



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Instituto de Psicologia
Departamento de Processos Psicológicos Básicos
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento

Classes de equivalência e repertório recombinaivo: Efeito do tipo de representação de estímulos musicais táteis com crianças sem e com deficiência visual

Aluno: Paulo Henrique Alves Lira

Orientador: Prof.^a Dr.^a Raquel Maria de Melo

Brasília, Outubro de 2014



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Instituto de Psicologia
Departamento de Processos Psicológicos Básicos
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento

Classes de equivalência e repertório recombinaivo: Efeito do tipo de representação de estímulos musicais táteis com crianças sem e com deficiência visual

Aluno: Paulo Henrique Alves Lira

Orientador: Prof.^a Dr.^a Raquel Maria de Melo

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento, do Departamento de Processos Psicológicos Básicos, Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Ciências do Comportamento.
(Área de Concentração: Análise do Comportamento)

Brasília, Outubro de 2014

Índice

Comissão Examinadora.....	iv
Agradecimentos	v
Lista de Figuras.....	vi
Lista de Tabelas	vii
Lista de Anexos	viii
Resumo	ix
Abstract	x
Introdução.....	1
Método.....	19
Participantes.....	19
Local, equipamentos e materiais	22
Estímulos.....	24
Procedimento	26
Pré-treino.....	26
Procedimento Geral.....	28
Pré-teste.....	31
Treinos.....	32
Pós-teste.....	37
Resultados.....	39
Discussão.....	54
Referências.....	65
Anexos.....	71

Comissão Examinadora

A Banca foi composta por:

Prof.^a Dr.^a Raquel Maria Melo (Presidente)

Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Augusto de Medeiros (Membro Efetivo)

UniCEUB

Prof. Dr. Márcio Borges Moreira (Membro Efetivo)

UniCEUB

Prof.^a Dr.^a Elenice Seixas Hanna (Membro Suplente)

Universidade de Brasília

Agradecimentos

Primeiramente a Deus que me concedeu a oportunidade de vivenciar mais um sonho, e que me fortaleceu nos momentos difíceis e nas horas de desânimo.

À minha namorada Mariana Guedes que me apoiou desde o momento da minha inscrição para a seleção, e que amavelmente me confortou com seu carinho, respeito e tolerância em dias difíceis.

Aos meus pais, Nelson e Francinéia, que foram peças fundamentais para que eu pudesse alcançar mais uma conquista e ter coragem para lutar pelo que acredito. Aos meus irmãos: Alisson, Juliana, Alexandre, Leticia e Nathalie pelo carinho e apoio.

À CAPES pelo apoio financeiro.

À Raquel Maria de Melo pela forma cuidadosa e carinhosa como conduziu as orientações, pela sua compreensão e excelência enquanto profissional e pessoa. Obrigado!

Aos professores Carlos Augusto, Márcio Borges e Elenice Seixas que aceitaram gentilmente compor minha banca examinadora.

Aos meus amigos e auxiliares de pesquisa Beatriz, Marina, Marivan, Ana, Ely, Tonny e Marlene por aceitarem o desafio de conhecer o universo de uma pesquisa e com isso ajudar a dar um novo sentido para este estudo. Grato pelo apoio e dedicação!

As amigas Héliida Logrado, Nadielle Lira, Renata Cambraia e Nagi Hanna por colaborarem com suas análises, correções e palavras de apoio.

A todos amigos, familiares e colegas de curso que direta ou indiretamente contribuíram para a concretização deste trabalho.

Lista de Figuras

Figura 1. Representação em Braille das sete primeiras letras do alfabeto.....	3
Figura 2. Diagrama das relações condicionais envolvidas na leitura alfabética e musical	7
Figura 3. Configuração do ambiente experimental.....	23
Figura 4. Estímulos treinados e testados.....	25
Figura 5. Estímulos dos Conjuntos Y e W do Pré-Treino.....	26
Figura 6. Diagrama das relações treinadas e testadas.....	30
Figura 7. Ilustração do Treino de Identidade.....	33
Figura 8. Ilustração de tentativas do Treino AC.....	36
Figura 9. Ilustração da disposição dos estímulos na mesa.....	37
Figura 10. Porcentagem de acerto total nos pré-testes e pós-testes 1 e 2 de seleção.....	46
Figura 11. Porcentagem de acerto no Pré-Teste e nos pós-testes 1 e 2	49
Figura 12. Porcentagem de acerto nas tentativas de Teste de Tocar Teclado.....	50

Lista de Tabelas

Tabela 1. Condição Experimental, classificação, participantes, idade, sexo e série.....	21
Tabela 2. Sequência de treinos e testes realizados nas fases 1 e 2.....	29
Tabela 3. Identificação dos participantes, condição visual, ultima tarefa realizada e numero de sessões.....	40
Tabela 4. Porcentagem total de acerto nas tarefas de Teste seleção e Tocar teclado.....	42
Tabela 5. Quantidade de erros no Teste de Identidade e numero de exposições a sessão de Treino de Identidade	43
Tabela 6.Total de tentativas e erros nos treinos AC e BC da Fase 1 e Fase 2 para cada participante.....	45
Tabela 7. Porcentagem de acerto das relações treinadas.....	47
Tabela 8. Quantidade de notas corretas de acordo com a posição no teclado.....	53

Lista de Anexos

Anexo 1. Carta de apresentação à instituição de coleta.....	71
Anexo 2. Termo de Ciência da instituição.....	73
Anexo 3. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	74
Anexo 4. Termo de Autorização para utilização de imagem e som de voz.....	76

Resumo

O presente estudo investigou o efeito do tipo de representação musical tátil (Braille ou Cifra) sobre a aprendizagem de leitura musical, com crianças com e sem deficiência visual. Foram utilizados como estímulos: sons de sequências de notas (A), representação tátil dos sons em Braille ou Cifra (B), e representações das notas em teclado tátil (C). Seis crianças participaram de duas fases experimentais, compostas por treinos de discriminações condicionais intercalados por testes. Metade dos participantes realizou a Condição Braille e a outra metade, a Condição Cifra. As fases eram semelhantes para as duas condições. Na Fase 1, eram ensinadas duas relações AC e duas BC e na Fase 2 eram ensinadas quatro relações AC e quatro BC. Após os Treinos AC e BC, eram realizados Treinos Mistos (CRF e VR). Ao final de cada uma das fases era avaliada a emergência de novas relações com estímulos de treino e com estímulos que recombinavam as notas dos estímulos treinados, e o desempenho de tocar teclado diante dos estímulos dos conjuntos A, B e C. Para as condições Braille e Cifra, foi verificado aumento na precisão dos desempenhos nos testes de seleção de relações arbitrárias com estímulos de treino e baixo desempenho recombinativo. Formação de classes de equivalência ocorreu para apenas um participante (Condição Cifra) e para outros dois (Condição Braille) ocorreu emergência de relações de simetria com estímulos de treino. Para três participantes ocorreu transferência de função da resposta de Seleção para a de Tocar Teclado, principalmente com estímulos do Conjunto C (teclado tátil), com aumento da porcentagem de acerto do Pré-Teste para os pós-testes. O estudo contribuiu para a investigação de variáveis que afetam a leitura musical, com estímulos táteis, com participantes com e sem deficiência visual. Entretanto, os dados sugerem a necessidade de refinamento dos procedimentos utilizados, o aprimoramento dos estímulos táteis e a utilização de sequências de notas distintas, pelo menos na fase inicial dos Treinos AC.

Palavras-chaves: leitura musical, equivalência de estímulos, recombinação, deficiência visual, crianças.

Abstract

The study investigated the effect of the type of tactile musical representation (Braille or Letter notation) on learning music reading with children both with and without visual impairment. The stimuli used were: sounds of note sequences (A), tactile representation of the sound in Braille or Letter notation (B), and representation of the notes in a tactile keyboard (C). Six children participated of two experimental phases that trained conditional discriminations and presented tests. Half of the participants went through the Braille Condition and the other half through the Letter Condition. Phases were similar for both conditions. In Phase 1, two AC and two BC relations were taught and, in Phase 2, four AC and four BC relations were taught. After AC and BC Training, there was Mixed Training (CRF and VR). At the end of each phase the emergence of new relations with trained stimuli and stimuli that recombined notes from the trained stimuli was evaluated, as well as performance in a task that involved playing a keyboard when stimuli from sets A, B and C were presented. For both Braille and Letter conditions an emergence of precise performance in selection tests of arbitrary relations was verified with trained stimulus, but recombination performance was poor. Only one participant formed equivalence classes (Letter Condition) and, for two others, (Braille Condition) only symmetry relations emerged with trained stimuli. Transfer of function of the selection to the keyboard playing response occurred for three participants, especially with stimuli from set C (tactile keyboard), with an increase of correct responses from the Pretest to the posttests. This study has contributed to the investigation of variables that affect music reading with tactile stimuli with participants with and without visual impairment. However, data suggests a need for refining the used procedures, improving tactile stimuli and using sequences of different notes, at least in the initial phase of AC Training.

Keywords: music reading, stimulus equivalence, recombination, visual impairment, children.

Deficiência visual refere-se à perda total ou parcial, congênita ou adquirida, da visão, e pode ser classificada em cegueira e baixa visão, ou visão subordinada (Brasil, 2001). Na cegueira, a visão varia de zero a um décimo na escala optométrica de Snellen¹, medida de percepção de luz. A baixa visão é caracterizada pela limitação da capacidade funcional da visão, sendo classificada em severa, moderada ou leve (Laplane & Batista, 2008).

Segundo o IBGE, em 2010, 6,5 milhões de brasileiros apresentavam algum tipo de deficiência visual, e a estimava é que até 2020 este número venha a dobrar. As principais causas da deficiência visual são: cataratas, glaucoma, retinopatia diabética, cegueira infantil e degeneração macular. Caso medidas preventivas e tratamentos adequados fossem implantados de maneira eficiente, a incidência de deficiência visual poderia diminuir em até 80% dos casos.

A deficiência visual engloba desde pequenas alterações na acuidade visual até a ausência total de percepção de luz e pode está associada a comorbidades, como: doenças neurológicas, traumatismos, imperfeições de órgãos, má formações congênitas e outras. Sua incidência aumenta significativamente em casos de comprometimento intelectual e outras deficiências (Barbieri, 2002; Fundação Dorina Nowill, 2014; Laplane & Batista, 2008).

A deficiência visual afeta significativamente o desempenho de atividades rotineiras, o que exige o treino de habilidades específicas e adaptações do ambiente às condições do indivíduo cego ou com baixa visão, como por exemplo, para o manuseio de objetos, locomoção e orientação espacial (Malta, Endriss, Rached, Moura & Ventura, 2006). Com relação ao desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais, a condição da deficiência visual não representa um impedimento, mas implica em uma interação diferente com o ambiente, a partir de outras modalidades sensoriais, que não a visão.

¹ A escala optométrica de Snellen é um dos métodos mais utilizados para avaliar a acuidade visual (Dantas & Pagliuca, 2009).

O processo de aprendizagem de uma criança com deficiência visual é similar a de uma criança que enxerga, porém depende de adaptações do ambiente, dos materiais, e dos procedimentos de ensino as especificidades de sua condição sensorial. A visão é para os videntes um meio de integração dos sentidos e a forma inicial de representação do mundo, uma vez que permite o contato com características básicas dos estímulos que são importantes para o desenvolvimento cognitivo. No caso da criança com deficiência visual, outras modalidades sensoriais (e.g., tato, olfato e audição) podem ser desenvolvidas e favorecer a aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo de um modo análogo ao das crianças videntes (Freitas & Gil, 2012; Malta et al., 2006). Apesar de nenhuma modalidade sensorial substituir completamente a visão, o tato, por exemplo, permite a interação com o ambiente e a identificação de características físicas dos estímulos, tais como: forma, textura, tamanho, temperatura, dentre outras.

Geralmente, o deficiente visual é visto como um indivíduo incapaz de aprender, e este estereótipo social tem contribuído para que a inserção na educação formal ocorra tardiamente (Brasil, 2001). No entanto, políticas públicas de acessibilidade (e.g., Lei nº 7.853/89, Decreto 3.298/99, Lei nº 5296/04), aliadas a educação especial e a proposta da escola inclusiva, destinam-se a preservar os direitos sociais desses indivíduos.

Segundo Borges (1997), um dos desafios ao acesso do deficiente visual no ensino formal é o estabelecimento de um sistema linguístico que se equipare ao da leitura alfabética visual. Diversas tentativas para a criação de um sistema tátil de linguagem foram desenvolvidas desde o século XV. Entretanto, somente a partir do século XIX é que um sistema linguístico tátil passou a ser amplamente utilizado. O sistema de linguagem tátil mais bem sucedido é o código Braille. O Braille é caracterizado por símbolos em alto-relevo, formados a partir da combinação de até seis pontos de preenchimento, dispostos em duas colunas de três pontos que, em conjunto, são denominadas de cela Braille. A partir do

preenchimento em alto relevo dos pontos de uma cela é possível a composição de 63 símbolos ou caracteres. Tais combinações de pontos podem representar: letras do alfabeto, pontos de acentuação, números, e símbolos da química, matemática e música. Devido a sua abrangência, o Braille passou a ser o sistema linguístico oficial para a população deficiente visual.

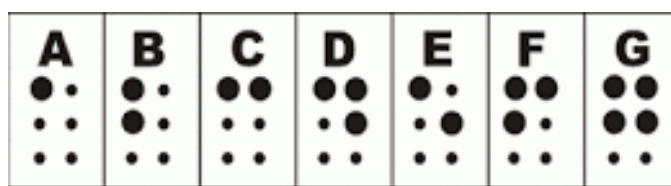


Figura 1. Representação em Braille das sete primeiras letras do alfabeto. Cada letra é representada em uma cela Braille que contém seis pontos possíveis de preenchimento. Os círculos pretos grandes indicam pontos em alto relevo.

Apesar da relevância do Braille como um sistema de códigos que favorece a representação de diferentes tipos de símbolos e possibilita o acesso de indivíduos com deficiência visual a diferentes tipos de informações, algumas limitações podem ser apontadas, como: inacessibilidade do sistema para pessoas videntes; tempo demasiadamente longo para o ensino; custo, até oito vezes, maior que a produção de documentos impressos em tinta; quantidade restrita de profissionais que dominam o código; e carência de literatura especializada no ensino do sistema Braille (Bonilha, 2006).

A representação em Braille também é uma alternativa ao ensino da música, pois permite que o deficiente visual tenha acesso a um sistema de linguagem musical tátil. De acordo com Bonilha (2010), muitos deficientes visuais se interessam em aprender habilidades musicais, uma vez que a própria condição favorece uma história de discriminação de estímulos sonoros mais apurada. Assim como a partitura em tinta desempenha um papel importante para os videntes que estudam música, a musicografia (escrita musical) Braille é necessária para que os deficientes visuais possam aprender a linguagem musical e executar

diferentes habilidades musicais. A alfabetização musical ensina o estudante a relacionar sons com símbolos musicais e a produzir sons em um instrumento diante de diferentes símbolos musicais.

A escrita musical visual, nomeada de partitura, é representada na pauta ou no pentagrama, caracterizada por cinco linhas e quatro espaços (Med, 1996). Nessas linhas e espaços são inseridos símbolos e elementos que indicam propriedades do som (e.g., altura, duração e intensidade). A altura, por exemplo, é determinada pela posição da nota no pentagrama, da linha inferior a superior, quanto mais agudo é o som mais elevada é a sua posição no pentagrama. A adaptação da partitura visual na musicografia Braille não é uma representação ponto a ponto, uma vez que as linhas e os símbolos utilizados passam a ser representados por códigos em Braille. Na partitura convencional, as linhas indicam a altura enquanto que na musicografia Braille um código, imediatamente anterior a nota (sinal de oitava), sinaliza a relação de altura em relação as outras notas previamente escritas. Dessa forma, a musicografia Braille é uma reprodução parcial da partitura convencional visual que permite a leitura e escrita musical através de um código tátil (Mota, 2004).

Para aprender a musicografia Braille, o deficiente visual deve ter experiência prévia com o código Braille e com alguns estímulos musicais (e.g., escalas musicais, intervalos e padrões rítmicos) através da exploração de instrumentos musicais. Posteriormente, são ensinadas relações entre elementos musicais e os respectivos códigos em Braille, do mesmo modo que no processo de alfabetização em tinta em que cada palavra escrita é associada a um referente (e.g., figura, objeto, som) (Bonilha, 2010).

Pode-se comparar o processo de aprendizagem da leitura musical visual ao da leitura alfabética já que ambas podem ser compreendidas como redes de relações condicionais que podem ser estudadas e analisadas a partir das relações condicionais entre estímulos arbitrários. A leitura alfabética envolve correspondências entre palavras ditadas e palavras

impressas e entre palavras ditadas e seus referentes; a leitura musical envolve relações entre sons e representações em partitura ou da posição da nota no instrumento musical (Batitucci, 2007; Huber, 2010). Tais relações entre estímulos de diferentes modalidades (e.g., auditiva e visual) são denominadas relações simbólicas, uma vez que após o ensino de relações entre os estímulos, tais estímulos passam a desempenhar a mesma função sobre o comportamento (Sidman, 1994). Assim, a investigação do processo de aquisição das relações simbólicas que caracterizam a musicografia Braille poderia auxiliar na elaboração de estratégias mais eficazes para o ensino da leitura musical para deficientes visuais.

A aprendizagem de relações simbólicas, como as envolvidas na aprendizagem da leitura alfabética, tem sido investigadas na Análise do Comportamento a partir do referencial teórico/conceitual da equivalência de estímulos (Sidman, 1994). O procedimento, geralmente, utilizado para o ensino de relações entre estímulos, ou de discriminações condicionais, é o de pareamento ao modelo (do inglês, *matching to sample*). Nesse procedimento, condicionalmente a um estímulo modelo previamente apresentado, o participante deve selecionar, dentre dois ou mais estímulos de comparação, o que corresponde ao estímulo modelo, sendo que o estímulo de comparação correto muda dependendo do estímulo modelo apresentado (Albuquerque & Melo, 2005; Catania, 1998/1999).

Em um dos primeiros estudos sobre relações de equivalência, Sidman (1977) demonstrou que o ensino de relações arbitrárias entre estímulos (e.g., palavra ditada - figura e palavra ditada - palavra impressa) pode resultar na aquisição de novas relações condicionais, não treinadas diretamente (ou emergentes), e na nomeação das palavras impressas.

A demonstração de relações emergentes é considerada uma evidência da formação de classes de equivalência e pode ser realizada a partir da verificação de três propriedades matemáticas: reflexividade, simetria e transitividade (Sidman & Tailby, 1982). Considerando os treinos entre palavra ditada e figura (AB) e entre palavra ditada e palavra impressa (AC),

ilustrados no diagrama em primeiro plano da Figura 2, a reflexividade é a relação de identidade entre estímulos de um mesmo conjunto e pode ser verificada pela emergência das relações AA, BB e CC (setas que saem e retornam para o mesmo retângulo). A simetria é demonstrada por relações reversíveis entre estímulos modelo e de comparação e pode ser ilustrada pela seleção da palavra ditada correspondente a figura (ou palavra impressa) apresentada como modelo (relações BA e CA). A transitividade é exemplificada quando, após serem ensinadas as relações condicionais AB e AC, o participante escolhe corretamente, dentre as opções de figuras, a que corresponde à palavra impressa apresentada como modelo (relação BC). A relação CB consiste na reversão da relação BC, ou seja, é um teste conjunto das propriedades de transitividade e simetria, o qual é denominado de *teste de equivalência de estímulos*. Sidman considera que as relações CB/BC indicam leitura com compreensão (Albuquerque & Melo, 2005; Sidman & Tailby, 1982).

As relações condicionais exemplificadas pelo diagrama em segundo plano na Figura 2, caracterizam, de modo análogo à Leitura Alfabética, os desempenhos envolvidos na leitura musical. A partir do ensino das relações entre a posição de sequências de notas no teclado musical e o som de sequências de notas (relação AB) e entre sequências de notas no teclado musical e a representação na partitura (relação AC), indicadas pelas setas contínuas, novas relações podem ser adquiridas sem terem sido diretamente treinadas (relações indicadas por setas tracejadas).

