

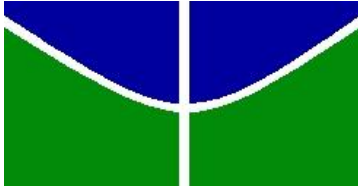


Universidade de Brasília
Departamento de Processos Psicológicos Básicos
Programa de Pós-graduação em Ciências do Comportamento

Avaliação do ensino cumulativo de relações entre estímulos musicais sobre a formação de classes, o desempenho recombinaivo e o tocar teclado

Erick Rôso Huber

BRASÍLIA
2010



Universidade de Brasília
Departamento de Processos Psicológicos Básicos
Programa de Pós-graduação em Ciências do Comportamento

Avaliação do ensino cumulativo de relações entre estímulos musicais sobre a formação de classes, o desempenho recombinaivo e o tocar teclado

Erick Rôso Huber
Orientadora: Prof. Dr^a. Elenice S. Hanna

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento, 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.

BRASÍLIA
2010

A Banca que examinou o presente trabalho foi composta por:

Profa. Dr^a. Elenice Seixas Hanna - Presidente
Universidade de Brasília

Prof. Dr. Julio Cesar Coelho de Rose – Membro externo
Universidade Federal de São Carlos

Profa. Dr^a. Raquel Maria de Melo - Membro interno
Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Eduardo Cameschi - Suplente
Universidade de Brasília

Para meus pais, Siegfried e Lourdes, sem vocês isso não teria acontecido.

À Elenice pela modelagem, disponibilidade e companheirismo.

A todos que acreditaram em mim (e também àqueles que duvidaram).

Agradecimentos

Deus.

Meu pai (Sid), mãe (Lourdes), irmã (Carolinne). Não tenho palavras para descrever o quão importantes vocês são na minha vida e o quanto me ajudaram. Sem vocês nada disso seria possível. Tupãzinho, por ser um companheiro leal e me fazer sorrir mesmo quando a calma faltava.

Elenice, por acreditar em mim, nunca negar ajuda, por montar as condições necessárias para o meu aprendizado e por ter tido paciência comigo sempre.

Meu caríssimo amigo Tozzi (Gustavo Martins), parceria forte na universidade e fora dela. Grande fonte de apoio, suporte e motivação. Nem sei como agradecer!

Thaissa “Mestra”, companhia constante de cafés, aulas e correrias! Sempre ajudando a manter a cabeça no lugar, né? Valeu “Doutora”!

Juliana Diniz, meu “Anjo” em Brasília. “Força na peruca!”. É Ju... parece que saiu! Haha.

Profs. Cristiano Coelho, David Eckerman e Linconl Gimenes, pelas oportunidades de pesquisa e pelo incentivo na vinda para a Universidade de Brasília. Além da amizade, claro.

Prof. Angela Duarte, por ser minha companheira de trabalho desde o sexto período da graduação e me ensinar os primeiros passos como psicólogo. E também por me mostrar o quanto a Análise do Comportamento pode contribuir com as pessoas. Prof. Sandra Barbosa, por me ajudar nos primeiros momentos acadêmicos e profissionais.

Aos professores que contribuíram diretamente com meu desenvolvimento durante o mestrado: Laércia Vasconcelos, Jorge Castro, Raquel Melo e Marcelo Benvenuti.

Aos Profs. Julio de Rose, Raquel Melo e Carlos Cameschi, por aceitarem gentilmente fazer parte da minha banca examinadora. Foi uma honra para mim!

Meus alunos de Psicologia da Aprendizagem e os colegas de pesquisa: Ana Aparecida Vilela, Henrique Lobo, Natasha Macedo, Renata Cambraia, Neillene Farias. Todos os funcionários do Laboratório de Análise Experimental do Comportamento e do Departamento de Processos Psicológicos Básicos. Em especial à Joyce: você é um anjo.

Luan Calaça (“AH NÃÃÃO!”) pela hospitalidade, orientações em Brasília e ainda mais pela amizade nesses dois anos. Cibele Perillo, hospitalidade e “culturas”. Gleiton Eddy, pela parceria desde o começo, agora é minha vez de retribuir. Aos companheiros de laboratório, aulas e do grupo de estudo: Márcio Moreira, Andreia Kroeger, Fabinho Baia, Ana Maria Paulistinha Crepaldi, Marília Carvalho, Flávio Bettarello, Adriana Gebrim, Gauchinho, Júnnia (você foi outro Anjo pra mim), Andrea Canheta.

Agradeço também aqueles que me incentivaram (e que suportaram meu mau humor ou ausência): Mariana Capeletti (você é mais que especial e independente da situação esteve sempre comigo, merece mais que agradecimentos aqui), meus Irmãos DeMolays e todos os outros que acompanharam essa labuta. Desculpe se seu nome não está nessa lista: sou grato a você também!

Índice

Agradecimentos.....	i
Lista de figuras.....	iii
Lista de tabelas.....	iv
Resumo.....	v
Abstract.....	vi
Introdução.....	1
Método.....	11
Participantes.....	11
Arranjo Experimental.....	12
Estímulos.....	13
Procedimento.....	13
Teste de Tocar Teclado.....	16
Testes de Pareamento ao Modelo.....	18
Treinos.....	22
Resultados.....	25
Pré-Teste.....	25
Teste de Identidade.....	25
Treinos.....	26
Testes MTS.....	28
Testes Tocar Teclado.....	36
Discussão.....	42
Eficácia dos treinos.....	43
Teste de Identidade.....	45
Efeito sobre Relações Emergentes, Formação de Classes e Recombinação.....	47
Referências.....	57
Anexo A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	62

Lista de figuras

Figura 1. Exemplo de pentagramas utilizando 3 Claves diferentes (Sol, Fá e Dó).....	02
Figura 2. Arranjo experimental, resposta de escolha e computador em formato de tela.....	13
Figura 3. Estímulos treinados e testados durante o experimento.....	14
Figura 4. Rede de relações treinadas e testadas.....	15
Figura 5. Exemplo de tentativa do teste de tocar teclado.....	18
Figura 6. Telas de tentativas dos Testes de Pareamento ao Modelo.....	19
Figura 7. Exemplo de tentativa do Teste de Identidade AA.....	21
Figura 8. Exemplo de tentativa do Treino AB.....	22
Figura 9. Porcentagens de acerto no pós-testes por participantes em cada uma das condições.....	31
Figura 10. Resultados das relações nos testes para cada participante da Condição Cumulativa.....	33
Figura 11. Resultados das relações nos testes para cada participante da Condição Não-Cumulativa.....	35
Figura 12. Porcentagens de acerto no pré e pós testes de tocar teclado por participantes em cada uma das condições.....	37
Figura 13. Resultados no teste de tocar teclado para cada os conjuntos de estímulos A e B, para cada participante em ambas condições.....	40
Figura 14. Resultados no teste de tocar teclado para o Conjunto de Estímulos C para cada participante em ambas condições.....	41

Lista de tabelas

Tabela 1. Sexo, idade e curso dos participantes.....	12
Tabela 2. Sequências do procedimento e das relações treinadas na ordem de ocorrência, e sequências de notas utilizadas em cada Fase Experimental.....	16
Tabela 3. Porcentagem de acerto nos pré-testes para cada participante.....	25
Tabela 4. Número de erros nos testes (T) e treinos de identidade (Tr) para cada participante	26
Tabela 5. Total de tentativas (t) e erros (e) nos treinos AB e BC da Fase 1 (t1 e e1) e da Fase 2 (t2 e e2) para cada participante.....	30

Resumo

Esse estudo avaliou o efeito de treino cumulativo de relações condicionais sobre a leitura musical e a formação de classes de estímulos auditivos e visuais. Utilizou-se seqüências de notas nas modalidades: sonora (A), clave de sol (B) e figura de teclado do piano (C). Dez estudantes universitários participaram de duas fases experimentais que intercalavam treinos de discriminações condicionais e testes. Metade dos participantes realizaram a Condição Não-Cumulativa, que consistia no treino de 2 relações AB e 2 BC diferentes em cada fase. Os outros participantes realizaram a Condição Cumulativa que adicionava na Fase 2 as relações treinadas na Fase 1. No final de cada fase avaliava-se a emergência de novas relações com estímulos que foram treinados e com estímulos que recombinavam as notas utilizadas no treino. Testava-se também o tocar teclado frente a estímulos dos conjuntos A, B e C. A Condição Cumulativa gerou classes de estímulos equivalentes mais consistentes, refinou a discriminação de dimensões de estímulos relevantes e produziu escores mais elevados com estímulos de recombinação em relação ao Treino Não-Cumulativo. Observou-se também desempenhos superiores nos testes de tocar teclado para aqueles participantes submetidos à Condição Cumulativa. Além disso, os testes com estímulos auditivos como modelo (AB/AC) ou comparação (BA/CA) produziram maior quantidade de erros e maior variabilidade. Os resultados da Condição Não-Cumulativa replicam parcialmente um estudo anterior com estímulos semelhantes. O presente estudo contribuiu para a compreensão dos processos simbólicos da leitura musical e para o desenvolvimento de tecnologia de ensino, com procedimento capaz de produzir escores mais consistentes. Ainda são necessários outros estudos para investigar as fontes de variabilidade e baixos escores de leitura recombinativa.

Palavras chave: equivalência de estímulos, leitura recombinativa, estímulos musicais, ensino cumulativo, universitários

Abstract

This study investigated the effects of cumulative training of conditional relations on musical literacy and auditory and visual stimulus class formation. As musical stimuli, three or four note sequences were used in the following arrangements: sound (A), treble clef (B), and picture of piano keyboard (C). Ten undergraduates participated in two experimental phases that intercalated conditional discrimination training and tests. Half of the participants were exposed to the Non-Cumulative Condition, which consisted in training different 2 AB and 2 BC relations in each phase. The other participants were exposed to the Cumulative Condition where the relations trained in Phase 1 were added to Phase 2. At the end of each phase, tests were conducted to verify the emergence of new relations with trained stimuli and with stimuli that recombined notes used in training. It was also tested A, B and C stimulus control over keyboard playing. Cumulative Condition generated more consistent stimulus equivalence classes, refined the discrimination of relevant stimulus dimensions and produced higher testing scores with recombination stimuli than the Non-cumulative Condition. Cumulative Condition also produced higher performances on the digital keyboard playing tests. Higher incidence of errors and variability was found during tests with auditory stimuli as sample (AB/AC) or comparison (BA/CA). Results of Non-Cumulative Condition partially replicate previous study with similar stimuli. The present study contributes to the understanding of symbolic processes of musical reading and to the development of teaching technologies, with procedure capable of producing more consistent scores. Further investigations are necessary for better understanding the source of variability and low scores with recombination stimuli.

Key words: stimuli equivalence, recombination literacy, musical stimuli, cumulative teaching, undergraduate students

A música está integrada com a ciência no momento em que é preciso estudá-la sob o viés científico. Ciências como física, química, matemática, neurologia, antropologia, entre outras, investigam a música e a relação com o homem (Leinig, 2008). A música é um conceito complexo em sua definição e mais complexo ainda em sua teoria. Med (1996) afirma que a música é a arte de combinar os sons simultânea e sucessivamente com ordem, equilíbrio e proporção dentro do tempo.

Leinig (2008) defende que o homem primitivo provavelmente procurou imitar os sons da natureza, em especial o canto dos pássaros, dando início assim à musicalidade. Med (1996) relata que três mil anos antes de Cristo os chineses já desenvolviam teorias musicais complexas. Existem evidências da existência da música já na pré-história, com desenhos que sugerem homens tocando e cantando e mulheres dançando. Ainda assim, é difícil definir com precisão o desenvolvimento cronológico da música.

Merriam (1964) define música como um fenômeno humano que só existe em termos de interação social e ressalta necessidade dela para a existência da música. Med (1996) também aponta essa característica ao dizer que a música é feita por um compositor para ser percebida pelo ouvinte e acrescenta um terceiro elemento que é o intérprete. Ele foca, também, a importância da técnica na aprendizagem musical. Dessa mesma forma, o comportamento verbal só pode ser considerado em termos de interação; o comportamento do ouvinte é modelado pelos efeitos que tem no falante e o comportamento do falante é modelado pelo efeito que tem no comportamento do ouvinte (Catania, 1999). Considerando a necessidade de interação e de efeitos em ouvintes, o comportamento musical é um tipo de comportamento verbal.

A necessidade de transmitir os conhecimentos a respeito da música levou à criação de sistemas de registro. Esses registros foram aperfeiçoados e hoje, através dos sistemas utilizados, é possível representar as características musicais. A notação musical é compreendida como os sinais que representam a escrita musical. Símbolos como pauta, claves, notas, são parte dessa notação. A escrita musical possibilita representar as propriedades do som como altura, duração,

intensidade e timbre. O sistema de registro utilizado hoje organiza vários símbolos sinalizando duração, pausas, intensidades, alturas, em cinco linhas com quatro espaços entre elas, chamado pentagrama (Figura 1). Nessas linhas e espaços são dispostas as notas em posições definidas em função da clave, que é um símbolo localizado no início da partitura. A linha onde a clave é colocada dá seu nome à nota localizada também nesta linha. Com essa informação é possível distinguir as notas restantes (Leinig, 2008).



