível do participante e em desenvolver um procedimento compatível com esta disponibilidade, provendo sessões com reduzida duração, nas quais o participante possa realizar atividades com conseqüências potencialmente reforçadoras. Com crianças, principalmente, este planejamento pode ser decisivo no sucesso de procedimentos como os utilizados neste estudo, pois podem mantê-las engajadas nas tarefas, garantindo assim a permanência até o final do procedimento. É preciso salientar que os participantes recrutados junto ao centro de pesquisas audiológicas ficam disponíveis no local da pesquisa em virtude de um acompanhamento pós-implante; essa estadia, além de ter duração relativamente curta, prevê a realização de várias outras atividades como avaliações médicas e fonoaudiológicas. Por esses motivos, o tempo destinado à pesquisa se torna, por vezes, escasso e insuficiente.

A idade dos participantes também parece interferir nos resultados (fato que necessita de melhor investigação em novos estudos). O mesmo procedimento foi aplicado em crianças de três e quatro anos (Huziwara, 2005), contudo os resultados não puderam ser analisados porque nenhum participante nessa faixa etária foi capaz de terminar o procedimento. Provavelmente, a idade não seria um limitante cognitivo para a realização das tarefas, mas, em virtude do pouco tempo disponível e da grande quantidade de tarefas a serem executadas, crianças com mais idade tendem a permanecer engajadas na tarefa por mais tempo e assim aumentam

significativamente as oportunidades de aprendizagem. Mesmo as crianças cujos dados foram coletados na instituição de ensino precisaram passar por sessões de trabalho longas, afinal toda a fase de ensino das relações auditivo-visuais realizado no centro de pesquisas teve que se ajustar ao tempo disponível nos equipamentos e o agendamento dependeu da disponibilidade na rotina do hospital.

Considerações acerca do procedimento

O primeiro aspecto a ser comentado refere-se à necessidade de critérios claros e bem estabelecidos. Cada bloco de sondas continha seis tentativas (duas para cada relação testada) e o critério exigido foi de 100% de escolhas consistentes com o treino em dois blocos consecutivos. Caso o critério estivesse fixado em um bloco, um participante precisaria acertar apenas duas tentativas de cada relação. A participante Ana conseguiu atingir o critério em um bloco na segunda ocasião em que realizou os testes, mas não manteve o mesmo desempenho nos demais blocos. Por isso, bons critérios são fundamentais para que os resultados sejam confiáveis e possam servir de suporte para as inferências advindas deles. Contudo, critérios rigorosos não são suficientes para garantir desempenho acurado em tarefas de discriminação condicional, se a programação de ensino não for adequada, seja do ponto de vista dos estímulos empregados ou dos procedimentos de ensino. Algumas dificuldades decorrentes desses aspectos parecem ter ocorrido no estudo de da Silva (2000) em que ocorreram muitos erros no estabelecimento da linha de base, tanto com as discriminações puramente visuais, como com as auditivo-visuais, mesmo com adolescentes com surdez pré-lingual. No presente estudo, essas dificuldades parecem ter sido minimizadas, dada a regularidade encontrada nos dados e a baixa ocorrência

de erros (menos que 10% e, em dois casos, menos que 5% do total de tentativas de treino), como mostra a Tabela 6.

O aspecto do procedimento de ensino das discriminações auditivo-visuais que talvez possa explicar as diferenças encontradas entre este estudo e os resultados originais de da Silva (2000) é o bloco de ensino utilizando o procedimento de *fading-out*. O auxílio das pistas visuais inicialmente sobrepostos aos modelos auditivos pode ter favorecido a discriminação entre os diferentes estímulos e sua relação a estímulos visuais específicos. O bloco de ensino da tarefa de *matching* de identidade, apresentado antes do bloco de *fading-out* do componente visual, também pode ter tido um importante papel na ocorrência do aprendizado. Essa separação de tarefas permitiu que os participantes pudessem aprender, separadamente, primeiro a relacionar o estímulo com ele próprio (já na presença do componente auditivo do modelo), e em seguida, relacionar cada estímulo sonoro a um estímulo visual específico.