Estudos na área de relações de equivalência têm revelado estratégias econômicas e úteis para a aprendizagem de relações condicionais (Nascimento, 2007; Sidman, 1985). Este referencial permite o desenvolvimento de procedimentos complementares de ensino para indivíduos que apresentam dificuldade na aprendizagem de relações simbólicas envolvidas na leitura alfabética (e.g., de Rose, de Souza & Hanna, 1996; Huber, 2010) e em conceitos matemáticos (e.g., dos Santos, Cameshi & Hanna, 2009; Haydu, Costa & Pullin, 2006), e

pode ser utilizado para o estudo de variáveis relevantes para a aquisição das habilidades envolvidas na leitura musical (Acín et al., 2006; Batitucci, 2007; de Paula, 2013; Huber, 2010; Tena & Velazquez, 1997).

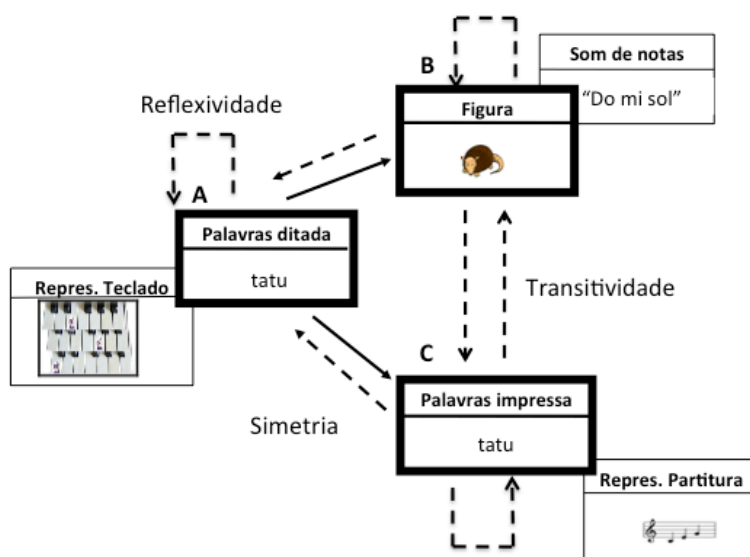


Figura 2. Diagrama de relações condicionais envolvidas na leitura alfabética (conjuntos de estímulos indicados por linhas grossas ou em primeiro plano) e na leitura musical (diagrama em segundo plano). As linhas contínuas representam as relações treinadas e as linhas pontilhadas as relações emergentes.

Estudos com deficientes visuais, que ensinam relações condicionais entre estímulos táteis e auditivos, apontam resultados similares aos obtidos com indivíduos videntes em relação a formação de classes de equivalência (Canosa, 2013; Melo, 2012; Nascimento, 2007; Toussaint & Tiger, 2010; Vieira, 2012). Nascimento (2007), por exemplo, realizou um estudo com crianças cegas de cinco a oito anos, sem conhecimento prévio do sistema Braille. Foram ensinadas, através do procedimento de pareamento ao modelo, relações condicionais entre: letras do alfabeto romano ditadas e letras do alfabeto romano em plástico (AB); letras do alfabeto romano ditadas e letras em Braille (AC); e letras do alfabeto romano ditadas e letras do alfabeto romano em relevo (AD). Nos testes foi observada a emergência das relações BC/CB, BD/DB e CD/DC, o que indica a formação de classes de equivalência, contendo

quatro elementos (letra ditada, representação correspondente em Braille, plástico e relevo). Estes resultados corroboram o estudo de Belanich e Fields (1999), que verificam que a perda de uma modalidade sensorial não impede a formação de classes de equivalência.

Com relação aos estudos sobre equivalência de estímulos e leitura musical, verifica-se na literatura uma quantidade menor de pesquisas em comparação com a leitura alfabética. Entretanto, os resultados sugerem adequação do referencial teórico/conceitual da rede de relações de equivalência para a análise dos desempenhos simbólicos envolvidos na leitura musical (Acín et al., 2006; Huber, 2010; Hanna, 2007; Hayes, Thompson & Hayes, 1989).

Um dos primeiros estudos que utilizou o referencial da equivalência de estímulos para estudar a leitura musical foi o de Hayes et al. (1989). Nesse estudo, estudantes universitários foram expostos à treinos de relações condicionais entre: sons de notas musicais tocadas com diferentes durações e figuras musicais que representavam a duração dos sons (Treino AB); sons de notas musicais tocadas com diferentes durações e nomes correspondentes aos padrões de duração das notas (Treino AC); representações de notas na partitura e fotos das teclas de piano correspondentes (Treino DE); representações de notas na partitura e numeração dos dedos da mão direita dos participantes correspondentes as notas (Treino DF); representações de notas na partitura e letras do alfabeto correspondentes a cada nota musical (Treino DG). Os participantes foram divididos em três condições que se diferenciavam pela quantidade de relações treinadas: (1) AB e AC; (2) DE, DF e DG; e (3) AB, AC, DE, DF e DG. Foi verificada a emergência de relações não treinadas diretamente como BC e CB, o que evidência a formação da classe de equivalência entre os estímulos dos conjuntos A, B e C.

Em um estudo realizado com crianças de cinco a seis anos, Tena e Velázquez (1997) ensinaram relações entre nome de notas ditadas (A) e representações em Cifra (B - letras do alfabeto correlacionadas com notas musicais); entre nome de notas ditadas (A) e nomes de notas musicais impressas (C); e entre cifras (B) e representações de notas musicais na

partitura em clave de sol (D). Após os treinos, foram testadas as relações de equivalência (BC, CB, CD e DC) e a nomeação dos estímulos dos conjuntos B, C e D. Foi verificado que os participantes apresentaram escores entre 40% a 100% de acerto nos testes de equivalência e nomearam os estímulos B, C e D.

Outro estudo que também utilizou o referencial da equivalência de estímulos para o ensino de habilidades de leitura musical foi o de Acín et al. (2006). Foram realizados dois experimentos com crianças entre cinco e seis anos de idade e um com um adolescente com Síndrome de Down. Foram ensinadas relações entre: nomes ditados de notas musicais (A) e representações de notas musicais na partitura de clave de sol (B); notas na partitura de clave de sol (B) e nome de notas escritas (C); sons de notas no teclado (D) e notas na partitura de clave de sol (B); e sons de notas no xilofone (E), produzidas pelos participantes, e notas na partitura de clave de sol (B). Após os treinos, foram testadas as relações de simetria (BA, CB, DB e EB), transitividade (AC, AD e AE) e de equivalência (CA, DA, EA, DC, EC e ED). No Experimento 1, os participantes apresentaram porcentagem média de acerto entre 72 - 88% nos testes de formação de três classes de equivalência com cinco elementos (A1B1C1D1E1; A2B2C2D2E2; A3B3C3D3E3). No Experimento 2, realizado com crianças com seis anos e meio de idade, verificou-se a formação de cinco classes de estímulos com cinco elementos cada. No Experimento 3, foram verificados nos testes desempenhos que indicaram a formação de sete classes de equivalência com cinco elementos cada. Portanto, o estudo de Acín et al. (2006) evidenciou a formação de classes de equivalência com estímulos musicais em participantes com características diferentes: crianças com desenvolvimento típico e um adolescente com Síndrome de Down.

Quando são ensinadas relações condicionais entre estímulos compostos por vários elementos (e.g., palavras, instruções) é possível verificar a ocorrência de comportamentos diante de novos estímulos formados a partir da combinação e recombinação de unidades

menores. Tal desempenho é denominado de generalização recombinação (Goldstein, 1983; Hubner-D'Oliveira & Matos, 1993). Nos estudos sobre leitura alfabética quando são ensinadas relações entre palavras ditadas (e.g., mala, vaca, bolo) e as respectivas figuras e entre as mesmas palavras ditadas e palavras impressas correspondentes, verifica-se nos testes de leitura que os participantes lêem as palavras ensinadas e também palavras novas formadas por letras e/ou sílabas das palavras ensinadas (e.g., boca, bola, cama). O ensino de relações auditivo-visuais e a utilização de estímulos compostos por partes menores tendem a favorecer o controle por unidades mínimas, como sílabas ou letras no caso das palavras, o que pode representar uma estratégia eficaz para a emergência da leitura recombinação, ou leitura fluente, que neste contexto é considerado o comportamento de ler qualquer palavra, independentemente da ordem das sílabas ou letras que a compõe (de Rose et al., 1996; Hanna et al., 2011; Serejo, Hanna, de Souza & de Rose, 2007; Souza et al., 1997)

Hanna et al. (2011) realizaram um estudo com universitários para avaliar o efeito do ensino de relações condicionais com pseudo-palavras sobre o desempenho recombinação. Foram realizados três experimentos, nos quais eram ensinadas relações condicionais entre pseudo-palavras ditadas e figuras abstratas (AB) ou pseudo-palavras ditadas e impressas (AC). As pseudo-palavras eram compostas por duas sílabas formadas a partir de um alfabeto com quatro vogais (a, e, i, o) e quatro consoantes (b, f, l e n), que permitia a formação de várias palavras (e.g., nibo, fale). Eram testadas periodicamente a emergência de leitura de novas palavras (leitura recombinação). No Experimento 1, os participantes aprenderam 12 relações AB e 12 AC e apresentaram aumento da leitura de palavras novas (leitura recombinação) a medida que aumentava a quantidade de relações treinadas com palavras que tinham a posição das sílabas variadas. No Experimento 2, foi mantida a mesma quantidade de relações treinadas do Experimento 1, mas não havia variação das palavras e da posição das sílabas, o que não favoreceu a emergência de leitura recombinação. No Experimento 3, não

foram treinadas as relações entre palavras ditadas e figuras abstratas (AB), apenas AC, e mantidas a variação de palavras e posição de sílabas, e os resultados foram similares aos do Experimento 1. Os desempenhos dos participantes no Experimento 1 foram um pouco mais altos do que os obtidos no Experimento 3. A utilização das pseudo-palavras, sem significado prévio, foi importante para controlar o efeito da experiência anterior dos participantes. Os resultados demonstraram a relevância da variação da posição das sílabas em palavras treinadas para a emergência da leitura recombinativa e a não dependência de um treino com figuras.

A leitura recombinativa alfabética, também, tem sido investigada com participantes com deficiência visual (Feitosa, 2009; Melo, 2012; Vieira, 2012). Melo (2012), por exemplo, conduziu um estudo com deficientes visuais para investigar a leitura alfabética recombinativa e com compreensão. Participaram da pesquisa uma criança e um adulto e foram ensinadas relações condicionais entre sílabas ditadas (A), objetos táteis (B) e sílabas em *Braille* ou em relevo (C). Na primeira etapa, foram ensinadas as relações entre sílabas ditadas e impressas em relevo ou Braille. Na segunda etapa, foi testada a nomeação oral das sílabas ensinadas, a leitura recombinativa e com compreensão de novas palavras. Também foram realizados testes de cópia e de ditado, onde o participante deveria selecionar sílabas para a composição de novas palavras com significado na presença de palavras ditadas e impressas. Os desempenhos dos participantes demonstraram emergência imediata da nomeação de sílabas recombinadas, leitura textual e com compreensão. Foi verificado que o treino de sílabas em *Braille* e em relevo favoreceu a leitura recombinativa de palavras, a leitura de palavras novas. Assim, independentemente da ordem das sílabas, os participantes leram com precisão as palavras, o que indica controle pela unidades simples da palavra (de Rose, 2005; Mueller, Olmi & Saunders, 2000; Serejo et al., 2007).

De maneira similar aos estudos sobre leitura alfabética, estudos recentes sobre leitura musical foram realizados para avaliar, além da formação de classes de equivalência com estímulos musicais, a leitura recombinativa de sequências de notas musicais de modo análogo ao que ocorre com palavras e sílabas. Os resultados destes estudos indicam que variáveis que afetam a leitura alfabética também podem influenciar a leitura musical (Batitucci, 2007; Filgueiras, 2011; Huber, 2010; Perez & de Rose, 2010).

Batitucci (2007) realizou um estudo, com quatro estudantes universitários, com o objetivo de avaliar um procedimento de ensino de leitura musical, a partir do referencial da equivalência de estímulos, com a utilização de sequências de notas musicais. Foram utilizados os seguintes conjuntos de estímulos: sons de sequências de notas tocadas no piano (A); sequências de notas representadas em partitura de clave de sol (B); sequências de notas representadas em partitura de clave de fá (C); e figuras do teclado com a indicação das sequências de notas (D). As relações AB, AC e AD foram treinadas em duas fases de treino. Na Fase 1 eram ensinadas relações condicionais com duas sequências de notas e na Fase 2 com mais duas. Ao final de cada fase, eram realizados testes de formação de classes de equivalência (BC, CB, CD, DC, BD, DB), de leitura recombinativa (AB, AC, AD, BC, CB, BD, DB, CD, DC), com novas sequências de notas compostas por notas treinadas previamente, e teste de tocar teclado sem treino direto (com estímulos de treino e de recombinação). Nos testes com estímulos de treino, para três participantes, foi verificada a formação de classes de equivalência com os estímulos musicais. Para três participantes ocorreu transferência de função para, pelo menos, dois conjuntos de estímulos, demonstrada pelo desempenho de tocar teclado, principalmente na presença dos estímulos do Conjunto D (figuras do teclado). Nos testes com estímulos de recombinação, dois participantes apresentaram 100% de acerto na Fase 2, o que foi considerado um indicador de emergência de leitura recombinativa.

De acordo com Batitucci (2007), o estudo demonstrou a relevância da sistematização e programação dos treinos necessários para que seja verificada a formação de classes de equivalência. A utilização de sequências de notas possibilitou a verificação da emergência de leitura recombinativa (seleção de novas sequências de notas) com estímulos musicais, de modo análogo aos estudos realizados com leitura alfabética (de Rose et al., 1996; Hanna et al., 2011; Souza et al., 1997). Adicionalmente, foi evidenciada a transferência de função da resposta de selecionar estímulos visual e auditivos para a resposta de tocar teclado. Nesse sentido, o estudo de Batitucci (2007) ampliou a generalidade dos resultados obtidos em pesquisas sobre equivalência de estímulos e verificou que a metodologia utilizada é eficaz e econômica no ensino das relações simbólicas envolvidas na leitura musical. Portanto, no caso da leitura musical, se forem ensinadas relações condicionais entre sequências de notas (e.g., Do Mi Sol e Re Fa La) e diferentes formas de representação (partitura e teclado), conforme ilustrado na Figura 2, seria possível verificar também a generalização recombinativa por um processo similar ao verificado na leitura alfabética. Assim, o ensino de sequências de notas pode favorecer a generalização recombinativa, como a ocorrência de desempenhos de tocar teclado diante de novas sequências de notas (e.g., La Do Fa; Mi Re Sol) a partir das sequências já aprendidas (Batitucci, 2007; Perez & de Rose, 2010).

Outros quatro estudos (de Paula, 2013; Filgueiras, 2011; Huber, 2010; Pereira, 2012) utilizaram um procedimento semelhante ao de Batitucci (2007) e foram desenvolvidos com a finalidade de investigar variáveis que afetam a aquisição de habilidades de leitura musical.

Huber (2010) realizou um estudo, com dez estudantes universitários, com o objetivo de investigar se a inclusão de um treino cumulativo poderia afetar desempenhos envolvidos na leitura musical e a formação de classes de equivalência. Os participantes foram divididos em duas condições: Treino não Cumulativo (idêntico ao de Batitucci, 2007) que consistia no treino de duas relações AB e duas BC diferentes em cada fase; e Treino Cumulativo no qual

eram treinadas na Fase 1 duas relações AB e duas BC e na Fase 2 eram treinadas quatro relações AB e quatro BC, sendo metade iguais as da Fase 1. Diferentemente do estudo de Batitucci (2007), foram utilizados estímulos com representação apenas na clave de sol, o que diminuiu a quantidade de relações treinadas. No teste de formação de classes de equivalência, os participantes da Condição Treino Cumulativo apresentaram, em média, 75% de acerto, e os participantes da Condição Não Cumulativa, 70%. Nos testes de leitura recombinação e de Tocar Teclado, também foram verificados desempenhos mais altos para os participantes da Condição Cumulativa. Os participantes da Condição Treino Cumulativo apresentaram desempenhos mais precisos nos testes quando comparado com os da Condição Treino Não Cumulativo, o que replica os resultados do estudo de Batitucci (2007). A alteração da estrutura de treino, em que o elemento comum entre as relações treinadas alterna entre modelo e comparação (AB e BC), o qual difere dos treinos realizados por Batitucci (2007), onde o conjunto A sempre era o modelo (AB, AC e AD), é uma das variáveis que pode ter favorecido os desempenhos nos testes no estudo de Huber (2010).

O estudo de Filgueiras (2011) objetivou avaliar o efeito do tipo de resposta, Seleção e Tocar Teclado, sobre a aprendizagem de leitura musical. Participaram do estudo 12 crianças, que foram submetidas a um procedimento de treino cumulativo similar ao do estudo de Huber (2010). Metade dos participantes foi exposta a Condição Seleção e outra metade à Condição Tocar Teclado. A Condição Seleção consistia em uma tarefa de pareamento ao modelo, onde a criança selecionava, em uma tela de computador, o estímulo de comparação correspondente ao modelo apresentado. Na Condição Tocar Teclado, a criança deveria emitir a resposta de tocar sequências de notas em um teclado musical virtual, na tela do computador, correspondente ao estímulo modelo apresentado. Nesse estudo, foram treinadas as relações AC e BC, ao invés dos treinos AB e BC realizados no estudo de Huber (2010). Após os treinos, foram realizados os testes de equivalência e de recombinação, no formato de tarefas

de pareamento ao modelo, e teste de tocar teclado, idênticos aos realizados nos estudos de Batitucci (2007) e Huber (2010). Os resultados nos testes mostraram que não houve diferença entre as duas condições. O desempenho dos participantes variou entre 50 e 100% de acerto nos testes de formação de classes de equivalência após as duas fases de treino, e apenas três participantes apresentaram 100% de acerto nos testes de recombinação. Contudo, o treino da resposta de tocar teclado (Condição Tocar Teclado) favoreceu melhores desempenhos no teste de tocar teclado.

Pereira (2012) investigou o efeito de treino prévio de discriminação de frequência de sons sobre a aquisição de relações condicionais com estímulos musicais. Participaram do estudo seis estudantes universitários e foram realizados procedimentos de treino e testes similares aos dos estudos previamente citados (Batitucci, 2007; Filgueiras, 2011; Huber, 2010), de acordo com duas condições experimentais: Condição Auditiva e Condição Visual. O treino de discriminação tonal, realizado na Condição Auditiva, consistia em ensinar discriminações entre sequências de notas musicais com variação na altura (grave ou aguda). Tanto para a Condição Auditiva, com treino prévio, quanto para a Condição Visual, com apenas estímulos visuais, foi demonstrada a formação de classes de equivalência, transferência de função com resposta de tocar teclado e aumento do desempenho recombinaivo ao longo das fases de treino.

Para investigar o efeito de sequências de notas com ou sem história de exposição (significado) sobre desempenhos envolvidos na leitura musical, de Paula (2013), realizou um experimento com 12 estudantes universitários. Os participantes foram distribuídos em três condições: Condição Significado, onde os estímulos de treino eram compostos por sequências de notas extraídas de melodias populares, previamente conhecidas pelos participantes; Condição Significado Construído, em que sequências de notas desconhecidas pelos participantes eram relacionadas a figuras abstratas antes da realização dos treinos; e Condição

Sem Significado, onde as sequências de notas utilizadas nos treinos não possuíam relação com nenhum evento. Os resultados demonstraram que os participantes da Condição Significado apresentaram os melhores desempenhos no teste de formação de classes de equivalência, e os participantes da Condição Sem Significado apresentaram os melhores desempenhos nos testes de leitura recombinativa e de tocar teclado. Portanto, a familiaridade com músicas, das quais foram extraídas as sequências de notas utilizadas nas tarefas de treino e teste, parece ser uma variável que facilita a aprendizagem de relações de equivalência, mas não favorece a leitura recombinativa e o desempenho de tocar teclado.

Os estudos sobre leitura musical, previamente descritos (Batitucci, 2007; de Paula, 2013; Filgueiras, 2011; Huber, 2010; Pereira, 2012), apresentam resultados consistentes quanto a emergência de relações condicionais, que evidenciam a formação de classes de equivalência. Todavia, ainda carecem de evidências mais robustas em relação ao desempenho recombinativo e a transferência de função. Os desempenhos recombinativos apresentam variabilidade entre 50% e 75%, em média, e uma baixa precisão (inferior a 50%) para maioria dos participantes. A transferência de função ocorre predominantemente para os estímulos com maior similaridade física com o teclado musical, e são verificados baixos percentuais de acertos para os outros conjuntos de estímulos utilizados (sequências de sons e representação na partitura).