Figura 1. Exemplo de pentagramas utilizando 3 Claves diferentes (Sol, Fá e Dó). Retirado de <http://pt.wikipedia.org/wiki/Clave>.

Tena & Velazquez (1997) apontam que músicos principiantes têm muita dificuldade em aprender a leitura de partitura através do método tradicional de ensino e relatam ainda a escassez de pesquisas sobre a educação musical e o ensino de leitura musical. Os estímulos envolvidos na leitura musical são compostos por várias unidades e são apresentados em conjunto, de forma que o músico precisa responder diferencialmente a cada um deles (Hanna, 2007).

Uma forma de lidar com essa dificuldade é desenvolver métodos alternativos de ensino que acompanhe o ritmo de cada aluno. Esse método de ensino deve levar em consideração repertórios já apresentados e sistematizar intervenções individualizadas. O paradigma da

equivalência de estímulos proposto por Sidman e Tailby (1982) tem demonstrado sucesso no ensino de relações condicionais entre estímulos com discriminações condicionais e formação de classes utilizando estímulos da língua portuguesa (de Souza et al, 2009), habilidades matemáticas, estímulos táteis (O’Leary & Bush, 1996) e também com estímulos da notação musical (Acín et al, 2006; Batitucci; 2007; Tena & Velazquez, 1997; Reis, 2007).

A leitura não pode ser analisada como um comportamento único e sim como uma rede de relações entre estímulos e entre estímulos e respostas (de Rose, 2005; de Souza et al, 2002; Serejo e cols, 2007). A leitura e escrita podem ser consideradas redes de repertórios verbais interligados, podendo ser adquiridos através de procedimentos de escolha de acordo com o modelo (Sidman, 1971; 2000). Nesse sentido, palavras ditadas, impressas e até símbolos controlam desempenhos verbais comuns ao se tornarem membros de uma classe de estímulos equivalentes. Da mesma forma, a leitura musical é também uma rede de relações. Entre seus estímulos estão os sinais de nota, compasso, acorde, que em conjunto controlam o desempenho de tocar ou cantar.

Para demonstrar a compreensão dos símbolos musicais é necessário que os estímulos musicais formem classes de equivalência, envolvendo estímulos impressos, auditivos ou outros e também é acompanhado de alguma resposta específica frente a esses estímulos. Para que uma pessoa toque um instrumento corretamente diante de uma partitura, de maneira similar ao que ocorre na leitura ou escrita, é necessário discriminar entre aspectos dos estímulos e também das possibilidades de recombinação desses estímulos. Numa partitura há vários sinais indicativos de ritmos, alturas, notas, compassos, acordes e que aumentam a complexidade por serem apresentados em conjunto (Hanna, 2007). Para tocar algum instrumento ou cantar é necessário que o músico consiga responder diferencialmente a cada um desses estímulos. Esses estímulos podem passar a compor uma mesma classe por semelhança física ou por treino de relações arbitrárias (de Rose, 1993).

Uma forma econômica e alternativa de ensino é demonstrada no paradigma de equivalência de estímulos, proposto por Sidman e Tailby (1982). Através do procedimento de discriminação condicional é possível tornar vários estímulos equivalentes, ou seja, estímulos diferentes passam a controlar o mesmo comportamento (Stromer et al, 1992). No entanto, poucos estudos foram realizados utilizando como base o paradigma da equivalência de estímulos aplicado à leitura musical (Hanna, 2007).

Para o estudo desse fenômeno utilizam-se discriminações condicionais em um procedimento de escolha de acordo com o modelo ou pareamento ao modelo (*Matching to Sample - MTS*). Assim, dado um estímulo A1 como modelo e os estímulos B1 e B2 como escolha, a escolha do estímulo B1 será considerada correta e reforçada. Da mesma forma, com o estímulo modelo A2 e os estímulos B1 e B2 como escolha, a escolha de B2 será considerada correta e reforçada (Sidman & Tailby, 1982; Sidman, 1990).

Sidman e Tailby (1982) determinam que três propriedades devem ser satisfeitas para dizer que os estímulos tornaram-se equivalentes. São elas: reflexividade, simetria e transitividade. A relação de reflexividade é testada ao verificar se o estímulo sustenta relação com ele mesmo, ou seja, dado o estímulo modelo A1 e os estímulos A1, A2 e A3 como escolha, a relação é testada e confirmada se o indivíduo responde corretamente no estímulo A1. A relação de reflexividade implica em realizar relações de identidade generalizada entre estímulos (de Rose, 1993). Na propriedade de simetria, um estímulo A1 é, por exemplo, pareado ao estímulo B1 (uma relação AB). Para verificar se a relação é simétrica é necessário testar se a relação inversa também ocorre. No caso do ensino AB, testa-se a relação BA e no caso do ensino BC testa-se a relação CB. A propriedade de transitividade requer a emergência de uma relação não treinada diretamente a partir do treino de duas relações com um estímulo comum entre elas. Quando as relações AB e BC são ensinadas, a transitividade é verificada caso a relação AC (que não foi treinada diretamente) seja observada. Na transitividade, as relações entre os estímulos não foram diretamente treinadas, mas foram relacionados a um estímulo

comum (Albuquerque & Melo, 2005; Batitucci, 2007; Saunders & Green, 1999; Sidman & Tailby, 1982), no exemplo, o estímulo B. É possível ainda testar a simetria da transitividade (CA, no exemplo). A verificação dessa relação condicional, chamado teste de equivalência, é um forte indicativo de que os estímulos tornaram-se equivalentes (Barros et al, 2005; Sidman, 2000).

Em um dos experimentos que utilizou o paradigma da equivalência aplicado a estímulos musicais com estudantes universitários, Hayes, Thompson e Hayes (1989) utilizaram sete conjuntos de estímulos. Eram eles notas musicais tocadas em padrões rítmicos (A), figuras de padrões rítmicos das notas musicais (B), nomes representando padrões rítmicos das notas musicais (C), notações musicais (D), fotos de teclas de piano (E), dedos da mão direita dos participantes (F) e letras do alfabeto que representam as notas musicais (G). Eles treinaram as relações AB e AC e/ou DE, DF e DG e todos os participantes demonstraram equivalência entre figuras e nomes de padrões rítmicos e/ou entre as teclas do piano, os dedos correspondentes às teclas, e as letras que representam as notas musicais. Os participantes demonstraram também um novo padrão de atividade, através do toque do piano diante da partitura. Em outro experimento, eles avaliaram a influência da nomeação de estímulos em um grupo onde eram dados nomes aos estímulos e em outro grupo que não eram dados nomes aos estímulos e relataram pequenas diferenças entre os grupos.

Outro estudo, realizado por Tena e Velazquez (1997) com crianças entre quatro e cinco anos, avaliou se o procedimento de pareamento ao modelo poderia estabelecer equivalência entre o nome das notas ditado (A), letras maiúsculas do alfabeto latino (cifras) que representam as notas musicais (B), nomes das notas impressos (C), notas musicais representadas no pentagrama de Clave de Sol (D) e também testaram a leitura desses estímulos. Inicialmente eles ensinaram a relação entre o nome ditado das notas musicais e as letras que representam essas notas (AB), posteriormente ensinaram a relação entre o nome ditado e os nomes impressos das notas musicais (AC). A relação entre cifra e a notação em Clave de Sol (BD) também foi

treinada. Finalizado o ensino dessas relações, testou-se a emergência das relações entre cifras e os nomes impressos das notas musicais (BC/CB) e entre estes e a notação em Clave de Sol (DB). A relação entre o nome impresso das notas e a notação em Clave de Sol (CD) e o inverso (DC) também foi testado. Ao final do estudo foram feitos testes em que as crianças deveriam ler oralmente os estímulos B, C e D. Os participantes tiveram resultados entre 40% e 100% de acerto nos testes de equivalência. O objetivo do estudo era verificar se os participantes conseguiriam ler os estímulos B, C e D e todos aqueles que terminaram o experimento foram capazes de fazer essa leitura.

Acín, Garcia, Zayas & Dominguez (2006) realizaram três experimentos (também com crianças; idade média de quatro anos e seis meses), para avaliar a formação de classes de equivalência com estímulos musicais e também buscaram avaliar a possibilidade de uma proposta educativa relacionada com a aprendizagem musical. Eles utilizaram como estímulos os nomes ditados das notas (A), notação em Clave de Sol (B), nome das notas em forma escrita (C), som de notas no teclado (D) e som das notas em um instrumento musical (xilofone) produzido pelo participante. O experimento consistiu em treinar as relações AB, BC, BD, BE, testar simetria (BA, CB, DB e EB), transitividade (AC, AD e AE) e equivalência (CA, DA, EA, DC, EC e ED). O total de acerto nos testes de simetria, transitividade e equivalência variou entre 72% e 88%. Em outros dois experimentos eles mostraram replicação do fenômeno com crianças mais velhas (seis anos e seis meses) e com um adolescente de 17 anos com Síndrome de Down. No primeiro estudo foram formadas três classes com cinco elementos e nos outros dois foram formadas cinco e sete classes com cinco elementos. Dessa forma, os autores defendem que dez crianças e um adolescente com necessidades educacionais especiais aprenderam a ler e discriminar auditivamente uma série de notas musicais individualmente.

Os estudos acima utilizaram notação musical de piano enquanto que o estudo de Reis (2007) utilizou o paradigma de equivalência para ensinar a relação entre acordes tocados no violão, cifras e palavras que descrevem os acordes como “maior”, “menor” e com “sétima”. Os

participantes obtiveram sucesso nos testes de equivalência utilizando estímulos visuais e sua relação com estímulos auditivos. Dessa forma, o autor conclui que o treino foi efetivo no seu objetivo de ensinar essas relações.

No estudo de Batitucci (2007) os estímulos do conjunto A foram sequências de três ou quatro notas reproduzidas em som de piano; os estímulos dos conjuntos B e C eram desenhos de pentagramas compostos de cinco linhas horizontais e quatro espaços intermediários onde eram escritas três ou quatro notas musicais. A diferença entre o Conjunto B e o Conjunto C é que os estímulos do Conjunto B tinham o sinal da Clave de Sol no início do pentagrama e os estímulos do conjunto C tinham o sinal da Clave de Fá no início do pentagrama. Além disso, a posição das notas no pentagrama também variava (Figura 1). Nos estímulos do conjunto C também havia o número oito com traços sobre as notas, indicando que elas estavam uma oitava acima. Os estímulos do conjunto D eram desenhos de três teclados sobrepostos, com sete teclas brancas e cinco pretas e em cada teclado o desenho de uma mão indicava uma nota. O objetivo era o ensino das relações entre sequências de sons, notações em Clave de Sol e Fá e o desenho das sequências de notas no teclado musical utilizando o paradigma da equivalência de estímulos. O estudo demonstrou efetividade no ensino de discriminações utilizando estímulos e respostas da leitura musical, emergência de novas relações com estímulos de treino e recombinação e também um novo padrão de atividade, onde os participantes tocavam em um teclado tendo como modelo os estímulos utilizados no experimento.

Entre algumas variáveis que podem influenciar na formação de classes de estímulos equivalentes está a estrutura (ou arranjo) de treino (*training structure*) utilizada para o ensino das relações condicionais. Este termo tem sido utilizado para fazer referência à sequência em que as discriminações condicionais são treinadas e à posição em que o estímulo comum ou nóculo (*linking stimulus* ou *node*) é apresentado ao participante (Arntzen, E., Holth, P., 2000; Saunders & Green 1999; Saunders & Green, 2004). Treinos onde os nóculos são estímulos de comparação (por exemplo, BA, CA, DA, EA) parecem ser mais efetivos para gerar classes de

estímulos equivalentes do que treinos onde os nódulos são os estímulos modelo (AB, AC, AD, AE), pois a quantidade de discriminações simples envolvidas é maior no primeiro tipo. Treinos em que o modelo é o nódulo e séries lineares são menos prováveis de produzir relações emergentes nos testes de equivalência do que a estrutura em que os estímulos comparação servem como nódulo. Os estímulos que servem como modelo implicam em discriminações com treino sucessivo enquanto que os treinos com discriminações simultâneas são mais precisos para gerar discriminação dos aspectos relevantes dos estímulos. Apesar dessa influência, estudos utilizando modelo como nódulo e séries lineares têm, em geral, alcançado bons resultados (com adultos) para formação de classes com poucos estímulos (Saunders & Green, 1999). Uma outra forma de aumentar a quantidade de discriminações envolvidas nos treinos é um treino cumulativo. Neste treino, algumas relações que são treinadas em uma fase, são treinadas novamente em uma outra fase, junto com o treino de relações novas. Um treino que é composto somente por relações novas possui menos discriminações sucessivas entre os modelos do que um treino que além das relações novas é composto por relações já ensinadas. Além disso, a quantidade de estímulos treinados também influencia a formação de classes de estímulos equivalentes e a recombinação entre as unidades mínimas (Serejo e cols., 2007).