Ainda com relação ao procedimento, seria importante comentar os resultados obtidos nos blocos de *fading*. Como dito na descrição dos resultados, os erros dos participantes estiveram totalmente concentrados nas tentativas em que somente o estímulo auditivo era apresentado, ou seja, todos foram capazes de realizar a tarefa quando a dica visual estava presente, mesmo em intensidades baixas. Tais resultados indicam que o procedimento poderia ser alterado com vistas a minimizar a ocorrência desses erros. Uma opção seria desdobrar ainda mais a última etapa do *fading*, criando alguns passos intermediários entre a menor intensidade do estímulo visual utilizada atualmente e a apresentação do primeiro passo contendo apenas o estímulo auditivo (Dube, 1996; Sidman & Stoddard, 1966). Uma segunda opção seria tentar utilizar o *matching* de identidade com atraso do estímulo visual. Neste procedimento, as

tentativas iniciais apresentariam simultaneamente os estímulos auditivo e visual. Nas tentativas subseqüentes, o estímulo visual seria gradualmente apresentado com atraso, de maneira que, ao longo de algumas tentativas, o participante poderia realizar a escolha antes de a dica visual ser apresentada (Halle, Marshall & Spradlin, 1979; Oppenheimer, Saunders, & Spradlin, 1993). Ambas as opções parecem igualmente interessantes, mas necessitariam de teste empírico.

Além dos aspectos levantados até aqui, o sistema de fichas empregado no presente também pareceu contribuir para manter os participantes engajados na tarefa de ensino. Qualquer controle de estímulos é necessariamente prejudicado se a tarefa não for suficientemente reforçadora, por esse motivo as fichas foram utilizadas para tornar a tarefa de discriminação mais atrativa e fazer com que os participantes permanecessem por mais tempo realizando a tarefa.

Conclusões

Em primeiro lugar o procedimento parece efetivo para o ensino de discriminações auditivo-visuais a usuários de implante coclear com surdez pré-lingual. A quantidade de erros encontrada durante o estabelecimento da linha de base (tanto visual quanto auditivo-visual) parece indicar que o procedimento se encontra balanceado para o atendimento da população em questão.

Em segundo lugar, a expansão de classes demonstra claramente que os estímulos auditivos adquiriram função simbólica. O fato de estímulos auditivos conseguirem controlar a seleção de figuras com as quais foram diretamente pareadas já seria um resultado relevante para a população em questão. Contudo, os resultados adicionais que mostraram que os participantes também conseguiram incluir o estímulo

auditivo em classes compostas por estímulos visuais demonstram que estes estímulos adquiriram função simbólica para uma função de controle específica.

E, finalmente, os resultados contribuem para o campo teórico, estendendo os resultados sobre função simbólica de estímulos auditivos em implantados com surdez pré-lingual e sobre a formação de classes em geral. Adicionalmente, possui importantes implicações para a avaliação clínica dos pacientes e para a reabilitação da função auditiva nessa população.

REFERÊNCIAS

- Allen, M. C., Nikolopoulos, T. P., & O'Donoghue, G. M. (1998). Speech intelligibility in children after cochlear implantation. *American Journal of Otology*, *19*, 742-746.
- Almeida-Verdu, A. C. M. (2004). *Funções simbólicas em pessoas submetidas ao implante coclear: Uma análise experimental do ouvir*. Tese de doutorado. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos.
- Andrade, L. (2003). *Ouvir e escutar na constituição da clínica de linguagem*. Tese de doutorado. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- Bevilacqua, M. C. (1998). *Implante coclear multicanal: Uma alternativa na habilitação de crianças surdas*. Tese de livre-docência. Bauru: Universidade de São Paulo.
- Boothroyd, A., & Boothroyd-Turner, D. (2002). Postimplantation audition and educational attainment in children with prelingually acquired profound deafness. *Annals of Otology Rhinology and Laryngology*, *111*, 79-84.
- Calmels, M., Saliba, I., Wanna, G., Cochard, N., Fillaux, J., Deguine, O., & Fraysse, B. (2004). Speech perception and speech intelligibility in children after cochlear implantation. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, *68*, 347-351.

- Cheng, A. K., Grant, G. D., & Niparko, J. K. (1999). Meta-analysis of pediatric cochlear implant literature. *Annals of Otology Rhinology and Laryngology*, *108*, 124-128.
- Clark, G. M. (1996). Electrical stimulation of the auditory nerve: The coding of frequency, the perception of pitch and the development of cochlear implant speech processing strategies for profoundly deaf people. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, *23* (9), 766-776.
- da Silva, W. R. (2000). *A audição após implante coclear: Controle discriminativo e funções simbólicas de estímulos auditivos*. Dissertação de mestrado. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos.
- 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 children with cochlear implants. *Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin*, *24*, 1-8.
- Dawson, P. W., & Clark, G. M. (1997). Changes in synthetic and natural perception after specific training for congenitally deafened patients using a multichannel cochlear implant. *Ear and Hearing*, *18*, 488-501.
- de Rose, J. C. C. (1993). Classes de estímulos: Implicações para uma análise comportamental da cognição. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, *9*, 283-303.