Assim, os estudos sobre leitura musical replicam os resultados da literatura sobre relações de equivalência e leitura alfabética, que mostram evidências quanto a formação de classes de equivalência e indicam variáveis que afetam a leitura recombinativa, porém com variabilidade (de Rose, 2005; Mueller, Olmi & Saunders, 2000; Perez et al., 2010; Serejo et al., 2007). A comparação entre leitura musical e alfabética parece ser, portanto, pertinente e pode contribuir para o desenvolvimento de estratégias de investigação sobre o comportamento simbólico no contexto da música. Entretanto, alguns aspectos envolvidos nessa comparação

devem ser investigados. Por exemplo, a identificação de qual seria a unidade mínima dos estímulos musicais, como no caso da letra ou sílaba que compõem as palavras, ainda não é consenso na literatura.

Verifica-se na literatura, que a maioria dos estudos sobre relações de equivalência são realizados com estímulos visuais e auditivos. Há uma carência de estudos com outras modalidades sensoriais. Os poucos estudos realizados com estímulos gustativos, olfativos, táteis ou intraceptivos, ampliam a generalidade do paradigma da equivalência de estímulos para diferentes modalidades sensoriais (e.g., Belanich, 1999; DeGrandpre, Bickel & Higgins, 1992; Hayes, Tilley & Hayes, 1988; Nascimento, 2007; Toussaint & Tiger, 2010). Com relação aos estudos sobre relações de equivalência e leitura musical, até o momento, nenhum deles foi realizado com indivíduos com deficiência visual. Pesquisas que investiguem a leitura musical por meio de outras modalidades sensoriais poderiam ampliar a compreensão do fenômeno das relações de equivalência no contexto da música, e demonstrar se o procedimento de pareamento ao modelo é eficiente para o ensino das habilidades envolvidas na leitura musical tátil para pessoas com deficiência visual.

Outra variável que poderia ser avaliada concomitantemente ao treino de relações condicionais, no contexto da leitura musical para deficientes visuais, seria o efeito do tipo de representação musical. Existem outras formas simplificadas de notação musical, como a Cifra (letras do alfabeto que representam notas ou acordes musicais) e a tablatura (diagrama com posições de notas no instrumento) que são consideradas alternativas à partitura convencional. Tais notações se destacam pela simplicidade e facilidade pela qual o indivíduo aprende a fazer uso de tais sistemas representacionais. Por outro lado, não designam precisamente todos os elementos envolvidos em uma composição musical.

O presente estudo, portanto, foi realizado com o objetivo de investigar o efeito do tipo de representação musical tátil, Braille ou Cifra, no ensino de habilidades envolvidas na leitura

musical com estímulos táteis. O estudo consistiu em uma adaptação da metodologia utilizada nos estudos sobre relações de equivalência e leitura musical, o que exigiu a confecção de estímulos táteis para o contexto musical. Foram realizadas duas fases de treino de relações condicionais entre sons de sequências de notas musicais e representação tátil do teclado musical (AC) e entre representação tátil de notas musicais (Braille ou Cifra) e representação no teclado tátil (BC). Foram realizados treinos cumulativos similares aos da Condição Seleção do estudo de Filgueiras (2011), uma vez que este foi o único estudo realizado com crianças dentre os previamente descritos. A adaptação do procedimento abrangeu a realização de tarefas de mesa com a utilização de estímulos auditivos e táteis (teclado e representação em Braille ou Cifra das sequências de notas), confeccionados em madeira do tipo MDF.

Com a finalidade de controlar os possíveis efeitos da história de treino, mais prolongada e refinada, dos indivíduos deficientes visuais com estímulos táteis e a sensibilidade aos estímulos auditivos, participaram também desta pesquisa crianças videntes, similar ao que foi realizado no estudo de Belanich e Fields (1999). No estudo de Belanich e Fields (1999), três adultos sem e três com deficiência auditiva e visual severa realizaram as mesmas tarefas com objetos táteis, confeccionados em madeira, mas com vendas nos olhos. Foram treinadas relações condicionais arbitrarias entre diferentes objetos, sem referente na comunidade verbal dos participantes, (AB e BC) e testas das relações (BA, CB, CA e AC). Os resultados demonstraram a formação de classes de equivalência com estímulos táteis, sem a necessidade de treinos com estímulos auditivos ou visuais.

Todos os participantes (com e sem deficiência visual) do presente estudo realizaram as tarefas em um aparato, especialmente confeccionado em material MDF, que impedia o contato visual com os estímulos táteis. Desta forma, foi possível identificar as diferenças nos desempenhos dos participantes com e sem deficiência visual, decorrentes da manipulação

efetuada em relação ao tipo de representação das sequências de notas (partitura em Braille ou representação tátil de cifras).

Desta forma, os objetivos específicos do estudo consistiram em: (1) Comparar a eficácia de dois procedimentos de ensino de relações condicionais, com o uso de representação tátil de sequências de notas em Braille ou em cifra, sobre na formação de classes de equivalência; (2) avaliar o desenvolvimento de leitura recombinação com os procedimentos de ensino de relações condicionais com estímulos táteis; e (3) avaliar a ocorrência de transferência de função entre as respostas de selecionar os estímulos dispostos na mesa para a resposta de tocar teclado; e (4) Comparar os desempenhos dos participantes com e sem deficiência visual quanto à aquisição das relações condicionais, à formação de classes de equivalência, ao desenvolvimento de leitura recombinação, e à transferência de função de tarefas com respostas de seleção para tocar teclado musical.

Método

Participantes

Foram selecionados para participar do estudo 11 crianças com deficiência visual, procedentes de uma escola de ensino especial para deficientes visuais do Distrito Federal, com idades entre seis e oito anos. Participaram também do estudo nove crianças de seis a oito anos, sem deficiência visual, e matriculadas em uma escola de Ensino Fundamental da rede pública. Os participantes não possuíam história de exposição a procedimentos de ensino de teoria musical e para tocar instrumentos musicais. Foi utilizado como critério para participar do estudo, desempenho igual ou inferior a 50% de acerto em tarefas que envolviam a identificação de relações entre sequências de notas tocadas (sons) e representações táteis dos sons (em Braille ou Cifra) e em teclado tátil (tarefas do Pré-Teste que serão descritas posteriormente).

O contato com as duas instituições de ensino foi realizado por meio de uma carta de apresentação, que continha esclarecimentos quanto aos objetivos, a metodologia, o tempo de coleta de dados, os critérios de seleção dos estudantes, e possíveis benefícios para os participantes da pesquisa. A formalização do aceite de cada escola ocorreu com a assinatura do Termo de Ciência (Anexo 2).

Após a autorização da escola, submissão e aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Ciências Humanas da Universidade de Brasília, foi solicitado aos responsáveis pelas crianças a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 3), onde foram apresentadas informações sobre os objetivos do estudo e as suas principais características. Também foi solicitado aos responsáveis a assinatura do Termo de Autorização para utilização de imagem e som de voz (Anexo 4).

Das 20 crianças selecionadas, apenas seis participaram efetivamente do estudo (Tabela 1; participantes destacados em cinza). A participação das demais crianças (14) foi interrompida em função dos critérios estabelecidos nas diversas etapas do estudo. A descrição do desempenho dessas crianças será apresentada, com mais detalhes, na seção dos resultados.

Tabela 1. *Condição Experimental, classificação visual, idade, sexo e série de cada participante.*

Participante	Condição	Classificação Visual	Idade	Sexo	Série
BI ^a	Braille	Cego	8 anos	Fem.	2 ^a
AR ^a	Braille	Baixa Visão	8 anos	Masc.	2 ^a
LF ^a	Braille	Vidente	8 anos	Masc.	3 ^a
LT ^a	Braille	Vidente	7 anos	Fem.	2 ^a
GR ^a	Braille	Vidente	8 anos	Masc.	3 ^a
CA ^a	Braille	Vidente	7 anos	Masc.	2 ^a
JC ^a	Cifra	Vidente	8 anos	Masc.	3 ^a
AC ^a	Cifra	Vidente	8 anos	Fem.	3 ^a
LE ^a	Cifra	Cego	7 anos	Masc.	2 ^a
EL ^a	Cifra	Baixa Visão	6 anos	Fem.	1 ^a
JG ^a	Cifra	Vidente	7 anos	Masc.	2 ^a
LR	-	Baixa Visão	7 anos	Fem.	1 ^a
LI	-	Baixa Visão	8 anos	Fem.	1 ^a
GA	-	Baixa Visão	7 anos	Mas.	1 ^a
AL	-	Cego	6 anos	Fem.	1 ^a
AN	-	Cego	8 anos	Fem.	2 ^a
PO	-	Cego	6 anos	Masc.	1 ^a
PD	-	Cego	7 anos	Masc.	1 ^a
LA	-	Vidente	8 anos	Fem.	3 ^a
AT	-	Vidente	8 anos	Masc.	3 ^a

Nota. Parte sombreada: participantes que finalizaram, pelo menos, uma das fases experimentais.

- Participantes que não foram designados para nenhuma condição experimental, pois não atingiram critérios de desempenho na etapa de pré-treino que precedia o início o estudo.

^a Participantes que atingiram os critérios dos pré-treinos.

Local, equipamentos e materiais

A pesquisa foi realizada, em cada escola, em uma sala designada especialmente para a condução das atividades do estudo. A sala utilizada na escola de ensino especial para deficientes visuais possuía aproximadamente 2 m de largura x 2 m de comprimento x 2,5 m de altura. A sala utilizada na escola de Ensino Fundamental possuía 4 m de largura x 5 m de comprimento x 2,7 m de altura. As salas eram equipadas com uma mesa e duas cadeiras, possuíam janelas, ventilação natural, iluminação artificial (lâmpadas fluorescentes) e baixo nível de ruído.

Foi utilizado um notebook *Macbook air* com processador 1.8GHz intel Core i7, 4 Gb de RAM, da marca Apple, com sistema Mac OS x versão 10.7.5, para auxiliar na organização das sessões e apresentação dos estímulos auditivos. Uma filmadora Sony DCR-SR40 e um tripé foram utilizados para o registro dos comportamentos dos participantes durante todas as tarefas do estudo. Dois fones de ouvido, conectados ao computador, foram utilizados pela criança e o experimentador, para auxiliar a mascarar sons externos e para a apresentação de estímulos auditivos. Um teclado musical desligado, Cássio Casiotone MT220 9.0v, 6.0w, com sete notas musicais disponíveis para uso e as demais cobertas por fita-crepe, foi utilizado no teste de tocar teclado. Para cada uma das etapas do estudo, foi utilizado um formulário de registro, em folha A4, onde eram registrados manualmente o estímulo selecionado nas tarefas de seleção ou a posição das notas tocadas na tarefa de tocar teclado.

O programa *PowerPoint*® para o sistema operacional Macintosh foi utilizado para a organização de todas as tarefas de treino e teste do experimento. Para cada tentativa, foi elaborado um *slide*, que ficava disponível apenas para o experimentador, com o objetivo de orientá-lo em relação a quais estímulos táteis deveriam ser utilizados, em que posição deveriam ser posicionados na mesa, e qual dentre os estímulos de comparação era o correto. Nas tarefas com estímulos auditivos, os *slides* do *PowerPoint* foram utilizados para a

reprodução de sequências de notas sempre que o experimentador clicava sobre a figura de um autofalante.

Foi especialmente confeccionado para o estudo um aparato em madeira (Figura 3), no formato de uma caixa, que impedia o contato visual com os estímulos táteis. Este aparato, denominado no estudo de caixa experimental, media 50 cm de altura x 80 cm de comprimento x 50 cm de profundidade. A parte da frente da caixa, diante da qual o participante ficava posicionado, e as laterais eram fechadas. Uma abertura na parte inferior da frente da caixa, de 77 cm de comprimento e 12 cm de largura, encoberta por um tecido do tipo camurça, na cor marrom, permitia que o participante colocasse as mãos no espaço interno da caixa e alcançasse a parte da mesa onde os estímulos de cada tentativa eram apresentados. A parte de trás da caixa ficava livre para que o experimentador pudesse filmar as sessões e organizar os estímulos na posição especificada para cada tentativa.



Figura 3. Configuração do ambiente experimental, com a localização do computador (a) e da caixa experimental (b), e o posicionamento do participante (c), do experimentador (d) e dos auxiliares de pesquisa (e).

Foram utilizados brinquedos, tais como, jogo de memória, tabuleiro, miniaturas de animais, dominó, bolas de gude, instrumentos de percussão, brinquedos sonoros eletrônicos (e.g., bonecas, carrinhos), sendo que alguns eram adaptados para crianças com deficiência

visual. Parte dos brinquedos utilizados foram disponibilizados pelo Centro de Ensino Especial para Deficientes Visuais

Estímulos

Foram utilizados um conjunto de estímulos auditivos (A) e dois conjuntos de estímulos táteis (B e C), conforme Figura 4. O Conjunto B era composto por representações da notas musicais em Braille ou em Cifra, dependendo da condição experimental, correspondentes as sequências de três (ou quatro) notas do Conjunto A. As sequências de notas do Conjunto A foram produzidas em som de piano, com duração de 0,5 s para cada nota, gravado em formato wave, com qualidade 44kHz/estéreo, e editado no programa WavePad (versão 3.05). Os estímulos táteis, com as representações da partitura em *Braille* e em Cifra (Conjunto B) e das sequências de notas em teclado tátil (Conjunto C), foram confeccionados em madeira do tipo MDF. A Figura 4 apresenta os estímulos dos conjuntos A, B e C de treino e de teste utilizados nas duas fases do estudo.

Cada estímulo com representação de notas musicais em Braille (Conjunto B) consistia em uma placa em madeira com dimensões: 21 cm x 10 cm x 6 mm, onde eram sobrepostos três (ou quatro) retângulos de 7 cm x 4,5 cm x 3 mm, distantes entre si 2 cm. Cada retângulo possuía o formato da cela Braille convencional, com seis orifícios, sendo que de um a quatro eram preenchidos com esferas em plástico, com 5 mm de diâmetro, que simulavam alto-relevo, e eram posicionadas de acordo com a representação em Braille da nota musical correspondente. Cada estímulo com representação em Cifra era uma placa de madeira com as mesmas dimensões do Conjunto B, onde eram sobrepostas três (ou quatro) letras do alfabeto romano, com tamanho de 7 cm x 6 cm x 3 mm. Para compor os estímulos em Cifra foram utilizadas seis letras, sendo que cada uma representava uma nota musical, de acordo com a seguinte correspondência: C (dó), D (ré), E (mi), F (Fá), G (sol) e A (lá).

Fase	A	B		C
		Braille	Cifra	
Estímulos Treinados				
1	"Dó Mi Sol"		CEG	
	"Ré Fá Lá"		DFA	
2	"Mi Sol Dó"		EGC	
	"Fa Lá Ré"		FAD	
Estímulos Testados				
1 e 2	"Lá Dó Fá"		ACF	
	"Dó Dó Ré"		CDD	
	"Mi Sol Lá Sol"		EGAG	
	"Ré Ré Lá Lá"		DDAA	

Figura 4. Estímulos de treino e de teste. Os círculos pretos nas representações em Braille (Conjunto B) e do teclado tátil (Conjunto C) indicam as notas musicais correspondentes a cada sequência de notas do Conjunto A.

A representação em teclado tátil (Conjunto C) consistia em uma placa em madeira, com dimensões de 25 cm x 13 cm x 3 mm, com três teclados táteis (ou quatro, conforme Figura 4) sobrepostos, compostos por sete teclas de 2 cm x 3 cm, separadas por uma fenda de 1 mm. Em cada uma das teclas havia um orifício que era utilizado para encaixar uma esfera em plástico que indicava a posição, em alto-relevo, da nota musical. A posição das notas nos teclados sobrepostos, correspondentes as sequências de três ou quatro notas do Conjunto A, era ordenada de cima para baixo.

Os estímulos utilizados no Pré-Treino foram confeccionados exclusivamente para esta tarefa. Foram utilizados nomes ditados de Figuras (X), Figuras (Y) e representações bidimensionais de formas geométricas (W), formas em relevo (e.g., carro, árvore, casa círculo, retângulo e quadrado) com as dimensões de 14 cm x 14 cm x 3 mm. Os estímulos dos conjuntos Y e W eram posicionadas em uma base (placa) em madeira com 18 cm x 18 cm x 6 mm (Figura 5).

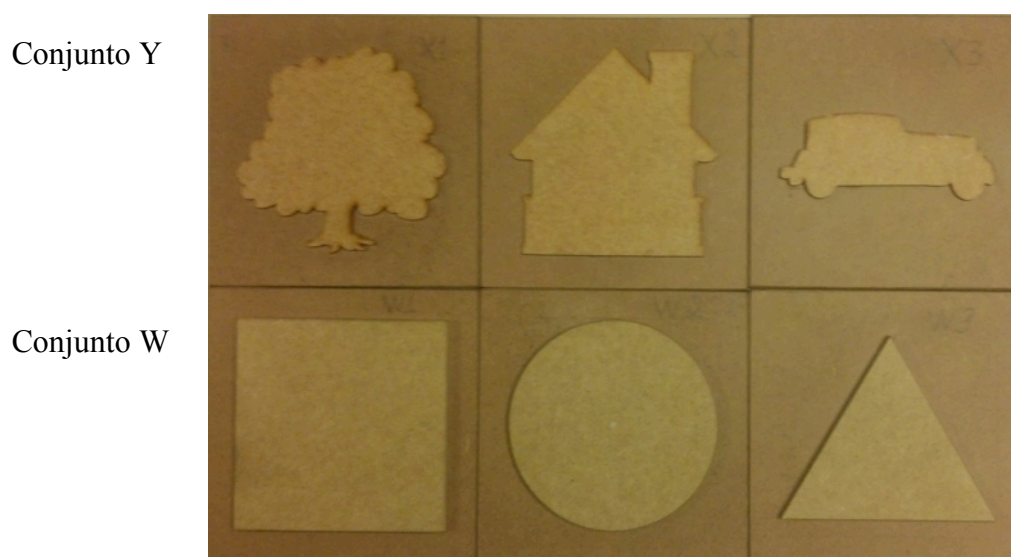


Figura 5. Estímulos dos conjuntos Y e W do Pré-Treino.

Procedimento

Pré-Treino. Antes de iniciar o estudo, todos os participantes foram expostos a etapa de ensino dos desempenhos necessários para executar as tarefas de treino e teste de cada condição experimental e os tipos diferentes de consequências para respostas corretas e incorretas. Foram realizados quatro pré-treinos, dois para ensinar respostas de seleção (pré-treinos 1 e 2) e dois para o ensino de topografias de resposta para a exploração dos estímulos táteis (pré-treinos 3 e 4). No Pré-Treino 1 foram ensinadas relações entre nomes ditados de figuras (Conjunto X: “árvore”, “casa” e “carro”) e figuras bidimensionais correspondentes (Conjunto Y). No Pré-Treino 2 foram ensinadas relações entre figuras bidimensionais (Conjunto Y) e representações de formas geométrica (Conjunto W: quadrado, círculo e

triângulo). Os pré-treinos 1 e 2 eram compostos por 39 tentativas organizadas em 12 blocos. Os participantes deveriam atingir 100% de acerto em cada bloco, sendo que nos blocos intermediários um mesmo bloco poderia ser repetido até três vezes e no bloco final não poderia ocorrer erros. Se o critério no bloco final não fosse atingido, o pré-treino era finalizado e repetido na próxima sessão. O participante poderia ser exposto ao mesmo Pré-Treino até, no máximo, cinco vezes, caso contrário era desligado do estudo.