A leitura fluente e recombinativa depende de uma série de fatores, entre eles o controle pelo aspecto relevante dos estímulos e pelas unidades mínimas quando os estímulos são recombinados. Essa leitura recombinativa envolve formação de relações entre elementos, identificação de elementos em diferentes posições e contextos e emissão de novas respostas sob controle de novos estímulos compostos por elementos daqueles que foram treinados (Hanna et al., 2008). Essas unidades podem ser maiores (unidades funcionais molares) ou menores (unidades funcionais moleculares). No caso da leitura, as unidades menores podem ser letras ou sílabas e as unidades maiores uma palavra ou uma frase. A recombinação de unidades menores possibilita a formação de unidades maiores, como acontece ao recombinar sílabas e a formação de palavras, que também podem ser recombinadas em um texto (Skinner, 1957; de Rose, 2005;

Serejo et al, 2007). Na leitura musical, ainda é difícil definir a melhor unidade mínima que permita recombinação.

A leitura recombinativa requer a correspondência ponto-a-ponto entre as unidades do estímulo e entre unidades de resposta (de Rose, 2005). Uma criança que lê a palavra “BOCA” precisa estar sob controle do estímulo “BO” e do estímulo “CA” (e suas respostas correspondentes) para que ela possa ler também a palavra “CABO”. Ou seja, é preciso um controle elementar – frente a recombinações dessas unidades / elementos – para ocorrência de leitura recombinativa. Na leitura textual, entre as variáveis que influenciam a leitura recombinativa estão a quantidade de palavras ensinadas (e.g., Quinteiro, 2003), variações sistemáticas de números de sílabas e letras, oralização das palavras, treinos de cópia (Serejo et al., 2007). Cada unidade do estímulo deve aparecer nos treinos combinadas com outras partes do estímulo em posições iguais e diferentes para gerar controle por essas unidades mínimas.

Os resultados de estudos que avaliaram a leitura recombinativa apresentam grande variabilidade entre participantes e a influência de muitas variáveis em ambiente natural dificulta a análise da variabilidade individual (Hanna et al, 2008). Na leitura de palavras, a quantidade de palavras ensinadas tem contribuído com a emergência de repertório recombinativo. Alguns estudos (Albuquerque, 2001; Hanna et al., 2004; Rocha, 1996) apresentaram resultados que sugerem que um treino de forma cumulativa com palavras podem ter contribuído com a aprendizagem de leitura (Hanna et al, 2008). Em comportamento musical há a influência da quantidade de treino, mas os resultados da leitura recombinativa não são tão robustos quando comparados aos resultados com estímulos treinados (Batitucci, 2007).

O presente estudo investigou se o treino cumulativo de relações condicionais previamente ensinadas influenciaria a formação de classes de estímulos equivalentes e avaliar a ocorrência de leitura recombinativa com os estímulos treinados e estímulos de recombinação. Os estímulos que foram utilizados na Fase 1 do experimento são diferentes daqueles utilizados na Fase 2. Nos treinos foram utilizadas sequências de três notas apenas, enquanto nos testes havia

também estímulos com quatro sequências (estímulos de recombinação, não treinados). Os participantes submetidos à Condição Cumulativa receberam, na Fase 2, o treino das relações da Fase 1 misturadas aos treinos programados para a Fase 2. Os participantes submetidos à Condição Não-Cumulativa, na Fase 2, recebem o treino de apenas duas novas relações. Buscou-se com este procedimento verificar se os treinos Cumulativo e Não-Cumulativo produzem diferentes tipos de controle dos aspectos dos estímulos sobre o comportamento. Para isso, os estímulos envolvidos guardam semelhanças físicas com pequenas diferenças entre si, o que exige discriminação dos diversos aspectos relevantes de cada estímulo. Trata-se de uma replicação parcial do estudo realizado por Batitucci (2007) em que uma parte dos participantes faz um treino não cumulativo e outros passam por treinos cumulativos. Alguns detalhes do experimento foram alterados buscando maior controle experimental. Entre as alterações estão a redução de relações ensinadas - neste experimento utiliza-se o treino de duas relações; aumento da quantidade de estímulos de comparação nos treinos e testes (aumentando para seis comparações nos testes e quatro comparações nos treinos); critérios para mudança de treino e procedimentos de correção; avaliações também com estímulos auditivos como comparações (AA, BA e CA); uso de um teste de tocar teclado virtual, com registros automáticos e utilização de um computador com tela sensível ao toque.

Método

Participantes

Foram selecionados dez estudantes universitários voluntários da Universidade de Brasília, de ambos os sexos, com idade entre 18 e 24 anos, de vários cursos de graduação (Tabela 1). Os estudantes demonstraram interesse na iniciação musical e não cursaram disciplinas do curso de psicologia que incluíam o tema equivalência de estímulos no programa. Era critério de seleção também que eles não estivessem frequentando ou tivessem frequentado qualquer curso de teoria musical; não conhecessem nenhuma forma de leitura de partitura e que

não soubessem tocar qualquer instrumento musical. Ao final da pesquisa, os participantes aprovados em disciplina do Departamento de Processos Psicológicos Básicos poderiam ganhar até cinco pontos extras em 100, a critério do professor responsável.

Tabela 1.
Sexo, idade e curso dos participantes.

Participante	Idade	Sexo	Curso
P1	20	F	Serviço Social
P2	18	M	Filosofia
P3	18	F	Serviço Social
P4	18	F	Serviço Social
P5	21	M	Matemática
P6	20	F	Enfermagem
P7	21	F	Enfermagem
P8	19	F	Enfermagem
P9	18	F	Serviço Social
P10	24	F	Artes Plásticas

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília e não obteve aprovação. Segundo a comissão, o participante de pesquisa deve ser voluntário e dessa forma não é autorizado o fornecimento de pontos extras ou qualquer tipo de remuneração aos participantes. Esse procedimento foi aprovado em reunião do Colegiado do Departamento de Processos Psicológicos Básicos. Além disso, esse é um procedimento tradicionalmente utilizado em estudos de psicologia sem registro de prejuízos aos participantes.

Além dos critérios de seleção acima, foi realizado um pré-teste de tocar teclado, onde eram apresentados estímulos (notas tocadas em um teclado, notação em Clave de Sol e desenho das sequências de notas no teclado musical) e o participante deveria tocar em um teclado virtual. Testes das relações que seriam ensinadas e avaliadas no estudo foi também realizado em tarefa de pareamento ao modelo, descrita no procedimento. Foram selecionados aqueles participantes que obtiveram menos de 50% nos testes das relações entre os estímulos e menos que 33,33% no

pré-teste de tocar teclado. Era condição para o início da pesquisa, que o participante lesse e concordasse com o “Termo de consentimento livre e esclarecido” (Anexo A).

Arranjo Experimental

Para o estudo foram utilizados um computador HP Pavilion tx2075BR com tela sensível ao toque, fone de ouvido marca *Goldship*, uma filmadora digital da marca *Sony DCR DVD 0810* e um tripé para sustentar a filmadora.

A metodologia teve como base: (1) o *software* Contingência Programada 2.0 (Batitucci, Batitucci e Hanna, 2007) para o sistema *Windows*, que permite a apresentação de estímulos musicais, a programação de contingências de discriminação condicional com conseqüências diferenciais, e o registro das respostas; e (2) o *software* Piano Eletrônico 1.0 (PE 1.0) desenvolvido por Márcio Moreira e Elenice Hanna (2009) que simula um teclado musical com sete notas no monitor de computador com sistema operacional *Windows* e permite a apresentação de estímulos auditivos e visuais, bem como o registro de respostas nas teclas.

As sessões foram realizadas em uma cabine experimental do Laboratório de Aprendizagem Humana da Universidade de Brasília, medindo 2m de comprimento, 2m de largura e 2,41m de altura, sem janelas. A sala possui um sistema de ventilação com exaustão, isolamento acústico e iluminação com lâmpadas fluorescentes.

O participante ficava sentado em frente ao computador, enquanto o experimentador e a filmadora ficavam um pouco atrás à esquerda do participante. A Figura 2 apresenta o arranjo experimental, em (a) é possível ver o participante sentado em frente o computador e a filmadora, essa era a visão do experimentador. Em (b) há um exemplo de tentativa do teste de identidade com estímulos auditivos e a resposta requerida para ouvir os estímulos. O quadrante (c) mostra o computador sobre uma base que além de ventilar o computador, também o deixa inclinado em aproximadamente 60°, que facilitava a visualização e acesso ao participante.

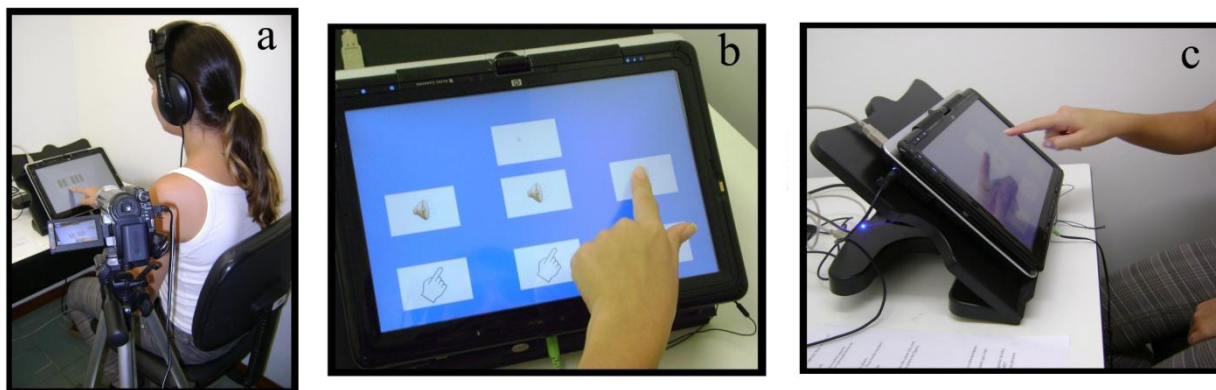


Figura 2. Arranjo experimental, resposta de escolha e computador em formato de tela.

Estímulos

Foram utilizados três conjuntos de estímulos: um auditivo (A) e dois visuais (B e C), todos constituídos por seqüências de três ou quatro notas musicais (Figura 3).

Os estímulos do Conjunto A foram seqüências de três ou quatro notas musicais reproduzidas em som de piano com duração de 1,5s (seqüência de três notas) ou 2s (seqüência de quatro notas), gravadas em formato *wave*, com qualidade 44kHz/estéreo, e editados no programa *WavePad* (versão 3.05). Os dois conjuntos de estímulos visuais (B e C) foram editados no *Photoshop 7.0*. Os estímulos do Conjunto B eram formados por desenhos de pentagramas, onde estavam representadas três ou quatro notas musicais semínimas na notação em Clave de Sol. Os estímulos do Conjunto C eram desenhos de uma oitava de três teclados sobrepostos. Em cada teclado havia um desenho de uma mão posicionada sobre uma nota.

Procedimento

Na Figura 4 estão representadas as relações treinadas e testadas no estudo. As setas contínuas indicam as relações treinadas enquanto que as setas tracejadas indicam as relações testadas. Os quadrados indicam os conjuntos de estímulos (A, B e C) e a elipse indica a resposta de tocar teclado. O ensino das relações entre os estímulos foi intercalado com os testes que avaliaram a emergência de relações entre os estímulos de treino e de novas relações com estímulos que recombinaavam as notas musicais. Os testes foram realizados no início do estudo (pré-teste) e no final de cada fase experimental (pós-testes 1 e 2). Os pré-testes foram realizados

para avaliar o repertório de entrada dos participantes referentes às relações que seriam ensinadas e novamente testadas para avaliar os efeitos dos treinos.

