- de Rose, J. C., Kato, O. M., Thé, A. P. G., & Kledaras, J. B. (1997). Variáveis que afetam a formação de classes de estímulos: Estudos sobre efeitos do arranjo de treino. *Acta Comportamentalia*, 5, p. 143-163.
- Dube, W. V. (1991). Computer software for stimulus control research with Macintosh computers. *Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin*, 9, 28-30.
- Dube, W. V. (1996). Teaching discrimination skills to person with mental retardation. Em C. Goyos, M. A. Almeida & D. Souza (Orgs.), *Temas em Educação Especial* (Pp. 73-96). São Carlos: EDUFSCar.
- Dunn, L. M., & Dunn, L. M. (1981). *Peabody Picture Vocabulary Test – Revised*. Circle Pines, Minnesota: American Guidance Service.
- Firszt, J. B., Chambers, R. D., Kraus, N., & Reeder, R. M. (2002). Neurophysiology of cochlear implant user I: Effects on stimulus current level and electrode site on the electrical ABR, MLR and N1-P1 response. *Ear and Hearing*, 23, 502-515.
- Frank, K. H., & Norton, S. J. (2001). Estimation of psychophysical levels using the electrically evoked compound action potential measured with the neural response telemetry capabilities of cochlear corporation's CI24M device. *Ear and Hearing*, 22 (4), 289-299.
- Fu, Q., & Shannon, R. V. (2002). Frequency mapping in cochlear implants. *Ear and Hearing*, 23 (4), 339-348.

Fukuda, S., Fukushima, K., Toida, N., Tsukamura, K., Maeda, Y., Kibayashi, N., Nagayasu, R., Orita, Y., Kasai, N., Kataoka, Y., & Nishizaki, K. (2003). Monosyllable speech perception of Japanese hearing aid users with prelingual hearing loss: Implications for surgical indication of cochlear implant. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, *67*, 1061-1067.

Gaia, T. F., (2005). *Avaliação do repertório verbal inicial em crianças com deficiência auditiva pré-lingual usuárias de implante coclear*. Dissertação de mestrado. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos.

Green, G. (1990). Differences in development of visual and auditory-visual equivalence relations. *American Journal of Mental Retardation*, *95*, 260-270.

Grose, J. H., Hall III, J. W., & Buss, E. (2004). Duration discrimination in listeners with cochlear hearing loss: Effects of stimulus type and frequency. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *47*, 5-12.

Halle, J. W., Marshall, A. M., & Spradlin, J. E. (1979). Time-delay - Technique to increase language use and facilitate generalization in retarded-children. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *12* (3), 431-439.

Hammes, D. M., Novak, M. A., Rotz, L. A., Willis, M., Edmondson, D. M., & Thomas, J. F. (2002). Early identification and cochlear implantation: Critical

factors for spoken language development. *Annals of Otolaryngology and Laryngology*, 111, 74-78.

Houston, D. M., Pisoni, D. B., Kirk, K. I., Ying, E. A., & Miyamoto, R. T. (2003). Speech perception skills of deaf infants following cochlear implantation: A first report. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 67 (5), 479-495.

Huziwara, E. M. (2005). *Função simbólica de estímulos auditivos em indivíduos submetidos a implante coclear*. Texto apresentado para exame de qualificação. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos.

Juliani, J. (1999). *Efeitos da modalidade do estímulo nodal e da exposição sucessiva a arranjos de treino sobre a formação de classes de equivalência*. Tese de doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo.

Kato, O. M., & de Rose, J. C. (2006). Topography of responses in conditional discrimination influences formation of equivalence classes (no prelo). *The Psychological Record*.

Kirk, K. I., Pisoni, D. B., & Osberger, M. J. (1995). Lexical effects on spoken word recognition by pediatric cochlear implant users. *Ear and Hearing*, 16, 470-481.

Kirk, K. I., Sehgal, M., & Miyamoto, R. T. (1997). Speech perception performance of nucleus multichannel cochlear implant users with partial electrode insertions. *Ear and Hearing*, 18 (6), 456-471.