No Pré-Treino 1, o participante deveria colocar as duas mãos sobre um placa lisa em madeira, situada na parte superior central da mesa (estímulo modelo). Essa resposta era seguida pela apresentação do nome ditado da figura por parte do experimentador, que clicava na janela programada para a apresentação do estímulo auditivo na tela do arquivo *PowerPoint*. Em seguida, o participante deveria explorar as figuras (de uma a três), posicionadas na parte inferior da mesa (estímulos de comparação), da esquerda para a direita. Era orientado a passar os dedos sobre as figuras e formas em relevo, afim de explorar os limites e contornos de cada uma delas, e posteriormente selecionar a que julgasse ser a correspondente ao estímulo modelo. A quantidade de estímulos de comparação aumentava de forma gradual, iniciando com um estímulo até chegar a três, isso para diminuir a ocorrência de erros. No Pré-Treino 2, a tarefa era similar a do Pré-Treino 1, exceto que o estímulo modelo era uma figura bidimensional (Conjunto Y), ao invés do nome ditado (Conjunto X). Nas tarefas dos pré-treinos 1 e 2, as respostas corretas resultavam em elogios e as respostas incorretas eram seguidas por informação sobre o desempenho, solicitação de mudança de resposta e na apresentação de uma nova tentativa, com os estímulos apresentados em novas posições.

No Pré-Treino 3 os participantes foram ensinados a explorar o teclado tátil. Inicialmente eram orientados a explorar, com os dedos, todo o objeto. Em seguida, deveriam sempre iniciar a exploração de cima para baixo e da esquerda para direita, diferenciando cada

conjunto de sete teclas sobrepostas (de cima para baixo) e a posição das teclas (da esquerda para direita). Foram apresentadas quatro tentativas de exploração de teclado tátil, sendo cada uma com um estímulo diferente compostos por sequência de três ou quatro notas. Posteriormente, o experimentador diminuía gradativamente a quantidade de instruções em cada tentativa, a medida que o participante realiza corretamente a tarefa. Foi utilizado como critério para finalização do Pré-Treino 3, a exploração do quarto estímulo de maneira precisa, conforme orientação prévia, e sem instrução. Caso o participante não atingisse o critério, era repetida a sessão, até no máximo três vezes.

Os onze participantes que atingiram o critério no Pré-Treino 3 foram subdivididos em Condição Braille e Cifra, e foram expostos ao Pré-Treino 4 de exploração dos respectivos estímulos (BI, AR, LE, EL, LT, LF, JC, AC, GR, CA e JG, conforme Tabela 1). Os participantes da condição Braille foram ensinados a explorar placas de madeira com representações de notas musicais em Braille. Eram orientados a passar os dedos sobre cada parte do estímulo (três ou quatro celas Braille), iniciando da esquerda para direita e de cima para baixo. Além disso, deveriam explorar em cada cela Braille o conjunto de seis orifícios, vazios ou preenchidos. Na condição Cifra os participantes deveriam explorar com os dedos o contorno de cada uma das letras (três ou quatro letras), da esquerda para direita. Eventualmente, o participante era solicitado a verificar se as letras eram iguais ou diferentes e dizer a quantidade de letras contidas no estímulo. Foram realizadas quatro tentativas de exploração dos estímulos em Braille ou Cifra, com características similares ao Pré-Treino 3 em relação a redução gradual das instruções e do critério de finalização.

Procedimento Geral. O estudo foi composto por duas condições experimentais, Condição Braille e Condição Cifra. Cada condição era composta por Pré-Teste, duas fases de treino e Pós-Testes (Tabela 2). O Pré-Teste foi destinado a avaliar o repertório de entrada dos participantes nas tarefas de pareamento ao modelo, teste de identidade e tocar teclado

com estímulos de treino e de recombinação. Foi utilizado o critério de 50% de acerto, no máximo, para a tarefa de pareamento ao modelo e tocar teclado e 100% de acerto no Teste de Identidade. Os participantes que não atingiram os critérios nas tarefas de Pré-Teste foram desligados do estudo.

Tabela 2. *Sequência de treinos e testes realizados nas fases 1 e 2 do estudo nas condições Braille e Cifra.*

Etapa	Relações	Sequências
Pré-Teste	(AA, BB, CC), Teclado (AD/ BD/ CD) e (BA/CA, AB/AC/BC/CB).	Todas ^a
Fase 1 - treinos	AC, BC, Misto AC/BC - CRF e Misto AC/BC - VR2.	Dó Mi Sol, Ré Fá Lá.
Fase 1 - Pós-Teste 1	Teclado (AD/BD/CD) e (BA/CA, AB/AC/BC/CB).	Todas ^a
Fase 2 - treinos	AC,BC, Misto AC/BC - CRF e Misto AC/BC - VR2.	Dó Mi Sol, Ré Fá Lá, Mi Sol Dó, Fá Lá Ré.
Fase 2 - Pós-Teste 2	Teclado (AD/BD/CD) e (BA/CA, AB/AC/BC/CB).	Todas ^a

Nota. As relações separadas por vírgulas foram treinadas ou testadas em blocos de tentativas distintas e as relações separadas por barras foram treinadas ou testadas misturadas em um mesmo bloco de tentativas.

^a Estímulos de treino e de teste (ou recombinação), apresentados na Figura 4.

Os treinos de pareamento ao modelo destinavam-se a ensinar as relações condicionais AC e BC e foram organizados em duas fases de treino. Na Fase 1 eram ensinadas duas relações e na Fase 2 quatro relações condicionais. Cada fase era constituída por um treino AC e um BC e dois treinos mistos AC e BC (conforme apresentado na Tabela 2). Os treinos eram igualmente organizados para as duas condições (Cifra ou Braille). Na Condição Braille, para três participantes, foram ensinadas relações condicionais entre sons de sequências de três notas e as representações no teclado tátil (Treino AC) e entre as representações em Braille de

notas musicais e as representações no teclado tátil (Treino BC), indicadas pelas setas contínuas na Figura 6. Na Condição Cifra, para três participantes, foram realizados treinos e testes similares aos da Condição Braille, mas os elementos do Conjunto B eram formados por representações de notas musicais em Cifra. Ao final de cada fase, foi realizado o Pós-Teste, similar ao Pré-Teste, para avaliar a aprendizagem das relações ensinadas, a formação de classes de equivalência, a ocorrência de desempenhos de leitura musical com estímulos treinados e novos, compostos pela recombinação das notas utilizadas nas sequências de treino, e de tocar teclado na presença de cada um dos conjuntos de estímulos (conforme relações indicadas por linhas tracejadas na Figura 6).

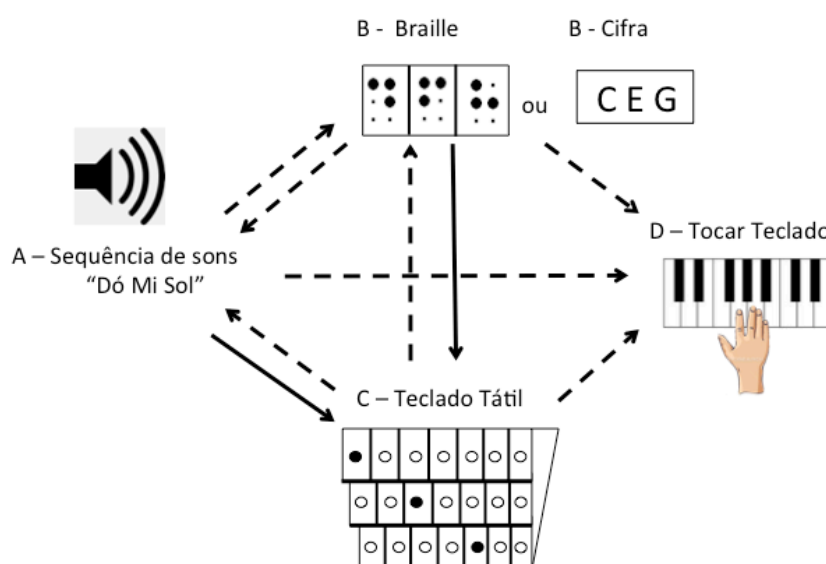


Figura 6. Diagrama das relações treinadas e testadas. As linhas contínuas indicam as relações treinadas e as linhas tracejadas as relações testadas.

Todas as tarefas do estudo foram realizadas em uma mesa sobre a qual era posicionada a caixa experimental (ver Figura 3). Os participantes deveriam colocar as mãos na abertura da caixa experimental, que impedia que aqueles com algum resíduo visual pudessem ver os estímulos, e assim garantir o controle das modalidades sensoriais utilizadas no estudo (tato e audição). Nos treinos, respostas corretas resultavam na apresentação de palavras de elogio por parte do experimentador (e.g., “Muito bem!”, “Isso mesmo!”), conforme o esquema de

reforçamento programado, e após cerca de 10,0 segs era iniciada a próxima tentativa. Respostas incorretas eram seguidas por comentários verbais que sugeriam que a resposta estava errada (e.g., “Não foi dessa vez”; “Vamos tentar outra”), na remoção dos estímulos sobre a mesa e, posteriormente, na apresentação dos estímulos da próxima tentativa. Nas tarefas de teste eram apresentadas consequências (elogios) para a participação e engajamento na tarefa, porém não eram contingentes à respostas corretas e incorretas.

As sessões experimentais foram conduzidas pelo experimentador com o apoio de dois auxiliares de pesquisa. O experimentador interagiu com os participantes, apresentava as instruções e organizava cada uma das tentativas na caixa experimental. Um dos auxiliares era responsável pela seleção e organização dos estímulos a serem apresentados pelo experimentador em cada tentativa, e o outro pelo registro das respostas dos participantes em formulários específicos. As sessões eram conduzidas cinco dias da semana, no período da manhã com as crianças com deficiência visual e a tarde com as crianças sem deficiência visual. Cada participante realizou de duas a três sessões por semana, com duração média de 40 minutos.

Ao final das atividades programadas em cada sessão, o participante podia escolher algum dos brinquedos disponibilizados e brincar por 5 min, independente do desempenho na tarefa e da quantidade de acertos. Foram utilizadas brincadeiras como consequência reforçadora para a participação da criança em cada sessão experimental.

A seguir serão descritos de maneira detalhada os procedimentos de Pré-Teste, Treino e Pós-Teste.

Pré-Teste. O Pré-Teste teve como objetivo verificar o repertório inicial de cada participante nas relações que seriam ensinadas e avaliadas em cada condição experimental. O Pré-Teste era composto por três tipos de tarefas de teste: pareamento ao modelo de identidade (Teste de Identidade - AA, BB e CC), testes de pareamento ao modelo de relações arbitrárias

(Teste de Seleção - BA/CA, AB/AC/BC/CB) e Teste de Tocar Teclado (AD/BD/CD). As tarefas de teste eram organizadas em oito blocos, com um total de 96 tentativas. No Teste de Identidade os participantes deveriam atingir o critério de 100% de acerto nas relações testadas (AA, BB e CC). Em caso de erros, o participante era exposto apenas ao Treino de Identidade da relação em que o desempenho não foi preciso. Posteriormente, era realizado o bloco de teste apenas das relações previamente treinadas e era necessário atingir 100% de acerto. Foi utilizado como critério para a participação no estudo desempenho igual ou inferior a 50% em todas as tarefas que avaliaram as relações arbitrárias (Teste de Seleção). Os testes de Seleção (pareamento) e de Tocar Teclado serão descritos de maneira detalhada no Pós-Teste.

Teste de Identidade. A tarefa de identidade foi realizada apenas no Pré-Teste. Essa tarefa era composta por 24 tentativas, organizadas em três blocos com oito tentativas cada. Em cada bloco eram apresentados apenas um tipo de tentativa de pareamento de identidade: sequências de notas (AA), estímulos táteis com representação de notas em *Braille* ou Cifra (BB) e representação das notas no teclado tátil (CC). Nas tarefas de identidade, o participante deveria selecionar o estímulo de comparação igual ao modelo (e.g., escolher a representação da sequência de notas musicais em *Braille* igual a que foi apresentada como modelo – relação BB).

Treinos. Durante o estudo foram realizados Treinos de Identidade, após a realização do Teste de Identidade (Pré-Teste) caso o participantes não atingisse o critério, e Treinos de relações arbitrárias AC e BC.

Treino de Identidade. O Treino de Identidade era composto por três blocos com quatro tentativas que treinavam AA, três blocos com quatro tentativas que treinavam BB e outros três com quatro tentativas que treinavam CC, e cada uma das relações poderia ser treinada separadamente, de acordo com o desempenho do participante no Pré-Teste. O Treino

de Identidade é ilustrado na Figura 7. Antes de iniciar o Treino de Identidade da relação AA, o experimentador lia a seguinte instrução:

Nesta atividade, cada tentativa começa com a apresentação de um som, indicado pela placa que ficará sobre a mesa. Em seguida, eu colocarei uma ou mais placas abaixo da primeira. Você deverá tocar cada placa, da esquerda para a direita, como se faz na leitura, para ouvir o som correspondente a cada uma. Se quiser ouvir novamente um som, toque na placa correspondente. Depois de ouvir todos os sons, escolha o som que corresponde ao que foi apresentado primeiro, indicado pela placa que está acima das outras. Coloque a mão sobre a placa que corresponde ao som que você escolheu. Avise quando terminar para que eu possa recolher todo o material e apresentar a próxima tentativa. Nesta atividade eu vou dizer se a sua resposta está certa ou errada. Procure fazer o melhor que conseguir! Podemos começar?

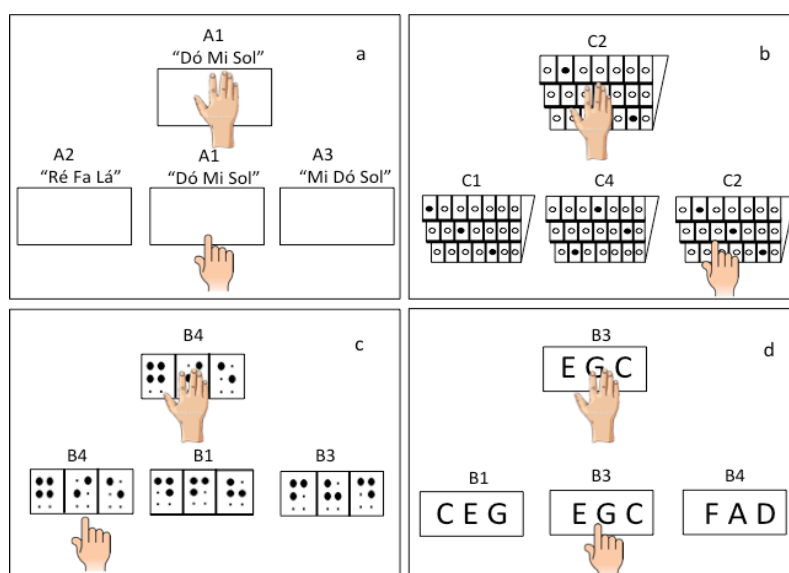


Figura 7. Ilustração do Treino de Identidade. A tela a representa o treino de identidade com as sequências de notas tocadas (AA); a tela b, o treino de identidade com representações do teclado tátil (CC); a tela c, o treino de identidade com representações de notas musicais em Braille (BB); e a tela d, com representações de notas musicais em Cifra (BB).

Nos Treinos BB e CC os participantes deveriam explorar com as mãos o modelo e os estímulos de comparação e depois selecionar o estímulo de comparação idêntico ao modelo, posicionando a mão sobre um dos estímulos de comparação.

O Treino de Identidade de cada relação condicional era finalizado quando o participante atingia o critério de 100% de acerto no bloco final. Nos blocos intermediários, era necessário 100% de acerto para avançar de um bloco para outro. Se esse critério não fosse atingido, o bloco poderia ser repetido por até três vezes na mesma sessão. Entretanto, no último bloco era exigido 100% de acerto na primeira exposição. Caso algum destes critérios não fosse atingido, o Treino de Identidade era novamente repetido, o que poderia ocorrer até, no máximo, cinco vezes. Ao final do Treino de Identidade era realizada novamente a tarefa de identidade do Pré-Teste, mas apenas para as relações previamente treinadas.

Treinos de relações arbitrárias. No Treino AC (sons de sequência de notas – teclado tátil), cada tentativa era iniciada com a apresentação de uma placa de madeira. Após o participante tocar na placa, era apresentado o som de uma sequência de notas musicais (e.g., “Do Mi Sol”; tela e da Figura 8). Se necessário, o participante podia solicitar ao experimentador que repetisse a apresentação do som, colocando as mãos sobre a placa novamente. Posteriormente, o experimentador apresentava sobre a mesa, abaixo da placa de madeira, os estímulos de comparação, um ou até três representações no teclado tátil, solicitava que a criança explorasse com as mãos cada um deles e que selecionasse o que correspondia ao som da sequência de notas previamente apresentado (tela e; Figura 8).

No início da sessão de Treino AC, o experimentador lia a seguinte instrução:

Nesta atividade, cada tentativa começa com a apresentação de um som, indicado pela placa lisa que ficará sobre a mesa. Para ouvir novamente o som, toque na placa correspondente. Depois, eu colocarei, abaixo dessa placa, um ou mais objetos como alternativas de escolha. Você poderá explorar cada um dos objetos

durante o tempo que precisar. Depois de explorar todos os objetos, escolha o objeto que acha que faz par com o som que foi apresentado primeiro. Coloque a mão sobre o objeto que você escolheu. Avise quando terminar para que eu possa recolher todos os materiais e apresentar a próxima tentativa. Nesta atividade eu vou dizer se a sua resposta está certa ou errada. Podemos começar?

Após o experimentador ler as instruções, era perguntado ao participante se tinha alguma dúvida. A sessão somente era iniciada após o esclarecimento das dúvidas e quando o participante afirmava que estava pronto. No início e ao final de cada tentativa, era solicitado que o participante mantivesse as mãos fora da caixa experimental até o término da organização dos estímulos, o que durava, em média 10 segundos. Após a autorização oral do experimentador, o participante colocava as mãos dentro da caixa experimental, por meio da abertura frontal, e a tentativa era iniciada.

O Treino BC era similar ao Treino AC, previamente descrito, exceto que em todas as tentativas o estímulo modelo era um estímulo tátil (representação da partitura em *Braille* ou em Cifra – estímulos do Conjunto B).

Na Fase 1, os Treino AC e BC eram compostos por 26 tentativas, distribuídas em nove blocos, e na Fase 2 os treinos continham 42 tentativas, organizadas em dez blocos. Ao longo dos blocos de treino a quantidade de estímulos de comparação aumentava gradativamente, de um até três (telas c e e, Figura 6). Este procedimento teve como objetivo diminuir a ocorrência de erros. Para avançar de um bloco para o seguinte era necessário atingir 100% de acerto nos blocos intermediários, caso contrário, o bloco era repetido até, no máximo, três vezes na mesma sessão. Se o critério não fosse atingido na terceira exposição ao bloco, a sessão era encerrada. Cada treino era finalizado quando o participante atingia o critério de 100% de acerto na primeira exposição ao bloco final. Cada sessão de treino poderia ser repetida até 10 vezes.

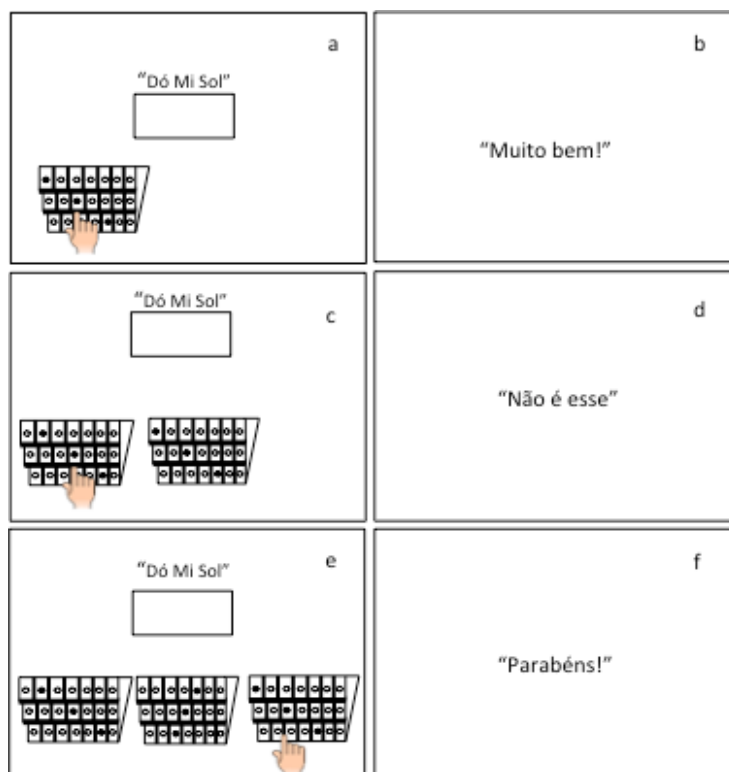


Figura 8. Ilustração de tentativas do Treino AC, com aumento gradual, de um até três, do número de estímulos de comparação (telas a, c e e), e apresentação de consequências para respostas corretas (telas b e f) e para respostas erradas (tela d). A figura da mão representa a resposta de seleção de um dos estímulos de comparação.