Fase	A	B	C
ESTÍMULOS TREINADOS			
1	"Do Mi Sol"		
	"Re Fa La"		
2	"Mi Sol Do"		
	"Fa La Re"		
ESTÍMULOS TESTADOS			
1 e 2	"Sol Fa Mi"		
	"La Re Do"		
	"La Do Fa"		
	"La Re Sol"		

Figura 3. Estímulos treinados e testados durante o experimento

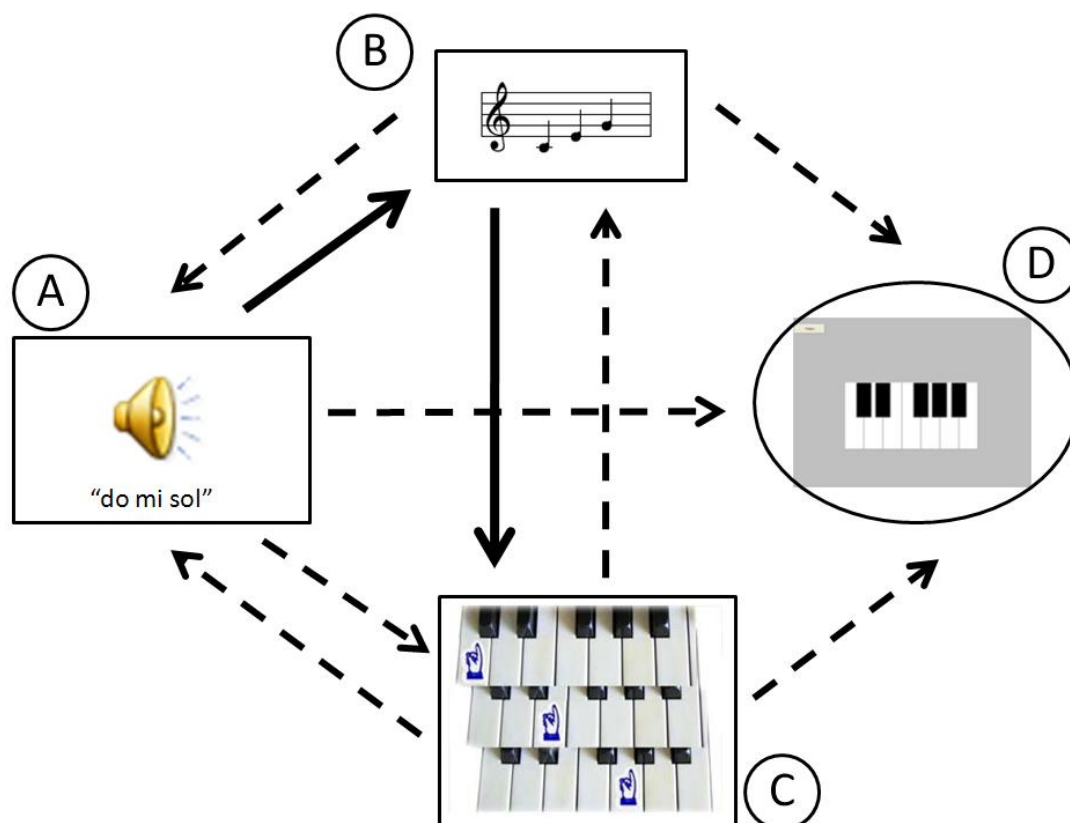


Figura 4. Rede de relações treinadas e testadas. As setas contínuas indicam as relações treinadas e as setas tracejadas indicam as relações testadas. As setas apontam do modelo para as comparações nos conjuntos A, B e C nas tarefas de pareamento ao modelo. O Conjunto D representa avaliações com a resposta de tocar no teclado na presença de um dos três tipos de estímulos.

O estudo iniciava avaliando se os participantes sabiam tocar em um teclado virtual diante da apresentação de estímulos dos três conjuntos. Após este teste, eram avaliadas as relações entre os conjuntos de estímulos em tarefas de pareamento ao modelo. Os testes foram os mesmos em todas as aplicações para todos os participantes e avaliavam todas as relações possíveis (exceto pelo teste de identidade, que era realizado apenas na primeira aplicação). Em seguida, ensinava-se as relações entre duas melodias (A) e suas representações no pentagrama com clave de sol (B) e, uma vez atingido o critério de aprendizagem, ensinava-se as duas relações entre as representações no pentagrama (B) e respectivas figuras do teclado (C). Após o ensino das relações AB e BC separadas e misturadas, repetia-se as avaliações com estímulos treinados e com estímulos de recombinação.

Terminada a Fase 1, a quantidade de estímulos apresentados nos treinos da Fase 2 foi manipulada entre os participantes. P1 a P5 realizavam a Fase 2 com o ensino de duas novas sequências de notas juntamente com as sequências já aprendidas (Condição Cumulativa). Os outros cinco participantes (P6 a P10) realizavam os treinos com as novas sequências apenas (Condição Não-Cumulativa). Para os participantes da Condição Não-Cumulativa um treino compensatório foi adicionado no início da Fase 2 para equiparar o número de tentativas de treino programado. Os treinos e testes realizados estão listados na Tabela 2, na ordem de ocorrência.

Tabela 2.

Sequências do procedimento e das relações treinadas na ordem de ocorrência, e sequências de notas utilizadas em cada Fase Experimental.

Etapa	Relações	Sequências
Pré-Teste	AD/BD/CD AA, BA/CA, AB/AC, BC/CB, BB/CC	Todas ^a
Fase 1 - Treinos	AB, BC, Misto AB/BC – CRF e Misto AB/BC – VR2	dó mi sol, ré fa lá
Fase 1 - Pós-teste 1	AD/BD/CD BA/CA, AB/AC, BC/CB	Todas ^a
Fase 2 - Treinos	AB/BC – Compensatório ^b AB, BC, Misto AB/BC – CRF e Misto AB/BC – VR2	dó mi sol, ré fa lá dó mi sol ^c , ré fa lá ^c mi sol dó, fá la ré
Fase 2 - Pós Teste 2	AD/BD/CD BA/CA, AB/AC, BC/CB	Todas ^a

NOTA: As relações separadas por barra foram misturadas em um mesmo bloco de tentativas e as separadas por vírgula foram treinadas em blocos de tentativas diferentes.

^a Estímulos apresentados na Tabela 2.


^b Treino realizado com as sequências dó mi sol e ré fa lá apenas para os participantes da Condição Não-Cumulativa.

^c Sequências repetidas nos treinos da Fase 2 apenas para os participantes da Condição Cumulativa.

Teste de Tocar Teclado. No teste de tocar teclado os participantes recebiam a seguinte instrução impressa:

“Nesta primeira sessão vamos verificar seu conhecimento básico sobre alguns aspectos da leitura musical. Depois da avaliação, começaremos o procedimento de ensino. Veja na tela do computador a figura de parte do teclado de um piano. Veja

também o botão 'Iniciar', no canto esquerdo superior. Esse botão muda para 'Próximo' depois de iniciada a avaliação. Iremos apresentar sons ou figuras no retângulo acima do teclado.

Quando a figura for parecida com essa  olhe para ela como faz com palavras: da esquerda para a direita. Cada som corresponde a um ponto da figura. Quando a figura for como a seguinte,



olhe para os três

teclados de cima para baixo. Cada dedo indica a tecla correspondente a um som. Depois de ouvir os sons ou olhar para a figura, toque nas teclas do piano que você achar que correspondem aos sons ou à figura. Use apenas uma das mãos e toque em uma tecla de cada vez. Quando terminar, toque no botão 'Próximo' no canto esquerdo superior da tela. Se você não souber ou preferir não arriscar, toque no botão 'Próximo'. Nesta parte do estudo você não será informado se acertou ou errou, mas procure fazer o melhor que conseguir. Obrigado pela sua colaboração!”.

Após ler a instrução, o participante clicava no botão “Iniciar” (Figura 5). Um estímulo do Conjunto A, B ou C era apresentado na parte superior da tela (painel *a* da Figura 5). No caso de estímulo auditivo (A) era apresentado simultaneamente um retângulo branco na parte superior da tela e o estímulo auditivo era repetido a cada 3s até que uma resposta fosse emitida. O participante pressionava com uma das mãos as notas do teclado. Cada nota pressionada se tornava cinza (painéis *b*, *c* e *d* da Figura 5) por 0,5 s, mas não produzia nenhum som. Quando o participante terminasse a escolha das teclas desejadas, ele era instruído a clicar no botão “Próximo” (canto superior esquerdo), resposta esta que produzia um intervalo entre tentativas (ITI) de 1,5s antes de iniciar a próxima tentativa, durante o qual a tela permanecia cinza (painel *e* da Figura 5) e em seguida iniciava-se uma nova tentativa (painel *f* da Figura 5).

O teste de tocar teclado foi composto por 12 tentativas que misturavam os estímulos de treino dos Conjuntos A, B e C, seguidas por 12 tentativas que misturavam os estímulos de recombinação dos três conjuntos (ver Tabela 2).

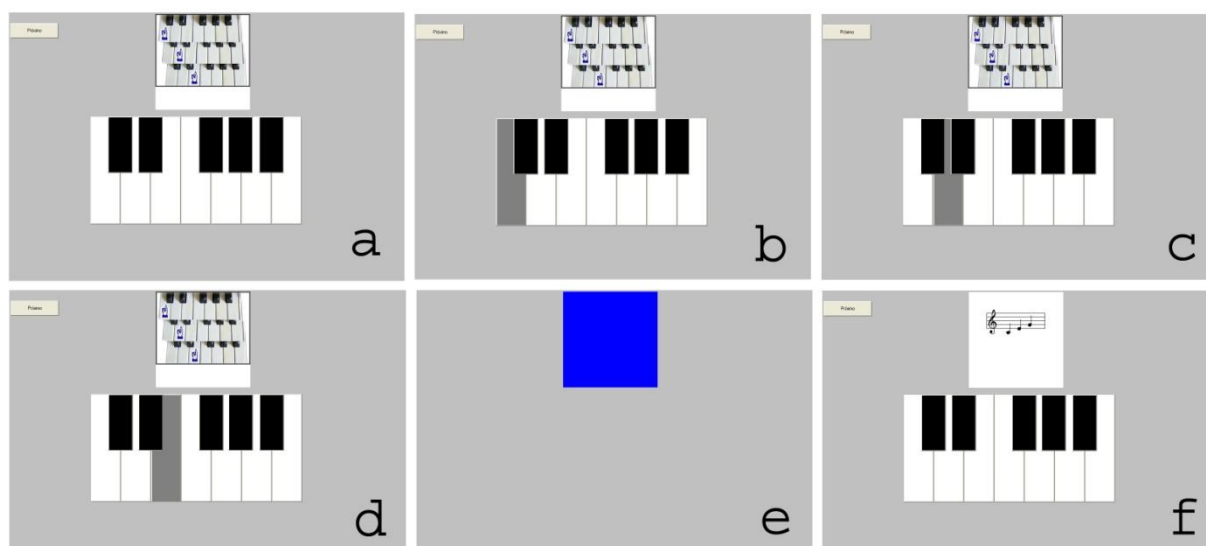


Figura 5. Exemplo de tentativa do teste de tocar teclado

Testes de Pareamento ao Modelo. Após os Testes de Tocar Teclado foram realizados seis testes de pareamento arbitrário ao modelo (*Matching to sample* - MTS) das relações AB, BC, AC, CB, BA e CA e três testes de pareamento de identidade – IMTS (AA, BB e CC). Os testes IMTS foram realizados apenas no pré-teste. Nesses testes nenhuma tentativa possuía conseqüências para as respostas nos estímulos de comparação. A Tabela 2 lista os testes de pareamento ao modelo, realizados no Pré-teste e nos Pós-testes, na ordem em que foram programados. Iniciava-se com o IMTS com as melodias (relações AA) e em seguida avaliava-se as relações com estímulos de comparação auditivos (BA/CA). Na mesma sessão eram realizados os testes das relações com modelos auditivos e comparações visuais (AB/AC) e das relações entre as partituras e os teclados (BC/CB). As últimas relações testadas foram BB e CC. Todos os testes programavam primeiro o bloco de tentativas com estímulos de treino e em seguida o bloco com estímulos de recombinação. Em cada tipo de relação programou-se uma tentativa para cada estímulo de treino como modelo (total de 4 tentativas) e para cada estímulo de recombinação (total de 4 tentativas).

A instrução apresentada na tela do computador era:

“Agora, cada tentativa começa com uma figura ou com o som. Toque no retângulo branco ou na figura para fazer aparecer outras figuras na parte de baixo da tela. Olhe para essas figuras e escolha uma delas. Você não será avisado quando acertar ou errar, mesmo assim procure fazer o melhor que puder.”

A Figura 6 apresenta um exemplo de tentativa desse teste. O painel *a* indica a primeira tela (instrução), após essa tela o estímulo modelo era disponibilizado na janela superior da tela que, quando tocada, disponibilizava os estímulos de comparação nas janelas inferiores (painel *b*). Neste exemplo, o estímulo modelo era auditivo, por isso o retângulo branco simultâneo ao som na janela superior. Modelos auditivos eram repetidos a cada 3s. Modelos visuais permaneciam na tela com os estímulos de comparação até que a escolha ocorresse. Após a escolha de um dos estímulos de comparação, um ITI de 3s (painel *c*) separava a tentativa corrente da próxima (painel *d*).

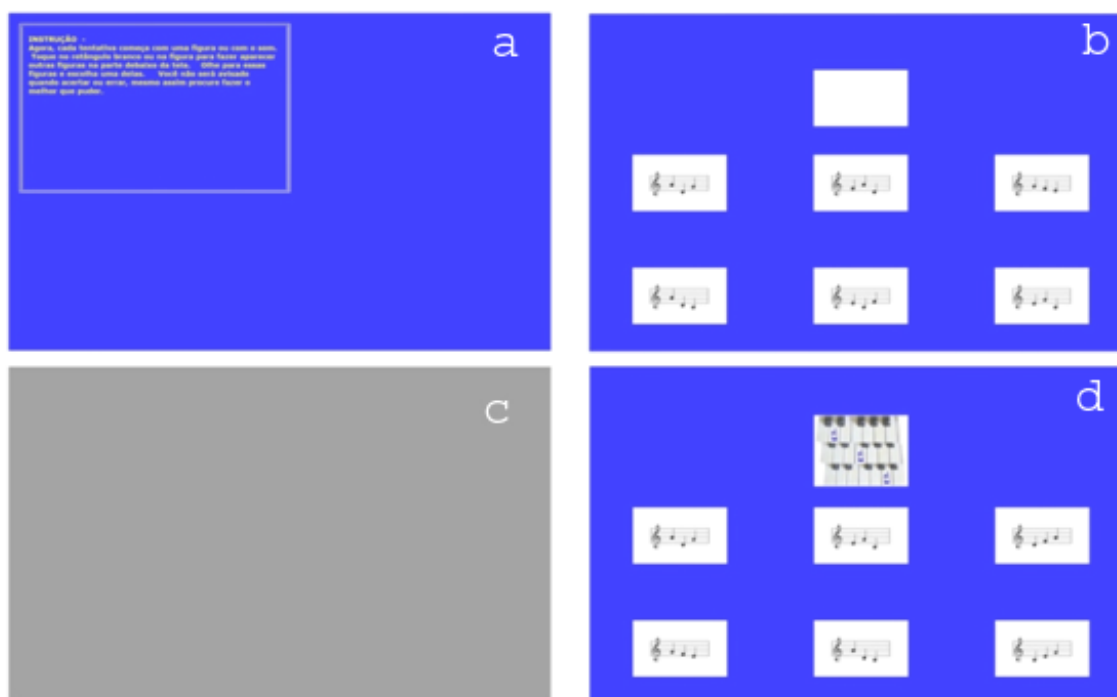


Figura 6. Telas de tentativas dos Testes de Pareamento ao Modelo: instruções iniciais (painel *a*), estímulos modelo e comparações após resposta no modelo em tentativa AB (painel *b*), intervalo entre tentativas (painel *c*) e estímulos modelo e comparação após resposta no modelo em tentativa CB (painel *d*).