- Lyxell, B., Andersson, J., Andersson, U., Arlinger, S., Bredberg, G., & Harder, H. (1998). Phonological representation and speech understanding with cochlear implants in deafened adults. *Scandinavian Journal of Psychology*, *39* (3), 175-179.
- Mackay, H. A., & Sidman, M. (1984). Teaching new behavior via equivalence relations. In P. H. Brooks, R. Sperber, & C. McCauley (Eds.), *Learning and cognition in the mentally retarded* (Pp. 493-513). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Miyamoto, R. T., Kirk, K. I., Svirsky, M. A., & Sehgal, S. T. (1999). Communication skills in pediatric cochlear implant recipients. *Acta Otorhinolaryngology*, *119*, 219-224.
- Molina, M., Huarte, A., Cerveza-Paz, F. J., Manrique, M., & Garcia-Tapia, R. (1999). Development of speech in 2-year old children with cochlear implant. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, *47*, 177-179.
- Moog, J. S., & Geers, E. E. (1999). Speech and language acquisitions in young children after cochlear implantation. *Otolaryngologic Clinics of North America*, *32* (6), 1127.
- Nicolelis, M. A. L. (2001). Action from thoughts. *Nature*, *409*, 403-407.

- Nikolopoulos, T. P., Archbold, S. M., & Gregory, S. (2005). Young deaf children with hearing aids or cochlear implants: Early assessment package for monitoring progress. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, *69*, 175-186.
- Nikolopoulos, T. P., Archbold, S. M., & O'Donoghue, G. M. (1999). The development of auditory perception in children following cochlear implantation. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, *49*, S189-S191.
- Nikolopoulos, T. P., O'Donoghue, G. M., & Archbold, S. M. (1999). Age at implantation: Its importance in pediatric cochlear implantation. *Laryngoscope*, *109*, 595-599.
- Oppenheimer M., Saunders R. R., & Spradlin J. E. (1993). Investigating the generality of the delayed-prompt effect. *Research in Developmental Disabilities*, *14* (6), 425-444.
- Osberger, M. J., Robbins, A. M., Miyamoto, R. T., Berry, S. W., Myres, W. A., Kessler, K. S., & Pope, M. L. (1991). Speech-perception abilities of children with cochlear implants, tactile aids, or hearing-aids. *American Journal of Otology*, *12*, 105-115.
- Richardson, L. M., Busby, P. A., Blamey, P. J., & Clark, G. M. (1998). Studies of prosody perception by cochlear implant patients. *Audiology*, *37* (4), 231-245.

- Richter, B., Eissele, S., Laszig, R., & Löhle, E. (2002). Receptive and expressive language skills of 106 children with a minimum of 2 years experience in hearing with a cochlear implant. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, *64*, 111-125.
- Saunders, R. R., Watcher, J., & Spradlin, J. (1988). Establishing auditory control over an eight-member equivalence class via conditional discrimination procedures. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *49*, 95-115.
- Serry, T. A., & Blamey, P. J. (1999). A 4-year investigation into phonetic inventory development in young cochlear implant users. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *42*, 141-154.
- Sidman, M. (1971). Reading and auditory-visual equivalences. *Journal of Speech and Hearing Research*, *14*, 5-13.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research history*. Boston, MA: Authors Cooperative.
- Sidman, M., Cresson, O., & Willson-Morris, M. (1974). Acquisition of matching to sample via mediated transfer. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *22*, 261-273.

Sidman, M., & Stoddard, L. T. (1966). Programming perception and learning for retarded children. In: Ellis, N. R. (Org.), *International of Research in Mental Retardation* (Pp. 151-208). New York: Academic Press.

Sidman, M., & Stoddard, L. T. (1967). The effectiveness of fading in programming a simultaneous form discrimination for retarded children. *Journal of the Experimental Analysis Behavior*, 10, 3-15.

Sidman, M., & Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs. matching to sample: An expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 5-22.

Spradlin, J. E., & Saunders, R. R. (1984). Behaving appropriately in new situations: A stimulus class analysis. *American Journal of Mental Deficiency*, 88, 574-579.

Stoddard, L. T., de Rose, J. C., & McIlvane, W. J. (1986). Observações curiosas acerca do desempenho deficiente após a ocorrência de erros. *Psicologia*, 12 (1), 1-18.

Stromer, R., & Osborne, J. G. (1982). Control of adolescents' arbitrary matching to sample by positive and negative stimulus relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 329–348.

Surowiecki, V. N., Sarant, J., Maruff, P., Blamey, P. J., Busby, P. A., & Clark, G. M. (2002). Cognitive processing in children using cochlear implants: The

relationship between visual memory, attention, and executive functions and developing language skills. *Annals of Otolaryngology and Laryngology*, 111 (5), 119-126. (Part 2 Suppl. 189).