Após os treinos AC e BC separados, foi realizado o Treino Misto, no qual eram apresentadas tentativas misturadas dos treinos AB e BC. Os treinos Mistos da Fase 1 eram compostos por 20 tentativas distribuídas em cinco blocos de quatro tentativas, duas para as relações AC e duas para as relações BC. Na Fase 2 os treinos mistos continham 40 tentativas, divididas em cinco blocos de oito tentativas, sendo quatro para cada relação.

O primeiro Treino Misto era realizado em esquema de reforçamento contínuo (CRF), com consequências programadas para todas as respostas corretas. Após o participante atingir o critério de 100% de acerto no bloco final do Treino Misto CRF, o esquema de reforçamento era modificado de CRF para VR2 (Treino Misto VR 2). Assim, em média, a cada duas respostas corretas eram apresentadas as consequências para acerto. Essa mudança teve como objetivo preparar os participantes para os testes em extinção, nos quais não eram apresentadas consequências diferenciais para respostas corretas e incorretas.

Pós-Teste. O Pós-Teste teve como objetivo avaliar o desempenho dos participantes nas tarefas de pareamento ao modelo e de tocar teclado após os treinos das fases 1 e 2. O Pós-Teste continha 72 tentativas, organizadas em cinco blocos, e era composto por testes de pareamento ao modelo arbitrário, ou de seleção, com três estímulos de comparação, e testes de tocar teclado, com estímulos de treino e de recombinação. Todas as tarefas de teste eram realizadas em extinção, na mesma sessão ou em sessões diferentes. Durante as tentativas de Pós-Teste eram apresentados elogios verbais, não contingentes a acertos ou erros, com o objetivo de manter o participante engajado na atividade.

Teste de Seleção. Foram realizados três blocos com 16 tentativas, sendo metade com estímulos de treino e metade com estímulos de recombinação, totalizando 48 tentativas. O primeiro bloco era composto por tentativas de relações de equivalência (BA) e de simetria (CA); o segundo bloco era formado por tentativas de relações de transitividade (AB) e de relações previamente treinadas (AC); e o terceiro bloco por tentativas de relações de simetria (BC) e de relações treinadas (BC). Em cada bloco eram apresentadas, de maneira misturada, oito tentativas de cada tipo de relação testada. A Figura 9 exemplifica as tentativas de teste de relações de transitividade (AB e BA) e simetria (CA e CB) com estímulos de treino.

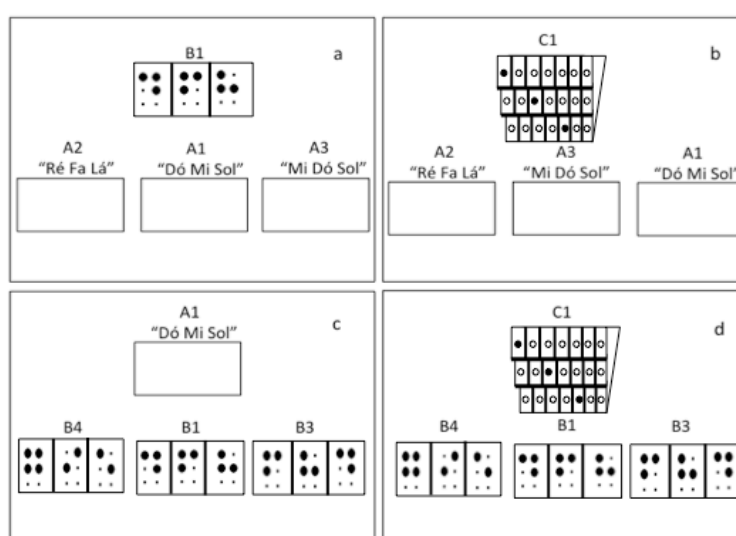


Figura 9. Ilustração da disposição dos estímulos na mesa das diferentes tentativas do Teste de Seleção: relação BA (tela a); relação CA (tela b); relação AB (tela c); e relação CB (tela d).

Teste de Tocar Teclado. O Teste de Tocar Teclado era composto por dois blocos de 12 tentativas, o primeiro com estímulos de treino e o segundo com estímulos de recombinação. Cada bloco possuía quatro tentativas AD (tocar teclado diante dos sons de sequências de notas), quatro BD (tocar teclado diante da representação em Braille ou Cifra) e quatro CD (tocar teclado diante do teclado tátil). Nesta tarefa foi utilizado um teclado musical em que apenas as sete primeiras notas estavam disponíveis e o restante das oitavas e os botões foram isolados com fita-crepe. Durante o teste, o teclado permanecia desligado, pois a produção do som, após a resposta de teclar, poderia caracterizar uma situação de treino da relação entre a posição da tecla e o som correspondente. A tarefa do participante consistia em tocar no teclado as teclas (notas) de acordo com cada um dos estímulos apresentados na mesa. Por exemplo, diante da apresentação da representação de uma sequência de notas em *Braille*, o participante era solicitado a tocar as teclas do teclado musical correspondentes a cada uma das notas, e na mesma ordem. Instruções do Teste de Tocar Teclado:

Nesta atividade, cada tentativa começa com a apresentação de um som, indicado a placa que ficará sobre a mesa, ou de um objeto. Para ouvir novamente o som, toque na placa. Se for apresentado um objeto, você deverá tocar e explorar como você aprendeu a fazer anteriormente. Depois de ouvir o som ou explorar o objeto, eu irei colocar sobre a mesa um teclado. Você deverá apoiar a mão esquerda do lado esquerdo do teclado, e com a outra mão tocar as teclas do teclado que correspondem ao som que você ouviu ou aos relevos dos objetos. Toque apenas uma tecla de cada vez e sempre da esquerda para a direita, a partir da mão que está apoiando o teclado. Nesta atividade eu não vou dizer se a sua resposta está certa ou errada. Procure fazer o melhor que conseguir! Podemos começar?

Resultados

A coleta de dados teve duração de aproximadamente quatro meses e 15 dias e ocorreu no período de 05 de fevereiro à 25 de junho de 2014. Das 20 crianças convidadas para o estudo, apenas seis participaram efetivamente. Quatro crianças (AR, LE, LF e AC) completaram todas as fases do estudo em 22 a 31 sessões, e duas (BI e JC) finalizaram apenas a Fase 1, em aproximadamente 23 sessões, devido ao encerramento do período letivo. Foram utilizados como critérios de inclusão no estudo: (1) 100% de acerto no último bloco dos pré-treinos 1 e 2 de ensino de relações condicionais; (2) desempenho preciso nos pré-treinos 3 e 4 de exploração dos estímulos táteis (teclado e representação em Braille ou Cifra da sequência de notas), sem instruções do experimentador; e (3) porcentagem de acerto no Pré-Teste inferior a 50 % de acerto nas tarefas de seleção e de tocar teclado.

Durante a realização do estudo 14 crianças foram desligadas. Sete crianças atingiram o critério de repetição da sessão (no máximo, cinco vezes), sem alcançar 100% de acerto no último bloco do Pré-Treino 1 (AN, PO, PD, LR e LI) ou do Pré-Treino 2 (GA e LA); duas desistiram de participar do estudo, por iniciativa própria, antes da realização dos treinos (AL e EL); AT interrompeu a sua participação devido a problemas de saúde; LT não atingiu o critério de 100% de acerto no último bloco do Treino de Identidade AA em cinco repetições (número máximo estabelecido); GR não atingiu o critério de precisão do Treino AC da Fase 1 em dez exposições; e duas crianças (CA e JG) não finalizaram o estudo devido ao encerramento do período letivo (férias). A Tabela 3 apresenta informações sobre todas as crianças convidadas a participar do estudo, com a especificação da última tarefa realizada, quantidade de sessões e o motivo do desligamento.

Tabela 3. *Identificação dos participantes, condição visual, última tarefa realizada e número de sessões para cada criança, com a especificação do motivo da interrupção da participação, para aquelas que não finalizaram o estudo.*

Part.	Condição	Classificação Visual	Última Tarefa	Nº de sessões	Motivo do desligamento
BI	Braille	Cego	Treino AC Fase2	22	Desistiu
AR	Braille	Baixa Visão	Pós-Teste Fase 2	31	
LF	Braille	Vidente	Pós-Teste Fase 2	28	
LT	Braille	Vidente	Treino de Identidade	11	Critério de erro
GR	Braille	Vidente	Treino AC Fase1	17	Critério de erro
CA	Braille	Vidente	Treino AC Fase1	12	Férias
JC	Cifra	Vidente	Treino AC Fase2	23	
AC	Cifra	Vidente	Pós-Teste Fase 2	23	
LE	Cifra	Cego	Pós-Teste Fase 2	26	
EL	Cifra	Baixa Visão	Treino de Identidade	13	Desistiu
JG	Cifra	Vidente	Treino AC Fase1	13	Férias
LR	-	Baixa Visão	Pré-Treino 1	3	Critério de erro
LI	-	Baixa Visão	Pré-Treino 1	3	Critério de erro
GA	-	Baixa Visão	Pré-Treino 2	5	Critério de erro
AL	-	Cego	Pré-Treino 2	5	Desistiu
AN	-	Cego	Pré-Treino 1	4	Critério de erro
PO	-	Cego	Pré-Treino 1	4	Critério de erro
PD	-	Cego	Pré-Treino 1	2	Critério de erro
LA	-	Vidente	Pré-Treino 2	7	Critério de erro
AT	-	Vidente	Pré-Treino 2	1	Problema de saúde

Nota. Parte sombreada: participantes que finalizaram, pelo menos, uma das fases experimentais.

- Participantes que não foram designados para nenhuma condição experimental, pois não atingiram critérios de desempenho na etapa de pré-treino que precedia o início o estudo.

Nas sessões de Pré-Treino, foi verificado que o desempenho de cinco participantes (AN, PO, PD, LR e LI) pode ter sido afetado por comportamentos de atentar aos estímulos sonoros fora da sala de coleta e pedir para brincar durante a tarefa, comportamentos estes

registrados pelo experimentador durante a realização das sessões. No caso de GR, foram observados, no Treino AC (Fase 1), erros frequentes no bloco sete, no qual as duas sequências de notas (A1- Dó Mi Sol e A2 -Ré Fá Lá) eram apresentadas, de modo alternado, como estímulo modelo, o que sugere dificuldade para diferenciar os dois estímulos auditivos. LA (vidente) não conseguiu atingir os critérios do Pré-Treino 2. LT (vidente) foi a única criança a não conseguir alcançar os critérios do Treino de Identidade com os estímulos auditivos (AA).

A seguir serão apresentados apenas os resultados dos seis participantes (AR, BI, LF, LE, AC e JC) que finalizaram o estudo ou, pelo menos, a Fase 1.

Pré-Treino

Os pré-treinos 1 e 2 foram realizados com o objetivo de ensinar os participantes a realizar as tarefas de pareamento ao modelo com o uso da caixa experimental. No Pré-Treino 1 eram ensinadas relações entre nomes ditados (X) e figuras em relevo (Y) e no Pré-Treino 2 relações arbitrárias entre figuras (Y) e formas geométricas em relevo (W). Os participantes das duas condições finalizaram os pré-treinos entre três e cinco sessões. As crianças com deficiência visual, principalmente as que eram cegas (BI e LE) necessitaram de cinco sessões, enquanto que os participantes sem deficiência (LF, AC e JC) ou com baixa visão (AR) finalizaram os pré-treinos 1 e 2 em três sessões. Nos pré-treinos 3 e 4 eram ensinadas as topografias de respostas para explorar o teclado tátil e as representações de sequências de notas em Braille ou Cifra. Todos os participantes apresentaram as topografias corretas na exploração do quarto estímulo tátil, sem instrução e na primeira exposição.

Pré-Teste

Na Tabela 4 é apresentada a porcentagem total de acerto nas tarefas do Pré-Teste, do Teste de Seleção (Testes de Simetria - CA/CB, Transitividade - AB, e Equivalência - BA) e do Teste de Tocar Teclado (teclar, em teclado infantil, a sequência de notas correspondente ao estímulo apresentado), com estímulos de treino e de recombinação, dos participantes das

condições Braille e Cifra, com e sem deficiência visual, sendo que BI e JC finalizaram apenas a Fase 1. Para todos os participantes foi verificado desempenho inferior a 50% nas tarefas de Teste de Seleção (amplitude de variação 29,1% - 39,6%) e desempenho nulo no Teste de Tocar Teclado, exceto para AC (Condição Cifra; sem deficiência visual).

Tabela 4. *Porcentagem total de acerto nas tarefas de Teste de Seleção e de Teste de Tocar Teclado do Pré-Teste, para os participantes das condições Braille e Cifra, com e sem deficiência visual.*

Condição	Classificação Visual	Participante	Pré-testes	
			Teste de Seleção	Tocar teclado
Braille	Baixa Visão	AR	37,5	0
	Cego	BI ^a	29,1	0
	Vidente	LF	39,6	0
Cifra	Cego	LE	35,4	0
	Vidente	AC	29,1	12,5
	Vidente	JC ^a	33,3	4,2

^a Participantes que finalizaram somente a Fase 1.

A Tabela 5 apresenta a quantidade de erros nas tentativas de Teste de Identidade do Pré-Teste e o número de exposições as sessões de Treino de Identidade para cada conjunto de estímulos. No Teste de Identidade, os participantes deveriam apresentar 100% de acerto nas tentativas das três relações testadas (AA, BB e CC). Em caso de erro, era realizado o treino de identidade correspondente a(s) relação(ões) em que o desempenho não foi preciso. Todos os participantes apresentaram erros em, pelo menos, uma das relações testadas. A quantidade de erros no Teste de Identidade para cada relação (AA, BB e CC) variou entre 0 e 4. O número de exposições aos treinos de identidade de cada relação variou de 1 a 5. Verifica-se que três participantes (AR, AC e JC) necessitaram de mais exposições ao treino da relação AA do que das demais relações, sendo que AR (com deficiência visual) repetiu cinco vezes o Treino AA, o que sugere dificuldade na discriminação dos sons das sequências de notas.

Tabela 5. *Quantidade de erros no Teste de Identidade (Erro Pré-Teste) e número de exposições à sessão de Treino de Identidade (Sessões Treino).*

Condição	Part.	AA		BB		CC	
		Erro Pré-Teste	Sessões Treino	Erro Pré-Teste	Sessões Treino	Erro Pré-Teste	Sessões Treino
Braille	AR ^a	1	5	1	2	0	0
	BI ^a	0	0	2	1	4	2
	LF	1	3	3	3	2	1
Cifra	LE ^a	3	2	1	2	2	1
	AC	1	2	0	0	1	1
	JC	1	2	0	0	0	0

^a Participantes com deficiência visual.

Treinos

Nas duas fases experimentais, o treino das relações AC (sons de sequências de notas - teclado tátil) e BC (representação em Braille ou Cifra - teclado tátil) era realizado separadamente e, posteriormente, eram misturadas nos treinos misto CRF e VR2. Na Fase 1, eram ensinadas duas relações AC e duas BC e na Fase 2 quatro relações AC e quatro BC, sendo duas previamente treinadas na Fase 1. Em função dos critérios de aprendizagem estabelecidos nos treinos, os participantes poderiam ser expostos a uma quantidade elevada de tentativas, mas apresentaram uma quantidade de erros relativamente menor. Como era requerido 100% de acerto no bloco final, caso ocorresse apenas um erro, a sessão era repetida, o que resultava na exposição a mais 26 tentativas (Fase 1) ou 42 (Fase 2). Entretanto, erros apenas nos blocos intermediários, resultavam na repetição do bloco (duas ou quatro tentativas a mais). A Tabela 6 apresenta a quantidade total de tentativas a que os participantes foram expostos e o número de erros nos treinos, AC, BC e Misto CRF e VR2, da Fase 1 e da Fase 2. O número entre parênteses indica a quantidade de exposição a cada treino.

Conforme Tabela 6, no Treino AC da Fase 1 os participantes da Condição Braille foram expostos a uma maior quantidade de tentativas (44 a 236) do que os participantes da

Condição Cifra (43 a 85). Resultados similares foram observados na Fase 2, sendo que houve um aumento na quantidade de tentativas para a Condição Cifra (92 a 253). Os participantes AR e LF (Condição Braille) foram os que necessitaram de mais exposição as sessões do Treino AC para atingir o critério de aprendizagem (100% de acerto no Bloco final), 8 e 9 respectivamente. No Treino BC da Fase 1 e da Fase 2 verifica-se, para as condições Braille e Cifra, que os participantes foram expostos a uma quantidade de tentativas menor do que no Treino AC e próximas do número mínimo de tentativas (Fase 1 - 26; Fase 2 - 42). Resultados similares ocorreram nos treino Misto CRF e VR2, exceto para o participante JC que repetiu seis vezes o Treino Misto CRF.

Com relação aos erros, pode-se observar que, para as duas condições experimentais, ocorreram mais erros no Treino AC das fases 1 e 2 (6 a 99), do que nos Treinos BC e nos Treinos Mistos. Os participantes da Condição Braille tenderam a apresentar maior quantidade de erros. Entretanto, para os dois participantes cegos, BI (Condição Braille) e LE (Condição Cifra) foram verificadas as menores quantidades de erros (entre 6 e 8).

Tabela 6. Total de tentativas e erros nos treinos AC, BC e treinos mistos (CRF e VR 2) da Fase 1 e da Fase 2 para cada participante.

Condição	Part.	Treino AC				Treino BC				Misto CRF				Misto VR2				
		Tentativas		Erros		Tentativas		Erros		Tentativas		Erros		Tentativas		Erros		
		Fase1	Fase2	Fase1	Fase2	Fase1	Fase2	Fase1	Fase2	Fase1	Fase2	Fase1	Fase2	Fase1	Fase2	Fase1	Fase2	
Braille	AR ^a	236(8)	66	51	12	26	26	54	0	3	28	48	2	4	28	48	2	2
	BI ^a	44(3)	42	6	8	26	26	-	0	-	20	-	0	-	20	-	0	-
	LF	182(5)	382(9)	36	99	30	30	62	3	4	28	40	4	0	32	40	4	2
Cífra	LE ^a	43(2)	92(2)	7	6	26	26	58	0	9	20	48	0	1	20	40	0	0
	AC	85(3)	133(4)	16	19	26	26	42	0	0	32	48	3	2	20	48	0	1
	JC	80(3)	253(6)	13	56	34	34	-	2	-	108(6)	-	28	-	32	-	4	-

^a Participantes com deficiência visual; número entre parênteses indica a quantidade de exposições a cada treino; o traço - indica treinos não realizados.

Testes

Foi realizado um Pré-Teste e dois pós-testes, um após cada fase experimental, os quais apresentavam as mesmas tarefas de teste, exceto pelo Teste de Identidade que foi realizado apenas no Pré-Teste. O Pré-Teste e os pós-testes eram compostos por tarefas de Teste de Seleção, que avaliavam as relações de simetria (CA/CB), transitividade (AB) e Equivalência (BA), e a tarefa de Teste de Tocar Teclado, com estímulos de treino e de recombinação.

A Figura 10 apresenta a porcentagem de acerto em todas as relações testadas no Pré-Teste (barras cinza), no Pós-Teste 1 (barras com listras na diagonal) e no Pós-Teste 2 (barras cinza escuro), para os participantes da Condição Braille (barras à esquerda) e da Condição Cifra (barras à direita). Para as condições Braille e Cifra, os escores no Pré-Teste foram iguais ou inferiores a 40% de acerto. Para todos os participantes verifica-se aumento crescente nos percentuais de acerto do Pré-Teste para os pós-testes. Os participantes LE e LF obtiveram os escores mais altos nos pós-testes 1 e 2, entretanto foram inferiores a 65% de acerto.