Nos testes com comparações auditivas das relações AA, BA e CA, onde os estímulos de comparação eram melodias de três ou quatro notas, o participante recebia a seguinte instrução na tela do computador:

“Cada tentativa nesta etapa começa com um retângulo branco na parte superior da tela e um som (ou uma figura). Depois de ouvir o som (ou olhar a figura), toque no estímulo e aparecerão três alto-falantes abaixo. Toque em cada alto-falante para ouvir três opções de sons. Escolha, então, o som que você acha que corresponde ao som (ou figura) da parte superior. Você não será avisado quando acertar ou errar, mesmo assim procure fazer o melhor que puder.

Neste teste, ao tocar no desenho do alto-falante eram produzidos os estímulos auditivos de comparação. Para evitar que o estímulo modelo e os estímulos comparação auditivos se misturassem o modelo não ficava em modo de repetição automática, sendo necessário clicar no retângulo branco superior para produzir o estímulo modelo novamente. Após ouvir as comparações, o participante devia selecionar a comparação correspondente na janela correspondente (abaixo) com o desenho da mão (Figura 7). Era permitido ouvir mais de uma vez o som de cada uma das comparações. Por limitação do software e de espaço na tela, todos os testes envolvendo estímulos auditivos como comparação utilizaram três comparações.

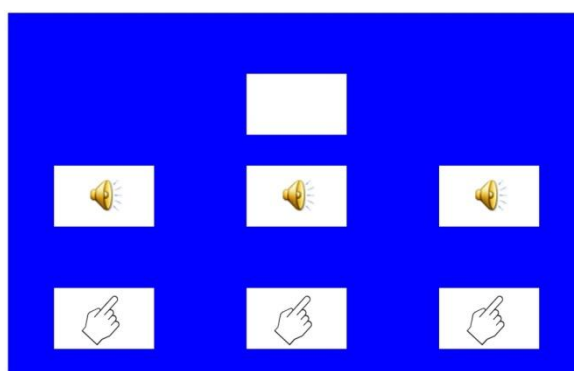


Figura 7. Tela presente no Teste de Identidade AA mostrando a janela para produção do modelo auditivo (superior), as janelas de produção dos estímulos auditivos de comparação (com alto-falantes) e as janelas de escolha (com desenho da mão).

Nos testes com comparações visuais das relações BB, CC, AB, AC, BC e CB, onde os estímulos de comparação eram visuais (B ou C), o participante recebia a seguinte instrução na tela do computador:

“Novamente, cada tentativa começa com uma figura ou retângulo branco mais uma melodia na parte superior da tela. Toque na figura para fazer aparecer outras seis figuras na parte inferior da tela. Olhe para essas figuras e escolha uma delas. Você não será avisado quando acertar ou errar, mesmo assim procure fazer o melhor que puder.”.

Ao tocar no estímulo modelo eram apresentados seis estímulos de comparação e após a escolha de um deles aparecia a tela cinza durante 3s de ITI. A Tabela 2 apresenta a ordem de apresentação dos tipos de relações diferentes. Para cada tipo de relação foram programadas oito tentativas, uma para cada estímulo de treino e de recombinação.

Treinos. O *Treino AB* consistiu no ensino de relações entre o som das seqüências de notas (A) e suas representações no pentagrama utilizando a Clave de Sol (B). No *Treino BC* foram ensinadas as relações entre a representação no pentagrama em Clave de Sol (B) e o desenho do teclado (C). Foram ensinadas duas relações AB e duas BC na Fase 1 e mais duas na Fase 2.

Após a tela inicial, contendo a instrução, o estímulo modelo era apresentado na parte superior da tela (Figura 8, painel *a*). Assim que o participante tocasse o estímulo modelo os estímulos de comparação apareciam na parte inferior da tela (painéis *b*, *c* e *d*). A escolha de um dos estímulos de comparação produzia conseqüências de acerto (painel *e*) ou de erro (painel *f*). Caso a opção escolhida fosse correta, o computador mostrava a imagem de um *smile* e uma gravação indicando que foi a resposta correta (“*Isso!*”; “*Certo!*”, “*Parabéns!*”, etc). Caso a opção escolhida fosse incorreta, o computador mostrava um “x” vermelho e a tela ficava completamente cinza durante 3s (ITI – painel *g*) e uma nova tentativa era iniciada.

Nos treinos AB e BC a quantidade de estímulos comparação aumentava gradualmente (Figura 8). Na primeira tentativa apenas um estímulo de comparação era apresentado (painel *b*), passando a dois estímulos a partir da segunda tentativa (painel *c*). Caso nenhum erro ocorresse

no bloco com duas comparações, quatro comparações eram apresentadas (painel *d*). No Treino Misto AB/BC-CRF todas as tentativas foram programadas com quatro comparações. No Treino AB/BC-VR2 o primeiro bloco apresentava apenas uma comparação, aumentando para quatro comparações a partir do segundo bloco. Para cada tentativa havia apenas um estímulo correto entre as comparações. A posição do S+ foi variada ao longo das tentativas de tal forma que cada S+ aparecia o mesmo número de vezes em cada janela.

No *Treino AB* ensinava-se a relação entre uma sequência de notas tocadas em teclado e sua representação na partitura em Clave de Sol. Antes de iniciar o treino, os participantes liam a seguinte instrução na tela do computador: “*Você vai ouvir sons e ver um retângulo branco no centro da tela. Toque no retângulo e, então, escolha uma das figuras que serão apresentadas abaixo. Você será avisado quando acertar ou errar. Toque AQUI para iniciar a sessão*”. (Após tocar na tela do computador, era iniciada a tentativa conforme Figura 8).

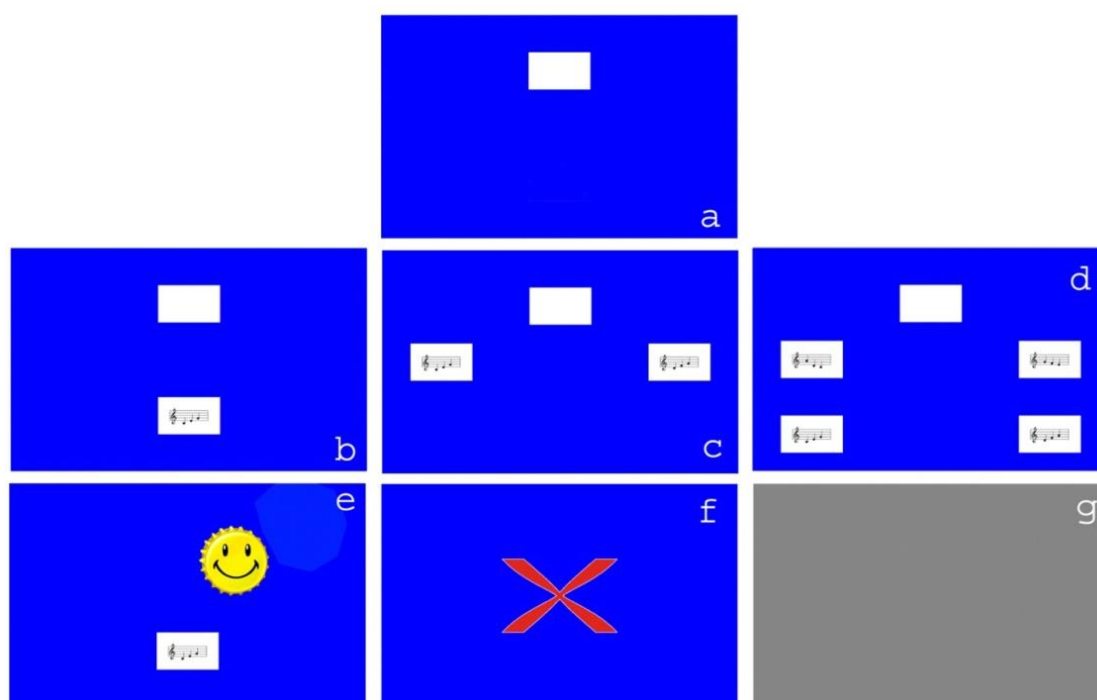


Figura 8. Exemplo de tentativa do Treino AB com a tela de apresentação do modelo para resposta de observação (painel *a*), telas de escolha com 1, 2 ou 4 estímulos de comparação (painéis *b*, *c* e *d*, respectivamente), conseqüências diferenciais para acerto (painel *e*) e erro (painel *f*) e tela durante o ITI de 1,5s (painel *g*).

Na primeira fase das duas condições foram ensinadas as relações com os estímulos *dó mi sol* e *ré fá lá*. Na segunda fase, para a Condição Não-Cumulativa foram ensinadas as relações com os estímulos *mi sol dó* e *fá lá ré* e para a Condição Cumulativa relações com as quatro sequências foram apresentadas. Este treino programava 26 tentativas (13 para cada relação). A quantidade de comparações aumentava por blocos de tentativas, começando com uma comparação, duas comparações e depois quatro comparações. Em caso de erro em alguma tentativa, o participante repetia o bloco (no máximo três vezes antes de voltar ao bloco anterior). Se na terceira repetição ainda ocorressem erros, o bloco anterior era repetido. Para concluir o treino e passar ao treino seguinte (BC) era necessário que o participante tivesse 100% de acerto no último bloco.

O *Treino AB* da Fase 2, para os participantes da Condição Não-Cumulativa, consistia do treino apenas das relações A3B3 e A4B4 e ao longo de 32 tentativas. Na Fase 2, o *Treino AB* era composto por 11 blocos e um total de 42 tentativas para a Condição Cumulativa. Dessas 42 tentativas, 16 eram da relação A3B3, 16 eram da relação A4B4 e as relações A1B1 e A2B2 contavam com cinco tentativas cada. As relações A1B1 e A2B2 aparecem neste treino apenas para os participantes da Condição Cumulativa.

Após treinar as relações AB, era realizado o *Treino BC*, que iniciava com os participantes recebendo as seguintes instruções na tela do computador: “*Você vai ver figuras no centro da tela. Toque na figura e, então, escolha uma das figuras que serão apresentadas abaixo. Você será avisado quando acertar ou errar. Toque AQUI para iniciar a sessão*”. O critério para conclusão do treino, a quantidade de blocos e tentativas para os grupos, o procedimento para erros e as sequências de notas utilizadas foram idênticos ao treino AB. Utilizando também procedimento de emparelhamento com o modelo, era treinada a relação entre a representação em Clave de Sol (B) e a imagem do teclado (C). Este treino também tinha nove blocos e 13 tentativas de cada relação para a Fase 1. Para a Fase 2, foram programadas 42

tentativas para os participantes da Condição Cumulativa e 32 tentativas para aqueles na Condição Não-Cumulativa.

Após ensinar as relações AB e BC separadamente, misturava-se as relações no *Treino AB/BC CRF*. Na Fase 1 este treino era composto por três blocos com quatro tentativas cada (total de 12 tentativas). Cada relação era apresentada em três das 12 tentativas (A1B1, A2B2, B1C1, B2C2). Era necessário que o participante acertasse 100% em pelo menos dois blocos para finalizar o treino e passar ao treino seguinte, em VR 2.

Na Fase 2, o treino da Condição Cumulativa era composto por três blocos com oito tentativas cada e contava com três tentativas de cada relação (AB e BC). Para os participantes na Condição Não-Cumulativa, o treino era composto também por três blocos, porém com apenas quatro tentativas cada (AB/BC).

O último treino de cada fase era o *Treino AB/BC Intermitente*. Este treino também utilizava as duas relações treinadas (AB/BC), porém difere do treino CRF porque as tentativas eram reforçadas em esquema VR2. O objetivo do reforço intermitente era preparar os participantes para a situação de teste, onde não havia qualquer tipo de consequência. Na Fase 1, consistia de cinco blocos com quatro tentativas cada, totalizando 20 tentativas. Dessas 20 tentativas, cada relação era treinada cinco vezes. Os dois primeiros blocos com reforço contínuo, sendo que o primeiro bloco utilizava apenas um estímulo comparação e, nos outros, blocos quatro comparações. Os três últimos blocos foram programados em esquema VR 2. O critério para conclusão era de 100% de acerto no último bloco. Como no treino misto CRF, era necessário que o participante fizesse pelo menos dois blocos com 100% de acerto ou no máximo três blocos (caso ocorram erros nos dois primeiros blocos).