Szagun, G. (1997a). A longitudinal study of the acquisition of language by two German-speaking children with cochlear implants and of their mother's speech. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 42, 55-71.

Szagun, G. (1997b). Some aspects of language development in normal-hearing children and children with cochlear implants. *American Journal of Otolaryngology*, 18, 131-134.

Szagun, G. (2000). The acquisition of grammatical and lexical structures in children with cochlear implants. *Audiology and Neuro-Otology*, 5, 39-47.

Szagun, G. (2001). Language acquisition in young German-speaking children with cochlear implants: Individual differences and implications for conceptions of a "sensitive phase". *Audiology and Neuro-Otology*, 6, 288-297.

Te, G. O., Hamilton, M. J., Rizer, F. M., Schatz, K. A., Arkis, P. N., & Rose, H. C. (1996). Early speech changes in children with multichannel cochlear implants. *Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery*, 115, 508-512.

Terrace, H. S. (1963). Discrimination learning with and without "errors". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 6, 1-27.

Tomblir, J. B. N., Spencer, L., Flock, S., Tyler, R., & Gantz, B. (1999). A comparison of language achievement in children with cochlear implants and children using hearing aids. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 42*, 497-509.

Tye-Murray, N., Spencer, L., & Woodworth, G. G. (1995). Acquisition of speech by children who have prolonged cochlear implant experience. *Journal of Speech and Hearing Research, 38*, 327-337.

Van den Broek, P., Cohen, N., O'Donoghue, G., Fraysse, B., Laszig, R., & Offeciers, E. (1995). Cochlear implantation in children (Symposium). *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 32 (suppl)*, 217-223.

Yang, H., Lin, C., Chen, Y., & Wu, J. (2004). The auditory performance in children using cochlear implants: Effects of mental function. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 68*, 1185-1188.

ANEXO 1
CARTA DE INFORMAÇÃO AOS PAIS

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Senhores pais ou responsáveis,

Estamos interessados em conhecer o processo pelo qual pessoas que perderam a audição antes de adquirirem a fala passam a relacionar sons e figuras.

Uma dessas pesquisas, que é conduzida por mim e pela Professora Doutora Deisy G. de Souza, tem o nome de “Função simbólica de estímulos auditivos em indivíduos pré-linguais submetidos a implante coclear”.

Esta pesquisa será realizada em uma sala do próprio Centro de Pesquisas Audiológicas (CPA) que seu filho frequenta e a criança realizará uma série de tarefas usando um computador. Em cada tarefa, ela vê várias figuras na tela do computador, ouve sons e pode escolher uma das figuras apresentadas, tocando diretamente na tela do computador com o dedo. As crianças terão total liberdade e direito de desistir da realização da tarefa caso sintam-se desconfortáveis ou prejudicadas, não havendo qualquer ônus de sua parte. Os pais poderão, a qualquer momento, discutir conosco qualquer questão ou dúvida e retirar seu consentimento, caso sintam-se desconfortáveis com a participação da criança.

As atividades serão conduzidas apenas com uma criança por vez, porém, o interesse está no conjunto de dados de todas as crianças; portanto, os resultados não serão usados para avaliar a criança e sim o processo global de aprendizagem.

O número de sessões a serem realizadas dependerá do ritmo de cada criança.

Estamos convidando seu filho(a) para participar desse estudo. Se você concordar que ele (a) participe, por favor, assine a autorização na página seguinte.

Cordialmente,

Profª. Dra. Deisy G. de Souza

Orientadora

Edson Massayuki Huziwará

Aluno de Mestrado do Programa de Pós-

Graduação

em Educação Especial

P. S. Para esclarecimentos de eventuais dúvidas, favor fazer contato diretamente com os responsáveis pela pesquisa:

Deisy: (16) 3351-8492

-

Edson: (19) 9763-9618

ANEXO 2

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Função simbólica de estímulos auditivos em indivíduos submetidos a implante
coclear

AUTORIZAÇÃO

Eu, _____,

autorizo meu(minha) filho(a) _____

a participar da pesquisa “Função simbólica de estímulos auditivos em indivíduos pré-linguais submetidos a implante coclear”, sob a responsabilidade de Deisy G. de Souza e do aluno Edson Massayuki Huziwara, a ser conduzida nas dependências do Centro de Pesquisas Audiológicas do Hospital de Reabilitação de Anomalias Crânio-Faciais da cidade de Bauru.

Declaro que li o Consentimento Livre e Esclarecido na página anterior e que estou de acordo com o que foi proposto.

_____, ____ / ____ / 200 .

Pai / Mãe ou Responsável

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)