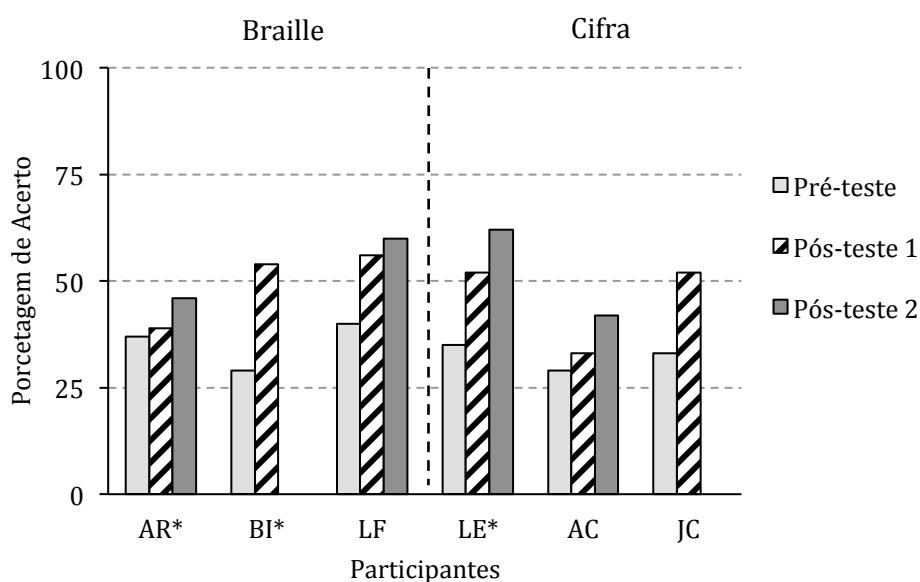


Figura 10. Porcentagem de acerto total no Pré-Teste e nos pós-testes 1 e 2 do Teste de Seleção da Condição Braille (barras à esquerda da linha tracejada) e Condição Cifra (barras à direita da linha tracejada). * Indica os participantes com deficiência visual.

A Tabela 7 apresenta a porcentagem de acerto nos Testes de Seleção do Pré-Teste, do Pós-Teste 1 e do Pós-Teste 2, organizados por tipo de relação: Relações Treinadas (AC/BA), Teste de Simetria (CA/CB) e Teste de Transitividade/Equivalência (AB/BA), com estímulos de treino e de recombinação. No Pré-Teste com estímulos de treino, os participantes apresentaram escores iguais ou inferiores a 50% em todas as relações testadas, exceto AR que apresentou 62,5% nas tentativas com relações treinadas (AC/BA) e com relações de transitividade e de equivalência. Para as tentativas com estímulos de recombinação, os desempenhos foram iguais ou inferiores a 50%.

Tabela 7. Porcentagem de acerto das relações treinadas (AC/BC), de simetria (CA/CB) e de transitividade/ equivalência (AB/BA), com estímulos de treino e de recombinação, no Pré-Teste e nos pós-testes 1 e 2, para os participantes das condições Braille e Cifra.

Condição	Part.	Testes					
		Estímulos de Treino			Estímulos de Recombinação		
		Treinadas AC/BC	Simetria CA/CB	Trs-Eq AB/BA	Treinadas AC/BC	Simetria CA/CB	Trs-Eq AB/BA
Pré-Teste							
Braille	AR ^a	62,5	25	62,5	25	37,5	25
	BI ^a	25	25	37,5	50	25	12,5
	LF	50	50	37,5	50	0	50
Cifra	LE ^a	25	50	37,5	12,5	50	37,5
	AC	37,5	50	0	12,5	37,5	37,5
	JC	37,5	25	25	25	37,5	50
Pós-Teste 1							
Braille	AR ^a	50	62,5	37,5	37,5	37,5	12,5
	BI ^a	62,5	87,5	75	37,5	50	12,5
	LF	62,5	37,5	12,5	25	62,5	50
Cifra	LE ^a	75	37,5	62,5	25	50	37,5
	AC	37,5	37,5	50	37,5	37,5	25
	JC	50	75	25	50	87,5	25
Pós-Teste 2							
Braille	AR ^a	62,5	87,5	50	25	50	50
	BI ^a	-	-	-	-	-	-
	LF	75	62,5	37,5	50	25	25
Cifra	LE ^a	100	87,5	87,5	37,5	62,5	25
	AC	62,5	62,5	37,5	37,5	37,5	25
	JC	-	-	-	-	-	-

Nota. Trs-Eq = Transitividade e Equivalência.

^a Participantes com deficiência visual; - Treinos não realizados.

Foi considerado como critério de formação de classes de equivalência 80% de acerto nas relações testadas. Apenas LE (Condição Cifra) apresentou desempenho superior a 80% em todas as relações testadas no Pós-Teste 2, mas apenas com estímulos de treino. Para os demais participantes que finalizaram a Fase 2 (AR, LF e AC), verifica-se aumento na porcentagem de acerto do Pós-Teste 1 para o Pós-teste 2 para as relações treinadas (AC/BC), com estímulos de treino, sendo que os escores foram iguais ou inferiores a 75%. Os desempenhos nas tentativas com estímulos de recombinação foram igual ou inferiores a 50%, exceto para JC que apresentou 87,5% de acerto nas relações de simetria do Pré-Teste 1. Para o Pós-Teste 2, pode-se observar que os escores em todas as relações testadas foram mais altos nas tentativas com estímulos de treino do que com estímulos de recombinação e que a porcentagem de acerto foi igual ou maior nos testes de relações de simetria (CA/CB) do que de relações de transitividade e equivalência.

A Figura 11 apresenta a porcentagem de acerto nos testes de seleção do Pré-Teste e dos pós-testes 1 e 2, de acordo com o tipo de relação condicional avaliada: auditivo-tátil (AC e AB), tátil-auditivo (CA e CB) e tátil-tátil (BC e CB), com estímulos de treino (linhas contínuas) e com estímulos de recombinação (linhas tracejadas), para os participantes das condições Braille e Cifra. Os dados foram agrupados de duas em duas relações, pois os desempenhos foram similares entre as relações de um mesmo tipo. A escolha por um gráfico de linhas foi realizada para facilitar a visualização dos dados, apesar da variável representada no eixo X (testes) não ser contínua.

Para a maioria dos participantes das duas condições experimentais, pode-se observar que a porcentagem de acerto nas relações testadas foi maior nas tentativas com estímulos de treino do que nas tentativas com estímulos de recombinação.

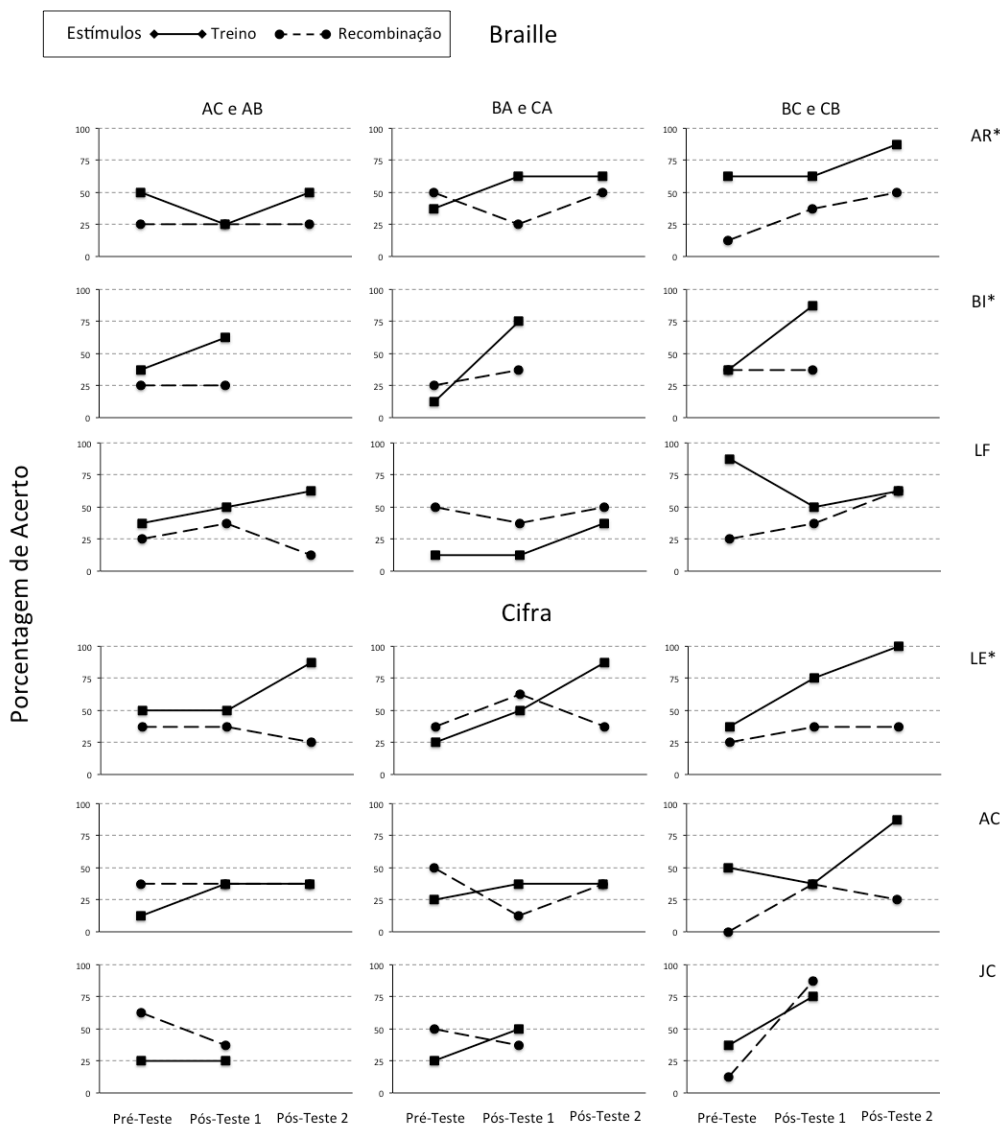


Figura 11. Porcentagem de acerto no Pré-Teste e nos pós-testes 1 e 2 para as relações auditivo-tátil (AC e AB; gráficos à esquerda); tátil-auditivo (BA e CA; gráficos do centro), e tátil-tátil (BC e CB; gráficos à direita). As linhas contínuas representam os testes com estímulos de treino e as linhas pontilhadas com estímulos de recombinação.

Verifica-se, também, que nas duas condições os desempenhos com estímulos de treino tenderam a aumentar do Pré-Treino para o Pós-Teste 2, exceto para LF (Braille - relações BC e CB) e JC (Cifra - relações AC e AB). As porcentagens mais altas ocorreram para as relações BC e CB, exceto para LF. No caso dos estímulos de recombinação, os desempenhos foram mais variados, sendo que pode-se observar tendência crescente de aumento da porcentagem de acerto para as relações BC e CB, exceto para BI que realizou apenas o Pós-Teste 1.

Teste de tocar teclado

O Teste de Tocar Teclado do Pré-Teste e dos pós-testes 1 e 2 era composto por 24 tentativas, metade com estímulos de treino e metade com estímulos de recombinação, sendo

que eram apresentados quatro estímulos de cada conjunto: A (sons de sequências de notas), B (representação em Braille ou Cifra) e C (teclado tátil). No Teste de Tocar Teclado apenas três participantes obtiveram porcentagem de acerto maior do que zero, um da Condição Braille (BI) e dois da Condição Cifra (AC e JC), sendo que apenas o participante AC finalizou as duas fases do estudo. A Figura 12 apresenta a porcentagem de acerto no Teste de Tocar Teclado do Pré-Teste e dos pós-testes 1 e 2, para cada conjunto de estímulos, apenas para os três participantes com desempenhos maiores do que zero, um da condição Braille (BI) e dois da condição Cifra (AC e JC). Foram considerados acertos apenas a produção, no teclado musical infantil, da sequência de três (ou quatro) notas corretas correspondente ao estímulo apresentado.

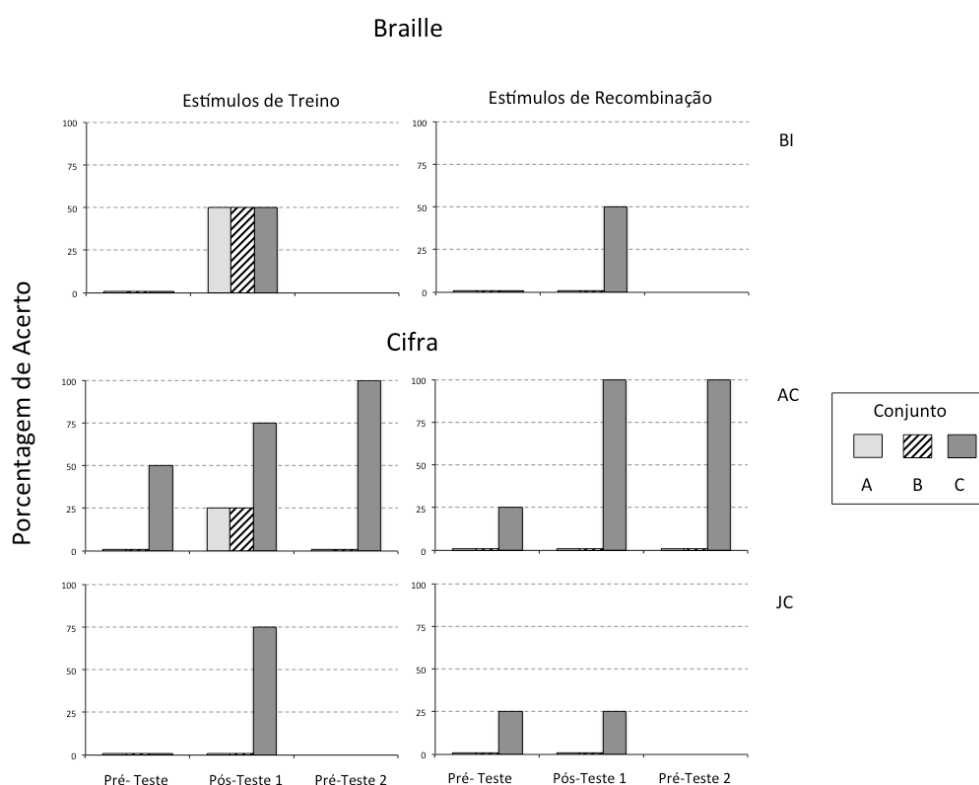


Figura 12. Porcentagem de acerto nas tentativas do Teste de Tocar Teclado com estímulos dos conjuntos A, B e C, no Pré-teste, no Pós-Teste 1 e no Pós-Teste 2, para os participantes BI (Condição Braille) e AC e JC (Condição Cifra).

No Pré-Teste, verifica-se para os conjuntos A e B desempenho nulo nas tentativas com estímulos de treino e de recombinação. Para os estímulos do Conjunto C, os dois participantes da Condição Cifra apresentaram escores igual a 50% (AC - estímulos de treino) e 25% de acerto com estímulos de recombinação (AC e JC). No Pós-Teste 1, BI (Condição Braille) apresentou 50% de acerto nas tentativas com os três conjuntos de estímulos de treino, mas com estímulos de recombinação acertou apenas metade das tentativas com os estímulos do Conjunto C. Para o participante AC (Condição Cifra), que realizou as duas fases do estudo, verifica-se nos pós-testes aumento crescente da porcentagem de acerto com os estímulos de treino e desempenho preciso com estímulos de recombinação, sendo que para os estímulos dos conjuntos A e B os escores, quando ocorreram, foram baixos (25% de acerto). O participante JC (Condição Cifra) apresentou respostas de tocar teclado corretas apenas com estímulos do Conjunto C, sendo que a porcentagem de acerto foi maior com estímulos de treino (75%) do que com estímulos de recombinação (25%).

As respostas de tocar teclado incorretas, no Pré-Teste e nos pós-testes 1 e 2, foram analisadas e classificadas de acordo com a quantidade de acertos parciais em relação a posição da nota no teclado musical (desligado) tocada corretamente e de sequências de duas ou três notas corretas. Foi também analisado o número de ocorrências de topografias diferentes de respostas de tocar as teclas: notas em sequência crescente, posicionadas da esquerda para a direita (e.g., tocar 1ª, 2ª e 3ª teclas do teclado), ou decrescente (e.g., tocar 7ª, 6ª, 5ª e 4ª teclas do teclado) ou notas alternadas (e.g., tocar 3ª, 5ª, 7ª teclas do teclado). A correspondência entre a posição da teclada no teclado e a nota era: 1ª (Dó), 2ª (Ré), 3ª (Mi), 4ª (Fá), 5ª (Só), 6ª (Lá) e 7ª (Si). A Tabela 8 apresenta a quantidade de acertos parciais e o número de ocorrências de diferentes topografias de tocar as teclas (Padrão de Respostas), no Teste de Tocar Teclado do Pré-Teste e dos pós-testes 1 e 2, para todos os participantes das condições Braille e Cifra.

Observa-se na Tabela 8 que os três participantes (AR, LF e LE), com desempenho nulo no Teste de Tocar Teclado, apresentaram no Pré-Teste acertos parciais, principalmente respostas corretas de tocar as notas da 1ª e da 2ª teclas do teclado infantil, e o padrão de resposta de tocar as teclas de acordo com notas em sequência crescente (e.g., 1ª, 2ª, 3ª ou 4ª, 5ª, 6ª e 7ª), exceto BI (Condição Braille; com deficiência visual) que emitiu mais sequências em ordem decrescente e AC e JC (Condição Cifra) que também apresentaram sequências alternadas (duas). AC foi o participante que acertou mais sequências de duas e três notas (1 ou 2 acertos). Nos pós-testes 1 e 2, foi mantido o predomínio de acertos parciais das notas que ocupavam a 1ª e a 2ª posição no teclado infantil, sendo que BI (Condição Braille) e AC (Condição Cifra) apresentaram acertos de notas em outras posições do teclado, e ocorreram acertos de sequências de duas notas para AC e JC da Condição Cifra e de três notas apenas para BI (Condição Braille). Para três participantes (AR, LF e LE) verifica-se que o padrão de respostas foi tocar as notas apenas em sequência crescente e para dois participantes (BI e JC) ocorreram seis e duas sequências alternadas, respectivamente. Verifica-se que houve uma diminuição da ocorrência de padrões de resposta do Pré para o Pós-Teste 1 para BI ou para os dois pós-testes para dois participantes (AC e JC), os quais foram os únicos a apresentar acerto total para algumas sequências de notas (ver Figura 7).

Tabela 8. Quantidade de notas corretas de acordo com a posição da nota no teclado, de sequência de duas ou três notas corretas e número de ocorrências de padrões de respostas de tocar as teclas para os participantes das duas condições.

Condição	Part.	Acertos Parciais										Padrão de Resposta		
		Posição da nota						Sequência				Em sequência		Alternada
		1ª	2ª	3ª	4ª	(1ª e 2ª)	(2ª e 3ª)	(1ª e 3ª)	(1ª, 2ª e 3ª)	(1ª, 2ª e 4ª)	Crescente	Decrescente		
Pré-Teste														
Braille	AR ^a	6	3										24	
	BI ^a	1	4	1			1						2	19
	LF	6	3										24	
Cifra	LE ^a	6	4										24	
	AC	8	4	3	1	2	1	1		1			6	2
	JC	6	2			1							7	2
Pós-Teste I														
Braille	AR ^a	6	3										24	
	BI ^a	5	5		4			1		4			21	6
	LF	6	3										24	
Cifra	LE ^a	6	3										24	
	AC	5	4	3		2	1		2					2
	JC	6	2	1		1								
Pós-Teste 2														
Participantes com deficiência visual ³ - indica treinos não realizados.														
Braille	BI ^a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	-
	LF	7	3										23	
	LE ^a	6	3										24	
Cifra	AC	4	1	1		1								-
	JC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Discussão

O presente estudo se caracteriza como uma replicação do procedimento de Filgueiras (2011), que utilizou crianças como participantes, e faz parte de um conjunto de estudos que investigam a leitura musical utilizando o procedimento de equivalência de estímulos (Batitucci, 2007; Huber, 2010; Filgueiras, 2011; Pereira, 2012 e de Paula, 2013). Foi realizado com o objetivo investigar o efeito do tipo de representação musical tátil, Braille ou Cifra, no ensino de leitura musical para crianças com e sem deficiência visual. Foi efetuada uma adaptação da metodologia utilizada no estudo de Filgueiras (2011) para o ensino e teste de relações condicionais com estímulos auditivos e táteis. As condições Braille e Cifra possuíam a mesma estrutura, duas fases de treinos intercaladas por testes de Seleção e de Toçar Teclado. A seguir serão analisados os resultados nas diferentes etapas do estudo.