Na Fase 2, aqueles participantes submetidos à condição Cumulativa receberam um treino intermitente composto por cinco blocos com oito tentativas cada, totalizando 40 tentativas. Já os participantes submetidos à condição Não Cumulativa passavam por um treino de cinco blocos com quatro tentativas cada, totalizando 20 tentativas.

Treino Compensatório. Este treino foi realizado no início da Fase 2 e apenas para os participantes na Condição Não Cumulativa. O objetivo deste treino foi igualar a quantidade de tentativas programadas entre os participantes. Ele consistia de seis blocos, com um total de 52 tentativas. Os dois últimos blocos programavam em média um reforço para cada duas respostas, em média (VR2).

Resultados

Pré Teste

O número médio de sessões para concluir o estudo foi de seis por participante. Para seleção dos participantes foi utilizado o critério de no máximo 50% de acerto nos testes com resposta de seleção (MTS) e 33,33% de acerto no teste de tocar teclado. A Tabela 3 apresenta os resultados dos pré-testes para cada participante nos testes. Os participantes apresentaram escores que variaram entre 22 e 50% nos testes MTS e entre 12 e 34% nos pré-testes de tocar teclado.

Tabela 3.
Porcentagem de acerto nos pré-testes para cada participante.

Part.	Pré-testes	
	Seleção	Tocar Teclado
P1	37,50	33,33
P2	33,30	33,33
P3	41,67	33,33
P4	39,58	29,17
P5	37,50	33,33
P6	22,92	12,50
P7	43,75	33,33
P8	22,92	33,33
P9	39,58	25,00
P10	50,00	33,33

Testes de Identidade

O teste de identidade foi realizado tanto para estímulos auditivos (AA) quanto para estímulos visuais (BB e CC). O objetivo era verificar se os participantes selecionavam a comparação idêntica ao modelo, diferenciando o estímulo correto dos demais estímulos com aspectos semelhantes.

A Tabela 4 indica a quantidade de erros nos testes (T) e nos treinos (Tr) de identidade (quando necessário) para cada relação testada. Apenas um participante (P6) apresentou mais do que um erro nas relações testadas. Nove participantes apresentaram um ou nenhum erro. Aqueles participantes que não apresentaram 100% de acerto para estímulos visuais (relações BB e CC) eram submetidos ao Treino de Identidade. Este treino era composto por três blocos com oito tentativas cada, envolvendo estímulos de treino. Para prosseguir no estudo era necessário que o participante apresentasse 100% de acerto em pelo menos um dos blocos. Entre os participantes que precisaram fazer o Treino de Identidade, apenas um (P9) precisou dos três blocos para alcançar o critério. Os demais alcançaram 100% de acerto no primeiro bloco.

Tabela 4.

Número de erros nos testes (T) e treinos de identidade (Tr) para cada participante.

Participantes	Relações Testadas				
	AA	BB		CC	
	T	T	Tr	T	Tr
P1	1	0	0	1	0
P2	0	0	0	1	0
P3	0	1	0	1	0
P4	1	0	0	1	0
P5	0	0	0	0	0
P6	0	3	0	4	0
P7	1	1	0	0	0
P8	1	0	0	0	0
P9	1	1	1	1	1
P10	0	0	0	0	0

Treinos

Nas duas fases experimentais o treino das relações AB (som-notação em clave de sol) e BC (notação-representação no piano) eram realizados separadamente. Em seguida, os dois tipos de relações eram misturadas (treinos mistos). A Tabela 5 apresenta o número de erros e de tentativas para os treinos AB (som-clave Sol) e BC (clave sol-desenho teclado) e treinos mistos das Fases 1 e 2. Os números entre parênteses da Tabela 5 referem-se à quantidade de sessões

realizados em cada treino. A ausência dos parênteses significa que apenas uma sessão foi realizada. A maioria dos participantes precisou de apenas uma sessão para realizar os treinos AB e BC em cada fase. No Treino AB, três participantes precisaram repetir a sessão para atingir o critério, P7 precisou repetir três vezes o treino da Fase 1, P9 repetiu uma vez na Fase 1 e P1 repetiu uma vez na Fase 2. A quantidade de tentativas nos treinos AB foram maiores que as tentativas nos treinos BC, indicando maior quantidade de erros neste treino com estímulos auditivos como modelo. Nos treinos BC, apenas um participante precisou de duas sessões para atingir o critério. Todos os outros tiveram nenhum ou poucos erros, independente da Fase Experimental.

As duas fases possuíam dois treinos mistos, um deles em reforçamento contínuo (CRF) e o outro em esquema VR2. O objetivo dos treinos mistos era fortalecer as relações ensinadas e preparar o participante para os testes. Os testes misturavam tentativas de vários tipos e era realizado em extinção. Os treinos mistos apresentavam as relações AB e BC na mesma sessão e nele era reduzido o *feedback* para as respostas. No Treino Misto CRF apenas um participante (P7) precisou repetir a aplicação (na Fase 1) para atingir o critério. Todos os outros participantes precisaram apenas de uma sessão, tanto para a Fase 1 quanto para a Fase 2. No Treino Misto VR2 da Fase 1, os participantes da Condição Cumulativa precisaram de apenas uma sessão para concluir o treino, enquanto que, entre os participantes da Condição Não-cumulativa, P7 precisou repetir o treino intermitente da Fase 1 e dois participantes (P9 e P10) repetiram o treino intermitente da Fase 2.

Observa-se na Tabela 5 que, para os participantes da Condição Cumulativa, a quantidade de erros foi maior na Fase 2. Isso não aconteceu para os participantes da Condição Não-Cumulativa, onde quase todos os participantes (exceção para P9 no treino intermitente) diminuíram a quantidade de erros da Fase 1 para a Fase 2. Observa-se também, para todos os participantes, uma redução dos erros nos treinos mistos CRF e intermitente, indicando que os treinos anteriores foram suficientes para estabelecer as relações entre os estímulos.

Os resultados dos testes serão apresentados de duas formas, separadamente para Testes MTS e de Tochar Teclado. Primeiramente considerando todas as diferentes relações testadas, para avaliar, em geral, as mudanças ocorridas antes e depois dos treinos. Em um segundo momento, os escores serão apresentados por relação testada.

Testes MTS

A Figura 9 apresenta a porcentagem de acerto nos testes com resposta de seleção para os participantes da Condição Cumulativa (P1 a P5 – gráficos a esquerda) e da Condição Não-Cumulativa (P6 a P10 – gráficos a direita). As duas primeiras barras cinzas indicam os resultados do pré-teste e último pós-teste, considerando-se todas as relações arbitrárias. As barras brancas indicam os resultados dos pós-testes das Fases 1 e 2, considerando-se apenas os estímulos treinados, e as barras texturizadas indicam os resultados para estímulos de recombinação.

Comparando o desempenho antes e depois dos treinos (pré-teste e último pós-teste), considerando todos os estímulos, observa-se que todos os participantes iniciaram o estudo com desempenhos semelhantes e todos aumentaram a porcentagem de acerto depois dos treinos. A magnitude do aumento foi, em geral, maior para os participantes da Condição Cumulativa. Todos os participantes da Condição Cumulativa alcançaram escores maiores que 75% de acerto, e da Condição Não-Cumulativa os escores de quatro dos cinco participantes foram menores que 70% de acerto.

As duas barras no centro de cada gráfico permitem comparar o desempenho nos testes das relações com estímulos de treino após o ensino das relações AB e BC na Fase 1 com o desempenho da Fase 2. Observa-se que, na Fase 1, os escores dos participantes das duas condições foram altos e semelhantes (75% de acerto ou maior, exceto P9). Na segunda fase, entretanto, observa-se que, entre os participantes da Condição Cumulativa, os percentuais de acerto aumentaram, chegando a escores próximos de 100% (P1 foi o único a apresentar um decréscimo nos acertos, ainda assim com índice acima de 75%).

Os participantes da Condição Não-Cumulativa apresentaram diminuição nos percentuais de acerto, obtendo menos de 75% de acerto. Um participante (P9) apresentou o mesmo índice relativamente baixo de acerto (58.33%) nos dois pós testes.

Comparação semelhante com estímulos de recombinação (colunas estampadas) pode ser feita a partir das duas últimas colunas de cada gráfico. Os dados foram relativamente semelhantes para os participantes de ambas condições. Praticamente todos (exceção P9) tiveram aumento no índice de acertos do pré teste para a Fase 1. Na Fase 2, apenas P6 não teve aumento de acertos em relação à Fase 1. Entre os participantes da Condição Cumulativa, quatro alcançaram índices acima de 75% (o único que não alcançou teve índice de 66,67%) na Fase 2. Nessa mesma análise com participantes da Condição Não-Cumulativa, apenas um participante ultrapassou os 75% (87,5%) enquanto os outros tiveram seus índices próximos de 50%.

Nas Figuras 10 e 11 são apresentadas as porcentagens de acerto nas relações treinadas (AB, BC) e emergentes (AC, CB, BA e CA) dos participantes da Condição Cumulativa e Não-Cumulativa, respectivamente. Como na Figura 9, nas Figuras 10 e 11 os escores no início (Pré-teste) e no final do estudo (Pós-teste 2) são seguidos pelos escores nos pós-testes das Fases 1 e 2 para estímulos de treino e de recombinação. Os dados sombreados no centro do gráfico indicam os resultados das relações com estímulos treinados para o primeiro e segundo pós-teste, e os dados alocados à direita no gráfico indicam os resultados obtidos com estímulos de recombinação, também no primeiro e segundo pós-teste.

Nos resultados antes e depois dos treinos dos participantes submetidos à Condição Cumulativa (Fig. 10), observa-se que, independente da relação avaliada, todos os participantes aumentaram a porcentagem de acerto do pré para o pós-teste 2. Ainda referente aos dados gerais, é possível verificar que os ganhos nas relações AB e BC (treinadas), AC e CB

Tabela 5

Total de tentativas (t) e erros (e) nos treinos AB e BC da Fase 1 (t1 e e1) e da Fase 2 (t2 e e2) para cada participante.

Participantes	AB				BC				Compensatório		Misto CRF				Misto VR2			
	t1	t2	e1	e2	t1	t2	e1	e2	t2	e2	t1	t2	e1	e2	t1	t2	e1	e2
<i>Cumulativo</i>																		
P1	26	106 (2)	0	4	30	49	1	1	-	-	12	23	2	4	16	32	0	0
P2	34	114	3	18	26	42	0	0	-	-	12	16	2	1	16	32	0	0
P3	28	106	1	18	26	42	0	0	-	-	8	16	1	0	16	32	0	0
P4	38	58	3	4	26	42	0	0	-	-	8	16	0	2	16	40	2	3
P5	30	50	3	1	26	42	0	0	-	-	8	24	1	2	16	40	1	1
<i>Não-Cumulativo</i>																		
P6	46	32	9	0	54 (2)	36	3	1	52	1	8	8	0	0	16	16	0	0
P7	174 (4)	94	34	18	26	36	0	1	52	9	28 (2)	12	4	2	80 (4)	16	14	0
P8	36	33	4	1	26	32	0	0	52	2	8	8	1	0	16	16	0	0
P9	128 (2)	36	31	2	28	32	2	0	52	3	8	12	1	1	20	52 (2)	4	6
P10	26	36	0	1	30	32	1	0	52	3	8	8	1	0	36 (2)	16	5	2

Nota. Entre parênteses está indicado o número de sessões realizadas pelos participantes que necessitaram de mais de uma sessão para alcançar o critério de aprendizagem.