Pré-treinos e desligamentos

Durante o estudo, 14 crianças foram desligadas, nove por não atingirem os critérios em algum momento do procedimento, e cinco por motivos não relacionados ao estudo. Das nove crianças que não atingiram os critérios: sete foram desligadas ainda no Pré-Treino, uma no Treino de Identidade e outra no Treino AC da Fase 1. Dentre as crianças desligadas no Pré-Treino, seis (LR, LI, GA, LA, AN, PO e PD) possuíam deficiência visual, menor faixa etária do que aquelas que finalizaram as duas fases experimentais (a maioria que não finalizou o Pré-Treino tinha abaixo de 8 anos) e estavam em séries menos avançadas (na escola de ensino especial para deficientes visuais onde cursavam o Ensino Fundamental). Para os pré-treinos 3 e 4 não foram observadas diferenças entre os desempenhos dos participantes (conforme Tabela 4).

Segundo Griffin e Gerber (1996), o desenvolvimento de respostas táteis precisas, para deficientes visuais, na realização de tarefas que envolvem relações simbólica, ocorre após pelo menos três fases: (1) discriminação da qualidade tátil dos estímulos, que envolve

diferenciação de objetos a partir de dimensões físicas, tais como textura, contorno e temperatura; (2) reconhecimento de estruturas que é caracterizada pela identificação de formas e das dimensões características dos objetos; e (3) representação gráfica que envolve a familiarização com formas geométricas tridimensionais (objeto concreto) antes de formas bidimensionais em relevo, como: linhas curvas e retas, formas geométrica e contornos de objetos, e experiência com estímulos de vários tamanhos. Bonilha (2010), defende que ao se ensinar musicografia Braille é importante levar em consideração o desenvolvimento da habilidade de discriminação tátil do aluno com deficiência visual, pois a falta deste repertório pode comprometer a aprendizagem. Os dados do Pré-Treino sugerem que os participantes desligados nesta etapa poderiam não ter o repertório necessário para a execução da tarefa. Dessa forma, a quantidade de desligamentos poderia ser esperada, já que não houve uma avaliação de repertório de entrada dos participantes em relação a desempenhos mais simples (e.g., diferenciação de texturas, tamanho, forma e temperatura) necessários para explorar os estímulos táteis.

Nos pré-treinos não foi identificada diferença entre o desempenho dos participantes das condições Braille e Cifra. Contudo, os participantes sem deficiência visual realizaram as tarefas dos pré-treinos 1 e 2 em uma quantidade menor de sessões. As crianças videntes, por possuírem uma história de exposição a objetos, formas e dimensões (visuais e táteis) desenvolvem, antes mesmo da inserção no ensino formal, diferentes repertórios discriminativos. Por outro lado, crianças com deficiência visual tendem a desenvolver, de maneira sistemática, habilidades de diferenciação de estímulos após a inserção na escola (Nascimento, 2007; Canosa, 2013). A história prévia com objetos visuais pode favorecer o controle discriminativo tátil mais preciso de formas e figuras bi ou tridimensionais em crianças videntes. Os deficientes visuais tendem a ficar sobre o controle de partes isoladas dos estímulos, enquanto que os videntes ficam sob o controle da interação entre as diferentes

dimensões dos estímulos e de dimensões comuns a estímulos diferentes (Vinter, Fernandes, Orlandi & Morgan, 2012). Nos pré-treinos 1 e 2, as figuras utilizadas eram figuras que representavam objetos familiares para crianças com e sem deficiência visual, mas provavelmente a história com formas, figuras e objetos das crianças videntes contribuiu para o desempenho mais preciso nesta etapa. A utilização de figuras táteis não conhecidas pelos participantes poderia evitar o efeito de história dos participantes sobre o desempenho nas tarefas dos pré-treinos 1 e 2.

Eficácia dos Treinos

Os estudos sobre relações de equivalência e leitura alfabética e leitura musical indicam que determinadas características dos treinos e testes são relevantes para a formação de classes de equivalência e a verificação de desempenhos recombinativos, algumas das quais foram consideradas neste estudo, tais como: utilização de sequências de notas musicais para a verificação de desempenho recombinativo (Batitucci, 2007); treino cumulativo de relações condicionais que favorece a formação de classes de equivalência e a leitura recombinativa (Huber, 2010); arranjo de treino com a utilização do estímulo de comparação como elo (nódulo) de ligação entre os elementos das relações a serem treinadas, o qual está associado com o desempenho mais precisos nos testes de formação de classes de equivalência (Saunders & Green, 1999); e utilização de procedimentos que favoreçam o controle por unidades menores de estímulos compostos, uma vez que tendem a ser mais eficientes na produção de leitura recombinativa (Mueller et al., 2000).

Nas duas condições experimentais, a maior quantidade de erros ocorreu no Treino AC, sobretudo na Fase 1, em que eram ensinadas relações entre sons de sequências de notas e a representação no teclado tátil, em comparação com o treino de relações arbitrárias entre diferentes representações de estímulos táteis (Treino BC), conforme Tabela 6. Nos estudos de Huber (2010) e Filgueiras (2011) também foram verificados resultados similares nos treinos

de relações auditivo-visuais (AB e AC, respectivamente). A mesma dificuldade na discriminação de estímulos auditivos complexos, como os do Conjunto A, foi observada no estudo de Pereira (2012) com participantes universitários, mesmo submetidos a um treino de diferenciação tonal antes dos treinos de relações arbitrárias.

Na composição dos estímulos auditivos, foram utilizadas sequências de notas que repetiam dois padrões de intervalo (mesma relação de altura ou frequência entre as notas): “Dó Mi Sol” e “Ré Fá La”; “Mi Sol Dó” e “Fá Lá Ré”. Esta característica pode ter favorecido a discriminação apenas da relação de altura para cada padrão e não da diferença tonal entre as sequências com a mesma estrutura. A maioria dos participantes que repetiram as sessões de treino (AR, LF, AC e JC, conforme Tabela 6) selecionou a sequência errada com o mesmo padrão de intervalo da sequência correta, justamente nos blocos intermediários onde as duas sequências apareciam juntas. Este desempenho sugere que a diferenciação do padrão de intervalo foi mais fácil de ser identificada do que a diferença tonal. Pereira (2012) sugere que a diferenciação tonal exige uma experiência específica para o desenvolvimento de um repertório refinado de discriminação de estímulos sonoros complexos. A realização de um estudo, com sequências de notas que não repetissem o mesmo padrão de organização dos intervalos (e.g., Do Mi Sol, Ré Sol Lá, Sol Fá Dó), pelo menos na etapa inicial dos treinos, poderia resultar em desempenhos mais precisos nos treinos das relações condicionais (AC) e em menor quantidade de sessões do que no presente estudo.

A discriminação tonal, geralmente, não é uma experiência corriqueira como o comportamento de diferenciar palavras, sílabas e letras o é para o caso da leitura alfabética, onde o conjunto de experiências pré-escolares (e.g., revista em quadrinhos, programas de televisão, revistas e o próprio idioma) poderia favorecer um repertório de entrada mais refinado nos estudos. A analogia entre a leitura alfabética e musical presente nos estudos de equivalência sugere que as notas musicais poderiam atuar como unidades mínimas de controle

do comportamento de leitura (e.g., Batitucci, 2007; Huber, 2010; Filgueiras, 2011), assim como as letras e sílabas nos estudos de leitura alfabética (Mueller, Olmi & Saunders, 2000; de Rose, 2005; Serejo et al., 2007). Contudo, ainda não estão controladas as diferenças na composição de estímulos complexos na leitura musical (sequência de notas) e alfabética (palavras) que permita uma analogia mais precisa. Estudos que investiguem essas diferenças estruturais na composição dos estímulos poderiam indicar procedimentos mais precisos e avaliar quão semelhantes são os controles discriminativos na leitura alfabética e musical.

Também foi observada diminuição da quantidade de erros nos treinos da relação AC entre as fase 1 e 2. Este pode ser um efeito da história de aprendizagem das discriminações treinadas na Fase 1 sobre a aprendizagem das duas novas discriminações ensinadas na Fase 2, conforme Tabela 6. Estes desempenhos nas duas fases de treino replicam os resultados de estudos anteriores (Batitucci, 2007; Filgueiras, 2011; Huber, 2010).

Os Treinos Mistos (CRF), realizados após o Treino BC, eram compostos por relações AC e BC apresentadas em mesmo bloco tentativas. Os Treinos Mistos (VR2) tinham o objetivo de revisar as relações treinadas e preparar os participantes para os testes, realizados em extinção. Nos treinos mistos não foram verificadas diferenças entre os escores dos participantes das duas condições ou mesmo entre as fases de treino. A exceção foi o participante JC, que no Treino Misto da Fase 1 apresentou seis repetições de sessão e foi exposto a 108 tentativas, um número quase cinco vezes maior do que os outros participantes (conforme tabela 6). Essa diferença ocorreu, provavelmente pelo fato do participante JC ter iniciado a sessão de Treino Misto (CRF) uma semana após ter realizado os treinos AC e BC. Este foi um fato isolado no estudo, já que para a maioria dos participantes os treinos mistos ocorreram no mesmo dia ou, no máximo, dois dias após o Treino BC.

A partir dos resultados dos treinos pode-se concluir que os mesmos foram eficientes para o ensino das relações condicionais nas duas condições experimentais. Portanto, atingiu o

objetivo proposto. Apenas um participante não conseguiu atingir o critério de aprendizagem do Treino AC e foi desligado do estudo.

Testes de Seleção

Relações de Identidade. O Teste de Identidade tinha o objetivo de avaliar se, na presença de estímulos sonoros, os participantes selecionavam o som correspondente ao modelo (AA), e se selecionavam estímulos táteis idênticos dos conjuntos B (representação das sequências de notas em Braille ou Cifra) e C (teclado tátil), relações BB e CC, respectivamente. Todos os participantes apresentaram erros em, pelo menos, uma das relações testadas, assim todos realizaram os Treinos de Identidade correspondentes a relação condicional em que ocorreram os erros, até alcançarem o critério de 100% de acerto no bloco final. Os participantes foram expostos a mais sessões de treino de identidade AA (Tabela 5), o que demonstra uma maior dificuldade para diferenciar estímulos auditivos. No que concerne a ocorrência de erros nos testes de identidade, estes resultados replicam os que foram obtidos por Filgueiras (2011) e em estudos anteriores sobre leitura musical (Batitucci, 2007; Huber, 2010) que observaram ocorrência similar de erros e realizaram treinos de identidade até os participantes atingirem os critérios estabelecidos.

Relações Arbitrárias. Para ambas as condições, Braille e Cifra, todos os participantes apresentaram aumento na porcentagem total de acerto após cada uma das fases de treino (ver Figura 10).

Ao analisar os escores do Teste de Seleção, organizados por tipo de relação avaliada (Treinadas - AC/BC; Simetria - CA/CB e Transitividade e Equivalência – AB/BA) na Tabela 7, verifica-se que apenas um participante (LE), após o Pós-Teste 2 com estímulos de treino, alcançou o critério de 80% de acerto em todas as relações testadas, o que pode ser considerado um indicador de formação de classes de equivalência. Dois participantes (AR e BI), apresentaram emergência de relações de simetria em, pelo menos, uma das fases com

estímulos de treino. Para os demais participantes os desempenhos foram variados em cada uma das relações e se mantiveram abaixo de 75% de acerto. Os resultados para as relações de simetria foram melhores do que para as relações de transitividade-equivalência. Nos testes com estímulos de recombinação o efeito foi expressivamente menor, exceto para JC que obteve 87,5% no Pós-Teste 1 para a relação de simetria.

Para a finalização dos treinos era exigido 100% de acerto no último bloco. Por isso, era esperado que os escores nas tentativas com relações treinadas dos pós-testes fossem próximos a 100%, mesmo em extinção. Todavia, os resultados indicaram que apenas um participante (LE) obteve desempenho preciso no Pós-Teste 2, e os demais apresentaram escores igual ou inferiores a 75% de acerto. Cardoso (2013) verificou que, quando não são mantidos os desempenhos das relações treinadas (ou de linha de base) nos testes, a formação de classe de equivalência fica comprometida. Neste caso, a realização de uma revisão de linha de base, com a inclusão de critério de 100% de acerto para as relações condicionais treinadas para avançar para os testes de formação de classes, poderia favorecer desempenhos mais precisos, o que não aconteceu no presente estudo.

Considerando os resultados obtidos em cada tipo de relação condicional testada (auditiva-tátil: AC e AB; tátil-auditiva: BA e CA e tátil-tátil: BC e CB), foi verificado (Figura 11) que para as tentativas com os estímulos de treino as porcentagens de acerto tenderam a ser mais altas e com estímulos de recombinação os desempenhos foram mais variados, o que indica diferença entre os desempenhos dos participantes quanto ao tipo de relação avaliada. Os participantes apresentaram desempenhos semelhantes entre as condições. A relação tátil-tátil foi a que obteve as maiores porcentagem de acerto nos testes (variação de 75% e 100% de acerto no último teste realizado), sendo que apenas um participante (LF) diminuiu o desempenho do Pré-Teste para os pós-testes. A relação auditivo-tátil foi a que apresentou os menores escores entre os participantes. Para os participantes com e sem deficiência visual foi

observada a mesma tendência, com uma pequena superioridade dos desempenhos dos participantes com deficiência visual para as relações auditivo-tátil e tátil-auditivo. Estes dados indicam que, nas tarefas em que os participantes não podem estabelecer contato visual com os estímulos, a modalidade sensorial tátil parece exercer controle discriminativo mais preciso do que a auditiva para ambas populações, com e sem deficiência.

Teste de Tocar Teclado. O Teste de tocar teclado teve como objetivo verificar a transferência de função da resposta de seleção para a resposta de tocar teclado na presença dos estímulos dos conjuntos A (sons de sequências de notas), B (representação em Braille ou Cifra) e C (representação no teclado tátil). No Pré-Teste apenas dois participantes (AC e JC) apresentaram porcentagem de acerto superior a zero (4,5 e 12,5%, respectivamente) e nos pós-testes três participantes. Para os conjuntos A e B apenas BI e AC apresentaram escores diferentes de zero (50% e 25%) no Pós-Teste 1 com estímulos de treino. Com os estímulos do Conjunto C, os participantes apresentaram aumento da quantidade de acertos do Pré-Teste para os pós-testes realizado, tanto com estímulos de treino como com estímulos de recombinação (ver Figura 12). De acordo com Huber (2010), eram esperados escores superiores para o Conjunto C, já que este seria o estímulo com mais características físicas em comum com o teclado musical infantil, o que evidenciaria a generalização. Quanto maior a similaridade física dos estímulos novos com os estímulo utilizados nos treinos, maior a probabilidade de respostas precisas na presença dos estímulos novos (Catania, 1998; Pierce & Cheney, 2004 e Moreira & Medeiros, 2007). Apesar da maior porcentagem de acerto nos testes de tocar teclado ocorrer com os estímulos do Conjunto C, era esperado desempenho mais preciso entre os participantes do que o verificado (entre 50% e 75% na Fase 1 como indica a Figura 12). Apenas os escores de AC replicam os resultados de estudos prévios com estímulos visuais os quais verificaram 100% de acerto com os estímulos do Conjunto C para a maioria dos participantes (Huber, 2010; Filgueiras, 2011; Pereira, 2012). O Conjunto C do

presente estudo, estímulos táteis confeccionados em madeira MDF, não exerceu o mesmo controle sobre a resposta de tocar teclado que as representações visuais de teclado dos estudos anteriores. Algumas características do teclado tátil podem ter dificultado a tarefa, como: diferença de textura entre a representação tátil em madeira e o teclado musical em plástico; a sobreposição de teclados (oitavas) num mesmo estímulo tátil; e a falta de mobilidade das teclas na representação tátil. O aprimoramento dos estímulos utilizados no presente estudo, principalmente para o Conjunto C, poderia favorecer desempenhos mais precisos no Teste de Tocar Teclado por parte dos participantes.

Ao serem analisados os acertos parciais e padrões de resposta no Teste de Tocar teclado, foi verificado que metade dos participantes (AR, LF e LE), os quais tiveram desempenho nulo, apresentaram um mesmo padrão de resposta, tocar as notas em sequência contínua e crescente, o que favorecia acertar seis notas na primeira posição e três na segunda, respostas contíguas em relação a ordem das tentativas, e que não indicavam controle discriminativo preciso pelos elementos do estímulos apresentados como modelo. Para os outros três participantes (BI, AC e JC), os desempenhos foram mais sistemáticos, sendo observada diminuição da ocorrência de padrões de respostas categorizados (ver Tabela 8), após a realização progressiva dos testes. O participante AC, por exemplo, inicia com seis ocorrência em sequência crescente e duas alternadas no Pré-Teste e finaliza com nenhuma ocorrência no Pós-Teste 2. Além disso, o padrão de resposta de tocar notas de teclas intercaladas sugere que os participantes (BI e AC), que apresentaram os melhores escores no teste de tocar teclado, aprenderam, após exposição aos treinos da Fase 1, o padrão de composição das sequências de notas (caracterizados por intervalos intercalados de notas). Esse desempenho sugere que esses participantes responderam conforme a relação de altura das notas, mas sem necessariamente considerar a diferença tonal que é exigida no estudo.

Considerações finais

Os dados do presente estudo indicam que o efeito do tipo de representação musical, Braille ou Cifra, foi semelhante para os participantes em ambas as condições. Em relação a formação de classes de equivalência, desempenho recombinaivo e transferência de função, os resultados divergem parcialmente da literatura, uma vez que foram verificados escores baixos nos testes para a maioria dos participantes das duas condições experimentais. É possível que o desempenho dos participantes tenha sido afetado por limitações da adaptação dos procedimentos utilizados, pelas características específicas dos estímulos táteis, pela grande quantidade de participantes desligados, e pelo período prolongado da coleta de dados. O aprimoramento das tarefas de Pré-Treino; a realização de uma avaliação do repertório de entrada dos participantes em relação a desempenhos mais simples e pré-requisitos para os desempenhos necessários para realizar as tarefas experimentais; a modificação dos padrões de intervalos das sequências de notas; a adequação das características dos estímulos táteis que representam o teclado; e a inclusão de procedimento de revisão de linha de base antes dos testes são sugestões de alterações em variáveis de procedimento e controles experimentais que poderiam produzir resultados mais precisos nos testes.

A quantidade de sessões, para cada participante que finalizou as duas fases do estudo, foi, em média, 27. Enquanto que o estudo de Filgueiras (2011), também com crianças, foi finalizado em 12 sessões, em média, e o estudo de Batitucci (2007), com participantes universitários, em 6,5 sessões. Essa discrepância em relação aos estudos anteriores está relacionada com as peculiaridades das tarefas do presente estudo e sugere a dificuldade dos participantes para aprender as relações treinadas. As sessões experimentais exigiam que o experimentador e os auxiliares de pesquisa, organizassem os estímulos e apresentassem manualmente cada uma das tentativas em mesa (dentro da caixa experimental posicionada sobre uma mesa) e realizassem os registros dos dados manualmente. Enquanto que nos

estudos anteriores (Batitucci, 2007; de Paula, 2013; Filqueiras, 2011; Huber, 2010; Pereira, 2012) foram utilizadas tarefas programadas e executadas em computador. A investigação de outras tecnologias que otimizem a execução e registro dos dados poderia favorecer a diminuição da quantidade de sessões necessárias para a finalização do estudo.

A maioria dos estudos na área de equivalência de estímulos concentra-se em investigações com estímulos visuais e auditivos, enquanto que uma pequena quantidade dedica-se ao estudo com outras modalidades de estímulos (Belanich & Fields, 1999; DeGrandpre et al., 1992; Hayes et al., 1988; Nascimento, 2007; Toussaint & Tiger, 2010). O presente estudo amplia a generalização dos procedimentos de ensino de leitura musical baseados no paradigma de equivalência para estímulos táteis e auditivos, além de indicar diferenças entre a população com e sem deficiência visual. Também pode contribuir para o desenvolvimento futuro de novas tecnologias para o ensino de leitura musical para crianças com deficiência visual.