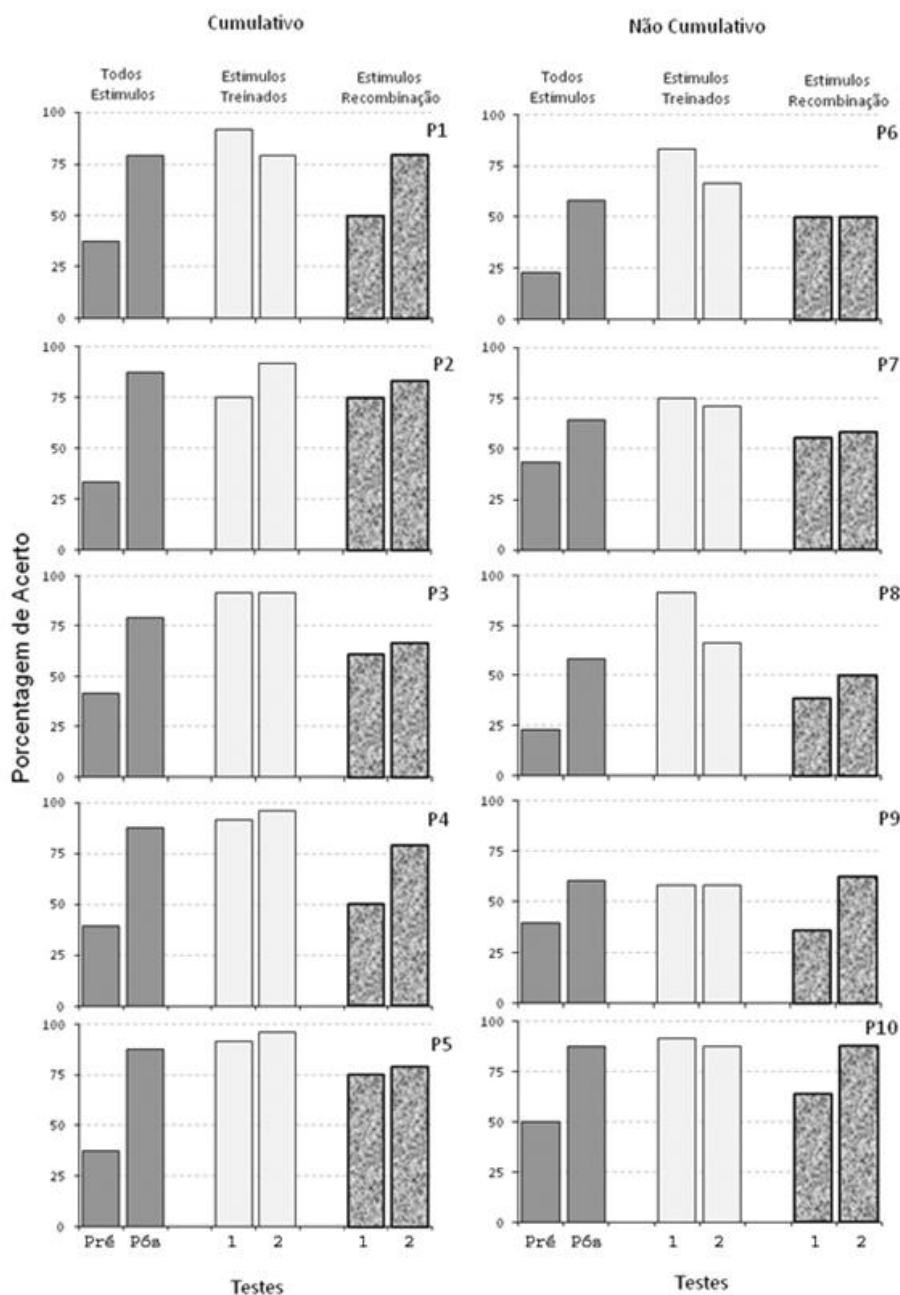


Figura 9. Porcentagens de acerto nos pós-testes por participante em cada uma das condições. As colunas cinzas indicam os resultados do pré-teste e do pós-teste. As colunas brancas indicam os resultados no pós-teste da Fase 1 e pós-teste da Fase 2 com estímulos de treino enquanto que as colunas texturizadas indicam os resultados do pós-teste 1 e pós-teste 2 com estímulos de recombinação.

(emergentes com comparações visuais), em geral, foram maiores que os ganhos nas relações BA e CA (emergentes com comparações auditivas). Na relação BA todos os participantes aumentaram os

índices de acerto, porém, comparado com as outras relações esses ganhos são menores. Na relação CA apenas um participante (P1) não apresentou aumento do pré para o pós-teste. Os participantes P2 e P3 aumentaram a porcentagem de acerto do pré para o pós-teste em proporções maiores.

Quanto aos testes com estímulos de treino, nas relações AB e BC, três participantes aumentaram ou mantiveram os índices de acerto (100%) do primeiro pós teste para o segundo e apenas dois (P3 e P5) apresentaram redução na porcentagem de acertos na relação BC. Com estímulos de treino, todos os participantes atingiram 100% na relação de simetria CB em ambos os testes. Na relação de transitividade AC, apenas um participante (P2) não apresentou aumento de índice de acerto, enquanto os outros quatro participantes aumentaram o índice, um deles (P5) atingindo 100% no pós teste da Fase 2. Nas relações BA e CA (estímulos auditivos como comparação) três participantes obtiveram 100% de acerto nos dois pós-testes (exceto P2, que atingiu 100% no segundo pós-teste) enquanto que apenas um (P1) reduziu os índices nas duas relações.

Com estímulos de recombinação (dados alocados na direita de cada gráfico) os resultados são variáveis. Na relação BC, quatro participantes alcançaram 100% no segundo pós-teste, apenas um teve 100% em ambos pós-testes. Na relação AB, apenas um participante (P2) teve aumento de índice alcançando 100% no segundo pós-teste. Outros três participantes tiveram o mesmo índice (50%) nos dois pós-testes e outro (P5) diminuiu os acertos. Na simetria CB, com estímulos de recombinação, dois participantes tiveram 100% de acerto em ambos pós-testes e os outros aumentaram os acertos chegando a 100% no segundo pós-teste. Na transitividade AC, com exceção de P3, todos os participantes aumentaram o índice de acertos. Na simetria BA, dois participantes (P2 e P3) reduziram os índices de acerto enquanto que os outros três aumentaram (dois deles, P1 e P4, atingindo 100% no segundo pós-teste). Na equivalência CA, apenas um participante teve um ligeiro aumento de acerto, enquanto que os outros ou mantiveram ou reduziram os índices de acerto.

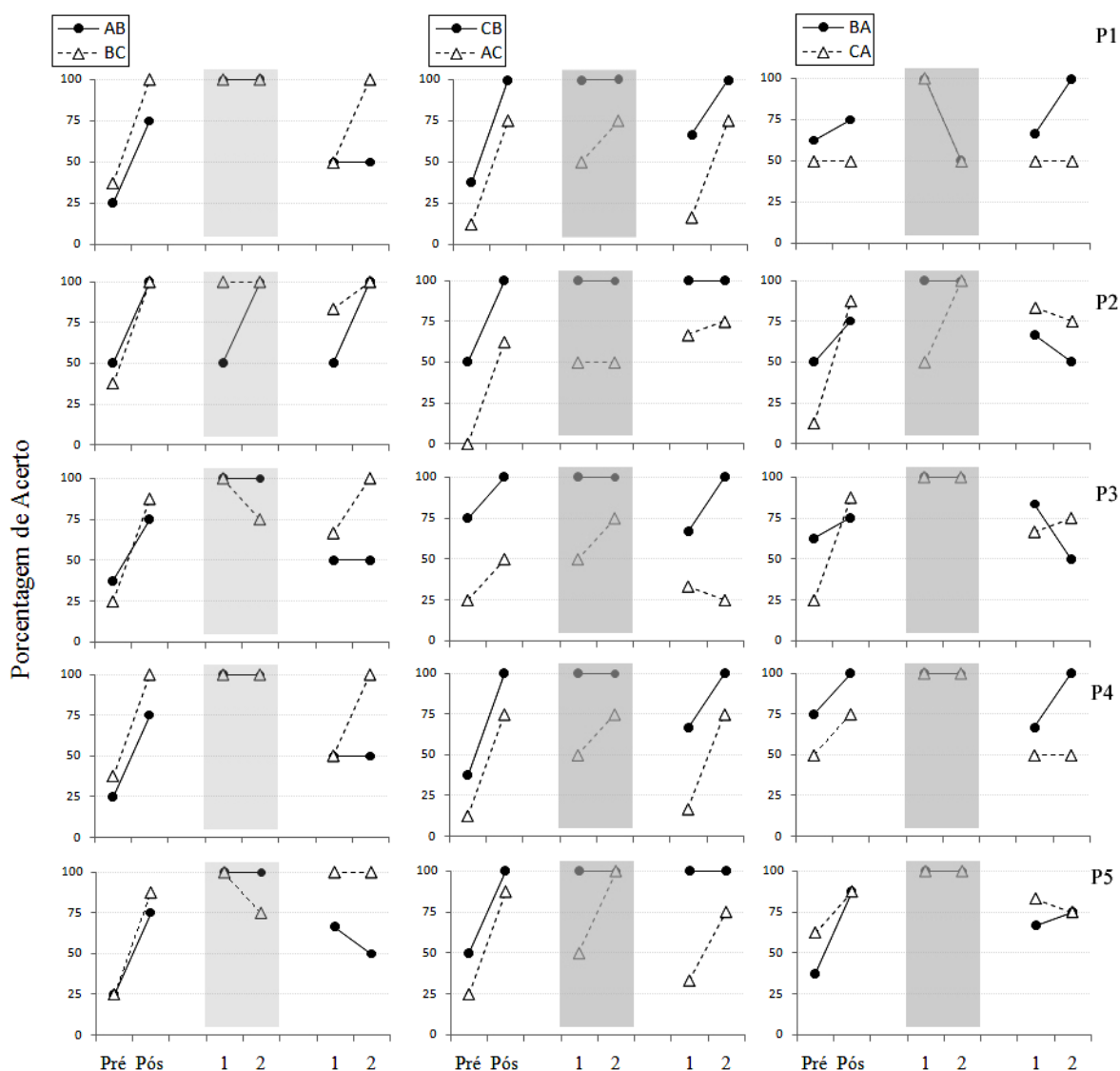


Figura 10. Resultados das relações nos testes para cada participante da Condição Cumulativa. Os dados em “Pré” e “Pós” indicam os resultados no pré-teste e pós-teste, os dados no centro do gráfico (fundo cinza) indicam os resultados com estímulos de treino e os dados à direita indicam os resultados com estímulos de recombinação.

Em resumo, para os participantes da Condição Cumulativa, a maioria dos índices nas relações foi acima de 75% no pós teste da Fase 2 e em raros casos o índice ficou em torno dos 50%. A maioria dos participantes também teve escores altos com estímulos de treino e mostraram mais variabilidade com estímulos de recombinação.

A Figura 11 apresenta os resultados nas relações treinadas e emergentes referentes aos participantes submetidos à Condição Não-Cumulativa. Analisando os dados do pré-teste e pós-teste para as relações AB e BC, apenas um participante (P6) não aumentou o índice de acertos na relação AB, enquanto que todos os outros participantes apresentaram aumento nos índices para ambas relações. Para as relações AC e CB, todos os participantes aumentaram o índice de acertos, exceto por P8 na relação AC que manteve o mesmo índice para o pré e pós-teste. Nas relações BA e CA, apenas dois participantes (P6 e P10) aumentaram o índice de acerto para as duas relações. Os outros três participantes mostraram aumento apenas para a relação BA. Dois participantes (P7 e P8) mantiveram o mesmo escore (50%) para a relação CA enquanto que P9 teve um pequeno decréscimo.

Analisando os resultados dos testes com estímulos de treino para a relação BC, vemos que com exceção de P6 (que diminuiu os acertos no segundo pós-teste) todos os outros participantes tiveram 100% de acerto nos dois pós-testes. Já para a relação AB, apenas um participante (P9) aumentou o índice de acertos (ainda assim, um escore muito baixo), outros três participantes reduziram consideravelmente a porcentagem de acerto. Na simetria CB, com estímulos de treino (coluna do meio, fundo cinza) três participantes tiveram 100% de acerto nos dois pós-testes, outro atingiu 100% no segundo pós-teste e apenas um (P6) manteve o mesmo índice. Na transitividade AC, três participantes aumentam o índice (um deles com apenas 25% no segundo pós teste) enquanto outros dois reduzem a porcentagem de acerto. Na simetria BA, com estímulos de treino, três participantes reduziram os índices de acerto enquanto outro aumentou e outro manteve o mesmo índice (100% nos dois pós-testes). Na equivalência CA, dois participantes tiveram 100% de acerto nos dois pós-testes enquanto os outros reduziram suas porcentagens de acerto.