Referências

- Acín, E. E., García, A. G., Zayas, C. B., & Domínguez, T. G. (2006). Formación de clases de equivalencia aplicadas al aprendizaje de las notas musicales. *Psicothema, 18*, 31-36.
- Albuquerque, A. R., & Melo, R. M. (2005). Equivalência de estímulos: Conceito, implicações e possibilidades de aplicação. Em J. Abreu-Rodrigues & M. R. Ribeiro (Orgs.), *Análise do Comportamento: Pesquisa, teoria e aplicação* (pp. 245-264). Porto Alegre: Artmed.
- Barbieri, L. C. M. (2002). *Prevalência de anormalidades visuais em crianças com deficiência mental*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos, SP, Brasil.
- Batitucci, J. (2007). *Paradigma de equivalência de estímulos no ensino de sequências de notas musicais*. Dissertação de mestrado não publicada, Universidade de Brasília, Brasília.
- Belanich, J., & Fields, L. (1999). Tactual equivalence class formation and tactual-to-visual cross-modal transfer. *The Psychological Record, 49*, 75-91.
- Bonilha, F. F. G. (2006). *Leitura musical na ponta dos dedos: caminhos e desafios do ensino de musicografia Braille na perspectiva de alunos e professores*. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Bonilha, F. F. G. (2010). *Do toque ao som: O ensino da musicografia Braille como um caminho para a educação musical inclusive*. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Borges, J. A. (1997) DOSVOX: um novo horizonte para deficientes visuais. *Revista Técnica do Instituto Benjamin Constant, 3*.
- Brasil (2001). Programa de capacitação de recursos humanos do ensino fundamental. Deficiência Visual. Série atualidades pedagógicas, 6, Brasília: MEC/ SEESP.

- Canosa, A. C. (2013). *Formação de classes de estímulos equivalentes auditivos e táteis por crianças com deficiência visual*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.
- Cardoso, A. L. (2013). *Efeito da quantidade de treino na Reorganização das Classes de Equivalência em Crianças*. Dissertação de mestrado. Universidade de Brasília, Brasília.
- Catania, A. C. (1998/1999). *Aprendizagem: Comportamento, linguagem e cognição*. (Trad. D. G. Souza e Cols.). Porto Alegre: Artmed.
- Dantas, R. A., & Pagliuca, L. M. F. (2009). Escalas optométricas: história e princípios ópticos. *Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste*, 10, 1-165.
- DeGrandpre, R. J., Bickel, W. K., & Higgins, S. T. (1992). Emergent equivalence relations between interoceptive (Drug) and exteroceptive (visual) stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 59, 9-18.
- de Paula, R. M. (2013). *Avaliação da utilização de fragmentos melódicos com e sem significado sobre a formação de classes, o desempenho recombinação e o tocar teclado*. Dissertação de mestrado não publicada. Universidade de Brasília, Brasília.
- de Rose, J. C., de Souza, D. G., & Hanna, E. S. (1996). Teaching reading and spelling: Exclusion and stimulus equivalence. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 29, 451-469.
- de Rose, J. C., de Souza, D. G., & Hanna, E. S. (1996). Teaching reading and spelling: exclusion and stimulus equivalence. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 29, 451-469.
- de Rose, J. C. (2005). Análise comportamental da aprendizagem de leitura e escrita. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 1, 29-50.
- dos Santos, A. C. G., Cameshi, C. E., & Hanna, E. S., (2009). Ensino de frações baseado no Paradigma da Equivalência de Estímulos. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 5, 19-41.

- Feitosa, M. de B. R. V. B. (2009). *Leitura recombinativa de palavra de inglês com onset e rime em Braille e alfabeto romano em relevo por cegos*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará. Pará, Brasil.
- Filgueiras, J. T. Q. (2011). *Efeitos do treino discriminativo com resposta de seleção ou de tocar teclado sobre a leitura musical*. Dissertação de mestrado não publicada. Universidade de Brasília, Brasília.
- Freitas M. L. P. F., & Gil, M. S. C. A. (2012). O desenvolvimento de crianças cegas e de crianças videntes. *Revista brasileira de Educação Especial Marília*, 18 (3), 507-123.
- Fundação Dorina Nowill para cegos (2014, Fevereiro 10) . [On-line]. Disponível em: <http://www.fundacaodorina.org.br/default2.asp>
- Goldstein, H. (1983). Recombinative generalization: Relationships between environmental conditions and the linguistic repertoires of language learners. *Analysis and Intervention in Developmental Disabilities*, 3, 279-293.
- Griffin, H. C., & Gerber, P. J. (1996). Desenvolvimento tátil e suas implicações na educação de crianças cegas. *Revista Benjamin Constant*, 5, 3-7.
- Hanna, E. S. (2007). Integrando processos simbólicos e desenvolvendo tecnologia de ensino de leitura musical. Relatório técnico de pesquisa aprovado pelo CNPq.
- Hanna, E. S., Kohlsdorf, M., Quinteiro, R. S., Melo, R. M., de Souza, D. G., de Rose, J. C., & McIlvane, W. (2011). Recombinative reading derived from pseudoword instruction in a miniature linguistic system. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 95, 21-40.
- Haydu, V. B. H., Costa, L. P. C., & Pullin, E. M. M. P. (2006). Resolução de problemas aritméticos: Efeito de relações de equivalência entre três diferentes formas de apresentação dos problemas. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 19, 44-52.

- Hayes, L. J., Tilley, K. J., & Hayes, S. C. (1988). Extending equivalence class membership to gustatory stimuli. *The Psychological Record*, 38, 473-482.
- Hayes, L. J., Thompson, S., & Hayes, S. C. (1989). Stimulus equivalence and rule following. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 52, 275-291.
- Huber, E. R. (2010). *Avaliação do ensino cumulativo de relações entre estímulos musicais sobre a formação de classes, o desempenho recombinaivo e o tocar teclado*. Dissertação de mestrado não publicada, Universidade de Brasília, Brasília.
- Hübner-D'Oliveira, M. M., & Matos, M. A. (1993). Controle discriminativo na aquisição da leitura: efeito da repetição e variação na posição das sílabas e letras. *Temas em Psicologia*, 2, 99-108.
- Laplane, A. L. F., & Batista, C. G. (2008). Ver, não ver e aprender: a participação de crianças com baixa visão e cegueira na escolar. *Caderno CEDES*, 28, 209-227.
- Malta, J., Endriss, D., Rached, D., Moura, T., & Ventura, L. (2006). Desempenho funcional de crianças com deficiência, atendidas no Departamento de Estimulação Visual da Função Altino Ventura. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, 69(4), 571-574.
- Med, B. (1996). *Teoria da música*. Brasília: Musimed.
- Melo, A. S. (2012). *Emergência da leitura de palavras em Braille e no alfabeto Romano em relevo em cegos após ensino de discriminações de sílabas*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará, Belém.
- Moreira, M. B., & Medeiros, C. A. (2007). *Princípios Básicos de Análise do Comportamento*. Porto Alegre: Artmed.
- Mota, M. G. B. (coordenação geral) (2004). *Novo Manual Internacional de Musicografia Braille*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial.
- Müeller, M.M.; Olmi, D.J., & Saunders, K. (2000). Recombinative generalization of within syllableunits in prereading children. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 33, 515-531.

- Nascimento, R. M. M. (2007). *Equivalência de estímulos auditivos e táteis em crianças com deficiência visual: ensino de letras do alfabeto Braille e romano*. Dissertação de mestrado não publicada, Universidade de Brasília, Brasília.
- Pereira, E. S. (2012). *Discriminação de diferença de frequência de sons e aprendizagem de leitura musical*. Dissertação de mestrado. Universidade de Brasília. Brasília.
- Perez, W. F., & de Rose, J. C. (2010). Recombinative generalization: An exploratory study in musical reading. *The Analysis of Verbal Behavior*, 26, 51-55.
- Pierce, D. W. & Cheney, C. D. (2004). Behavioral Analysis and Learning. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Saunders, R. R., & Green, G. (1999). A discrimination analysis of training-structure effects on stimulus equivalence outcomes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 72, 117-137.
- Serejo, P., Hanna, S., de Souza, D. G., & de Rose, J. C. C. (2007). Leitura e repertório recombinaivo: Efeito da quantidade de treino e da composição dos estímulos. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 3, 191-215.
- Sidman, M. (1977). Teaching some basic prerequisites for reading. Em P. Mittler (Ed.), *Research to practice in mental retardation. Education and training. Volume II* (pp.353-360). Baltimore, MD: University Park Press.
- 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.
- Sidman, M., Kirk, B., & Morris, M. W. (1985). Six-member stimulus classes generated by conditional discrimination procedures. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 43, 21-42.

- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research story*. Boston, MA: Authors Cooperative.
- Souza, D. G., Hanna, E. S., de Rose, J. C., Fonseca, M. L., Pereira, A. B, & Sallorenzo, L. H. (1997). Transferência de controle de estímulos de figuras para texto no desenvolvimento de leitura generalizada. *Temas em Psicologia, 5(1)*, 33-46.
- Tena, R. O., & Velázquez, H. A. (1997). Estudio exploratorio de la enseñanza de la lectura de notas musicales a través del modelo de discriminación condicional. *Revista Mexicana de Psicología, 14*, 13-29.
- Toussaint, K, A., & Tiger, J. H. (2010). Teaching early braille literacy skills within a stimulus equivalence paradigm to children with degenerative visual impairments. *Journal of Applied Behavior Analysis, 42*, 181-194.
- Vieira, K. H. (2012). *Ensino de discriminações de sílabas e a emergência de leitura de palavras em Braille e do alfabeto romano em relevo em cegos*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará. Pará, Brasil.
- Vinter, A., Fernandes, V., Orlandi, O., & Morgan, P. (2012). Exploratory procedures of tactile images in visually impaired and blindfolded sighted children: How they relate to their consequent performance in drawing. *Research in Developmental Disabilities, 33*, 1819 -1831.

Anexo 1 – Carta de apresentação à instituição de coleta

Brasília, ___ de _____ de 2014.

À Escola de Aperfeiçoamento dos Profissionais de Educação do Distrito Federal - EAPE

Prezados Senhores,

Venho por meio desta solicitar autorização para a realização de um trabalho de pesquisa. O estudo que se pretende realizar refere-se a dissertação de mestrado do aluno *Paulo Henrique Alves Lira*, sob a minha orientação Prof^a Dra. Raquel Maria de Melo, do Departamento de Processos Psicológicos Básicos do Instituto de Psicologia/UNB. Trata-se de um estudo sobre a aprendizagem de desempenhos envolvidos na leitura musical em crianças cegas. O estudo destina-se a investigar a efetividade de procedimentos de ensino como uso da linguagem *Braille* e a notação em Cifra.

Para o desenvolvimento do estudo será necessária a participação voluntária de seis crianças e de seis crianças sem deficiência visual, com idades entre 5 a 8 anos, mediante a autorização, por escrito, dos responsáveis, após serem informados quanto dos objetivos e características da pesquisa. Apenas após a autorização dos pais, as crianças serão convidadas e consultadas sobre o interesse em participar das atividades.

Será necessário um espaço, com ventilação adequada e nível de ruído externo minimizado, especialmente organizado para a realização deste estudo no período do dia em que ocorrerão as atividades. Os equipamentos utilizados (computador, fone de ouvido, gravador de áudio e vídeo) e os brinquedos serão de propriedade do mestrando ou da Universidade de Brasília.

A previsão para a realização do estudo é de dois meses. Todas as atividades serão realizadas individualmente, cinco vezes por semana, com duração média de 30 minutos cada. Este período poderá ser prolongado por algumas semanas em função do desempenho e do ritmo de aprendizagem de cada criança nas tarefas ensinadas, ou em decorrência de fatores não controlados pelo pesquisador, tais como ausências, doenças, desinteresse ou recusa da criança em participar da atividade em um determinado dia, feriado ou recessos escolares ou paralisações dos professores.

Durante o estudo serão realizadas atividades em mesa com estímulos táteis, em formato de brincadeiras, com o objetivo de ensinar relações entre sons e diferentes representações táteis. A tarefa da criança consistirá em identificar, dentre três alternativas de

escolha (objetos confeccionados em material MDF), aquela que correspondente ao estímulo que foi previamente apresentado no centro da mesa. Cada resposta correta será seguida por elogios e feedback por parte do experimentador. As respostas incorretas resultarão em silêncio do experimentador, seguida da mudança para uma nova tentativa com a apresentação de outros estímulos. As atividades serão divididas em pequenas etapas de ensino e de avaliação. As atividades de avaliação têm como objetivo verificar se, a partir do que foi ensinado, a criança consegue fazer novas relações entre os estímulos. Após a realização das atividades programadas em cada dia será realizada uma brincadeira com um jogo infantil que a criança poderá escolher (ex: dominó, jogo da memória, etc.).

As atividades previstas possibilitam o aprendizado de comportamentos relevantes para o contexto acadêmico, tais como seguir instruções, manter a atenção e a concentração na tarefa. Finalmente, a recreação com jogos infantis, após a atividade em mesa, é uma oportunidade adicional de interação que pode beneficiar o desenvolvimento social da criança. Em tais atividades lúdicas será possível valorizar a participação e o envolvimento na brincadeira, estimular habilidades para fazer e responder perguntas, e explorar os comportamentos de seguir as instruções e esperar a vez de jogar.

No final do estudo, será encaminhado um relatório contendo informações a respeito das atividades desenvolvidas e os resultados gerais obtidos. Qualquer aspecto do desempenho individual considerado relevante também poderá ser relatado. Os resultados poderão ser apresentados em congressos e descritos no trabalho de dissertação, resguardando-se o sigilo das informações individuais (ex.: nome da criança e dos pais, características pessoais e outras), garantindo-se, desta forma, o anonimato dos participantes.

Ressalta-se que o Comitê de Ética de Ciências Humanas da UnB solicita como pré-requisito para a submissão do trabalho ao Comitê, a autorização inicial do EAEP e da Instituição em que será realizada a coleta.

Esperamos contar com a vossa colaboração no sentido de consentir a realização do estudo. Estamos ao seu inteiro dispor para esclarecer dúvidas adicionais a respeito das informações contidas neste documento.

Atenciosamente,

Raquel Maria de Melo
Instituto de Psicologia
Universidade de Brasília

Anexo 2 – Termo de Ciência da instituição

Termo de Ciência da Instituição

TERMO DE CIÊNCIA

Declaro, para os devidos fins, que sou favorável a realização da pesquisa *Classes de equivalência e repertório recombinaivo: Efeito do tipo de representação de estímulos musicais táteis com crianças sem e com deficiência visual* a qual será desenvolvida sob a responsabilidade do mestrando Paulo Henrique Alves Lira, orientado pela Profa. Dra. Raquel Maria de Melo (Departamento de processos Psicológicos Básicos/Instituto de Psicologia - UnB).

Estou ciente que:

- 1) As crianças serão consultadas quanto ao interesse em participar das atividades, sendo necessário o consentimento por escrito dos responsáveis;
- 2) As atividades desenvolvidas envolvem escolhas entre estímulos táteis apresentadas em mesa que quando corretas produzem a verbalização de elogios por parte do experimentador;
- 3) Este procedimento não implica em riscos à saúde física e psicológica das crianças; e
- 4) Os resultados do estudo poderão ser apresentados em congressos ou publicados em revistas científicas, respeitando-se o sigilo sobre a identidade dos participantes e do local onde será realizado.

Autorizo a realização da pesquisa na _____.

Brasília, _____ de _____ de 2014.

Nome: _____

Cargo: _____

Anexo 3 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

(Em acordo às Normas da resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde-MS)

Brasília, _____ de _____ de 2014

Prezados Pais ou Responsáveis,

Estamos iniciando o estudo *Classes de equivalência e repertório recombinação: Efeito do tipo de representação de estímulos musicais táteis com crianças sem e com deficiência visual*, que será desenvolvido pelo estudante de Mestrado em Ciências do Comportamento Paulo Henrique Alves Lira, sob a orientação da profª Dra. Raquel Maria de Melo (Universidade de Brasília - Instituto de Psicologia). Solicitamos o seu consentimento para que seu filho possa participar, preenchendo e enviando o termo abaixo. A pesquisa será realizada na _____, durante o horário de aula da escola.

O procedimento caracteriza-se pela realização de atividades individuais com estímulos táteis e auditivos. Nessas atividades as crianças aprenderão a relacionar estímulos musicais táteis com estímulos auditivos, o que não implicará a aprendizagem musical ou domínio de um instrumento, já que os procedimentos utilizados ensinam apenas comportamentos suficientes para a realização das atividades da pesquisa. A cada dia, após as tarefas em mesa com os estímulos, as crianças poderão brincar com jogos infantis. Os resultados do estudo poderão ser divulgados, porém sem qualquer identificação da criança, preservando o sigilo das informações sobre seu desempenho pessoal.

Os resultados serão apresentados no trabalho de dissertação de mestrado do pesquisador responsável, o qual ficará disponível na biblioteca da UnB, provavelmente a partir de Agosto/2014. Caso você necessite obter os seus dados pessoais, poderá fazê-lo entrando em contato com o pesquisador, que ficará com a guarda dos dados e dos materiais utilizados na pesquisa.

Esclarecimentos poderão ser feitos a qualquer momento da pesquisa por meio de contato com pesquisador responsável, Paulo Henrique Alves Lira por meio dos telefones: (61) XXXX XXXX ou por meio do e-mail lira_paulo@yahoo.com.br. Informações sobre a aprovação dessa pesquisa podem ser obtidas no Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP-IH) pelo e-mail do CEP/IH cep_ih@unb.br.

Este projeto foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências Humanas da Universidade de Brasília - CEP/IH. As informações com relação à

assinatura do TCLE ou os direitos do sujeito da pesquisa podem ser obtidos através do e-mail do CEP/IH cep_ih@unb.br.

Este documento encontra-se redigido em duas vias, sendo uma para o participante e outra para o pesquisador.

Brasília, _____ de _____ de 2014.

Assinatura do Participante: _____

Assinatura do Pesquisador Responsável: _____

Paulo Henrique Alves Lira

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Eu, _____, autorizo meu filho _____ a participar do estudo *Classes de equivalência e repertório recombinaivo: Efeito do tipo de representação de estímulos musicais táteis com crianças sem e com deficiência visual* a ser realizado na _____ desenvolvido por Paulo Henrique Alves Lira, estudante de Mestrado em Ciências do Comportamento da Universidade de Brasília.

Estou ciente de que a participação do meu filho é voluntária e que ele poderá desistir a qualquer momento, sem nenhum prejuízo pessoal. Meu filho será consultado também sobre o interesse em participar.

As atividades são realizadas com estímulos táteis, auditivos e com jogos infantis, e não acarretam em danos pessoais ou escolares para as crianças. Se meu filho demonstrar desinteresse ou cansaço durante as atividades, a atividade será interrompida.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o (a) pesquisador (a) responsável pela pesquisa e a outra com o representante legal do (a) participante.

Brasília, _____ de _____ de 2014.

Nome completo da criança: _____

Nome completo do responsável: _____

Assinatura do Responsável: _____

Assinatura do pesquisador responsável: _____

Anexo 4 - Termo de Autorização para utilização de imagem e som de voz

Eu, _____ autorizo a utilização da imagem e do som da voz de meu filho(a) _____, na qualidade de participante no projeto de pesquisa intitulado *Classes de equivalência e repertório recombinaivo: Efeito do tipo de representação de estímulos musicais táteis com crianças sem e com deficiência visual*, sob responsabilidade de Paulo Henrique Alves Lira, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento da Universidade de Brasília, com Orientação da Prof^a Dr^a Raquel Maria de Melo.

Os registros em áudio e vídeo das sessões poderão ser utilizados apenas para garantir o registro dos dados e dos comportamentos que não são registrados pelo computador e que, por sua vez, podem ser relevantes na interpretação dos resultados, como também em apresentações em conferências profissionais e/ou acadêmicas.

Tenho ciência de que não haverá divulgação da imagem nem da voz de meu filho(a) por qualquer meio de comunicação, sejam eles televisão, rádio ou internet, exceto nas atividades vinculadas ao ensino e à pesquisa.

Tenho ciência também de que a guarda e demais procedimentos de segurança com relação às imagens e sons de voz são de responsabilidade do pesquisador responsável.

Deste modo, declaro que autorizo, livre e espontaneamente, o uso para fins de pesquisa, nos termos acima descritos, da imagem de meu filho(a) ao executar movimentos diante de estímulos táteis e auditivos apresentados em mesa.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável pela pesquisa e a outra com o(a) participante.

Assinatura do (a) participante

Assinatura do (a) pesquisador (a)

Brasília, ____ de _____ de 2014.