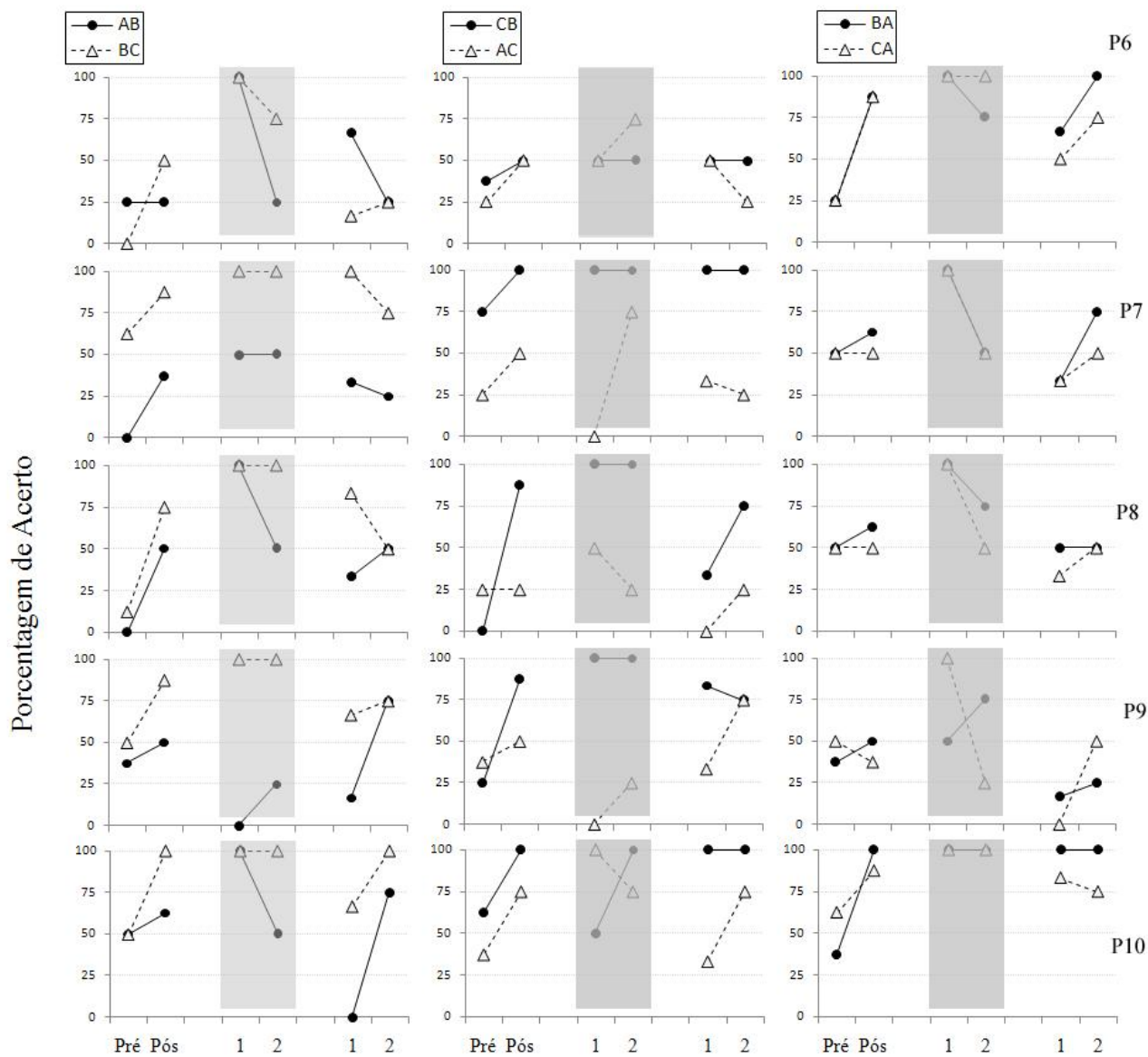


Figura 11. Resultados das relações nos testes para cada participante da Condição Não-Cumulativa. Os dados em “Pré” e “Pós” indicam os resultados no pré teste e pós-testes gerais, os dados no centro do gráfico (fundo cinza) indicam os resultados com estímulos de treino e os dados à direita indicam os resultados com estímulos de recombinação.

Avaliando os resultados com estímulos de recombinação, é possível observar que para a relação BC três participantes (P6, P9 e P10) apresentam um aumento no índice de acertos, (apenas P10 atinge 100% no segundo teste), enquanto outros dois participantes reduzem os acertos. Na relação AB, um participante teve um pequeno aumento, outros dois tiveram aumentos de maior magnitude e dois reduziram os índices. Na relação de simetria CB, três participantes tiveram 100%

de acerto nos dois pós-testes e outro alcançou 100% no segundo pós-teste, apenas um (P6) teve 50% em ambos os testes. Na transitividade AC, três participantes aumentaram e dois diminuíram os índices de acerto. Na simetria BA, um participante teve 100% de acerto em ambos os testes, outros três tiveram aumento de acerto e apenas um (P8) não teve alteração nos resultados. Na equivalência CA, apenas um participante (P10) não aumentou o índice de acertos no segundo pós teste.

Para os participantes na Condição Não-Cumulativa, em geral, todas as relações testadas tiveram aumento do pré para o pós-teste mas com índices medianos. A maioria das relações tem índices próximos a 50% e poucas delas alcançam 75% ou mais de acerto. Quando alcançam tal score são, em geral, independentes de outras relações, ou seja, outras relações mantêm índices baixos.

Testes Tocar teclado

O pré-teste de tocar teclado era composto por 24 tentativas, sendo 12 com estímulos de treino e 12 com estímulos de recombinação. O índice de todos os participantes no pré-teste foi de 0% para aquelas tentativas em que os estímulos modelo eram do conjunto A (auditivo) ou B (clave de sol). Para estímulos do conjunto C (desenho no teclado) o índice de acerto foi próximo de 100% para quase todos os participantes (variando entre 75% e 100%). Apenas a participante P6 apresentou um índice abaixo de 50% no primeiro teste para estímulos do conjunto C, aumentando o índice no pós-teste da Fase 2. Os resultados no pré-teste de tocar teclado com estímulos do Conjunto C fizeram com que os resultados gerais do pré-teste fossem em torno de 30%.

Para o segundo e terceiro teste, os índices de acerto aumentaram para os participantes de ambas condições. A Figura 12 apresenta os resultados do teste de tocar teclado para os participantes da Condição Cumulativa (à esquerda) e da condição não cumulativa (à direita). A lógica de análise da figura é a mesma utilizada para a Figura 8, com os resultados totais representados nas colunas

cinzas, resultados com estímulos treinados nas colunas brancas e com estímulos de recombinação nas colunas texturizadas.

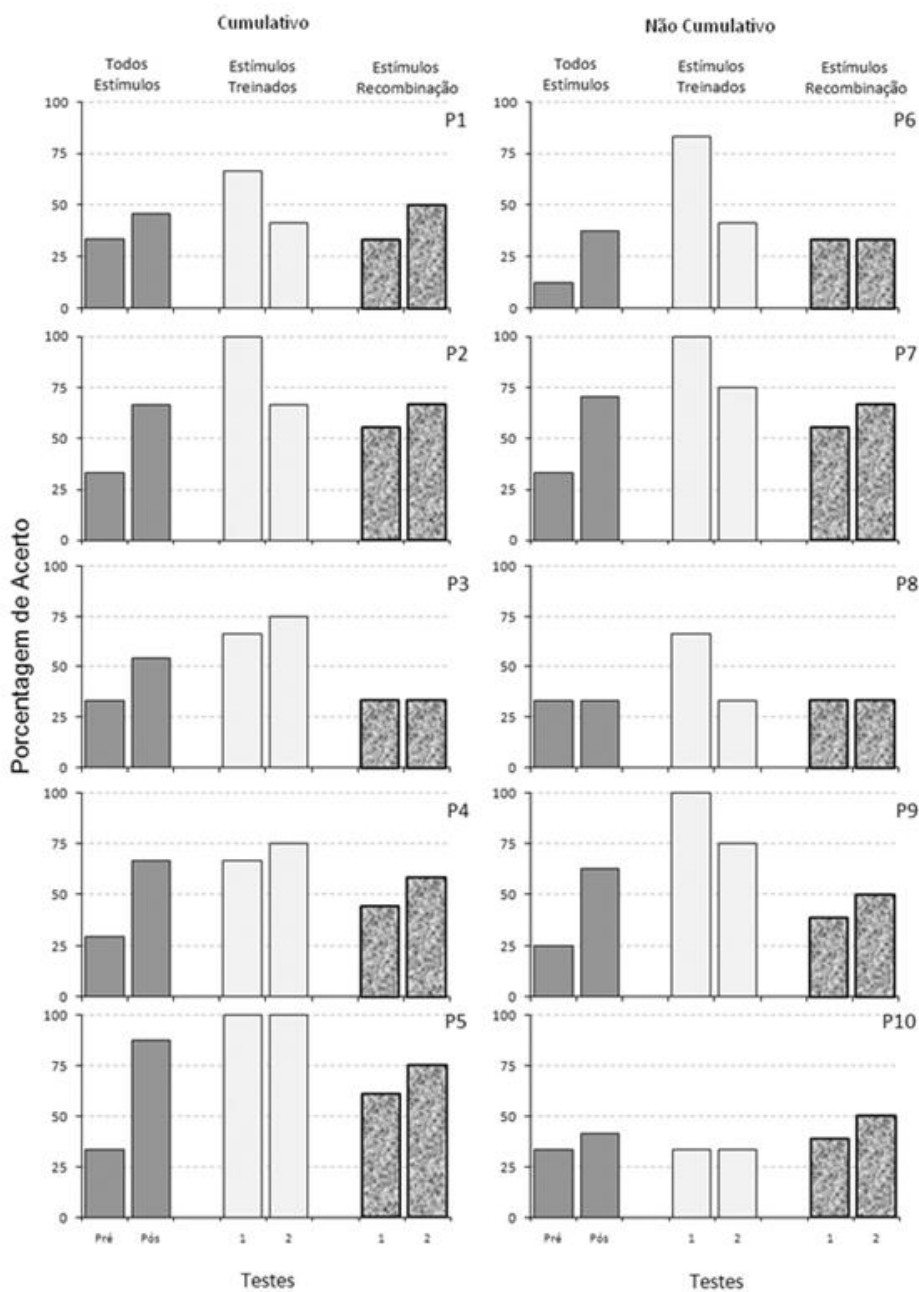


Figura 12. Porcentagens de acerto no pré e pós testes de tocar teclado por participantes em cada uma das condições. As colunas cinzas indicam os resultados do pré teste e do pós teste geral. As colunas brancas indicam os resultados no pós-teste 1 e pós-teste 2 com estímulos de treino enquanto que a as colunas texturizadas indicam os resultados do pós-teste da Fase 1 e pós-teste da Fase 2 com estímulos de recombinação.

Observa-se que praticamente todos os participantes (com exceção de P8) aumentaram seus índices totais do pré para o pós-teste. Estes dados são semelhantes aos obtidos nos testes MTS, conforme Figura 8. Com estímulos de treino o índice de acerto começou alto para participantes nas duas condições (exceção P10). Porém, na segunda fase há redução para quatro participantes da Condição Não Cumulativa e um efeito não sistemático nos resultados dos participantes da Condição Cumulativa (três aumentaram, um reduziu e outro permaneceu com 100%). Os resultados com estímulos de treino é semelhante aos obtidos nos testes de *matching to sample* para os participantes das duas condições. Com estímulos de recombinação, houve aumento para a maioria dos participantes (exceção de P3) da Condição Cumulativa. Esses resultados são diferentes dos resultados no teste de pareamento ao modelo em sua magnitude, mas também apresentou aumento geral. Entre os participantes da Condição Não Cumulativa, os índices começam baixos e aumentam para três participantes, entre os participantes da Condição Cumulativa, quatro aumentam os índices de acerto Os índices foram de 50% ou acima (exceção P3) para aqueles no Treino Cumulativo, entre os participantes do Treino Não-Cumulativo os índices foram próximos de 50% e em apenas um caso (P7) ultrapassou os 50%.

A Figura 13 apresenta os resultados dos participantes de cada uma das condições no teste de tocar teclado, divididos por conjuntos de estímulos (apenas A e B). Os dados do conjunto C são muito parecidos entre as condições e serão discutidos posteriormente. Para os conjuntos A e B, todos os participantes tiveram 0% de acerto no primeiro teste e todos da Condição Cumulativa aumentaram seus índices no pós-teste, com maiores ganhos para estímulos do conjunto B. Entre os participantes da Condição Não-Cumulativa, apenas dois (P7 e P9) tiveram aumentos de maior magnitude com os dois conjuntos de estímulos, os outros tiveram pouco ou nenhum aumento.

Com estímulos de treino, os dados variaram, dois participantes na Condição Cumulativa tiveram 100% de acerto com estímulos do Conjunto B, um aumentou, outro reduziu e outro ainda

manteve o mesmo resultado. Com estímulos do Conjunto A, dois participantes (Cumulativa) reduziram os índices e apenas um (P5) teve 100% de acerto nos dois pós-testes. Entre aqueles na Não Cumulativa, os dados no primeiro pós-teste foram altos mas praticamente todos reduziram os índices no segundo pós-teste. Apenas P9 teve 100% de acerto nos dois pós-testes, mas apenas com estímulos do Conjunto B.

Com estímulos de recombinação, três participantes da Condição Cumulativa apresentaram aumento de acertos com estímulos do Conjunto A e três com estímulos do Conjunto B, os outros mantiveram índices (variando entre 0% e 50%) ou reduziram índice em alguma relação. Entre aqueles que aumentaram o índice do Conjunto A, dois aumentaram também os índices em relação ao Conjunto B. Entre os participantes da Condição Não Cumulativa, apenas P7 atingiu 100% de acerto com estímulos do Conjunto B (no segundo pós-teste). Os outros tiveram índices iguais ou reduções e apenas dois deles apresentaram um aumento de pouca expressão nos dois conjuntos de estímulos.

Os resultados tenderam a ser semelhantes independente da condição à qual o participante estava submetido. Nos testes com estímulos de treino, os participantes da Condição Cumulativa mostraram menos reduções de índice e mostraram dados um pouco melhores com estímulos de recombinação. A Figura 14 apresenta os resultados no teste de tocar teclado com estímulos do Conjunto C para os participantes das duas condições. Nota-se que em praticamente todos os testes a maioria dos participantes teve índices de 100%, próximos ou aumentam seus índices no segundo pós teste. Apenas P1 reduz o índice no pós-teste geral em função da redução no resultado no segundo pós-teste com estímulos de treino. Estes resultados replicam os que foram encontrados por Batitucci (2007) no teste de tocar teclado frente a estímulos do Conjunto C.

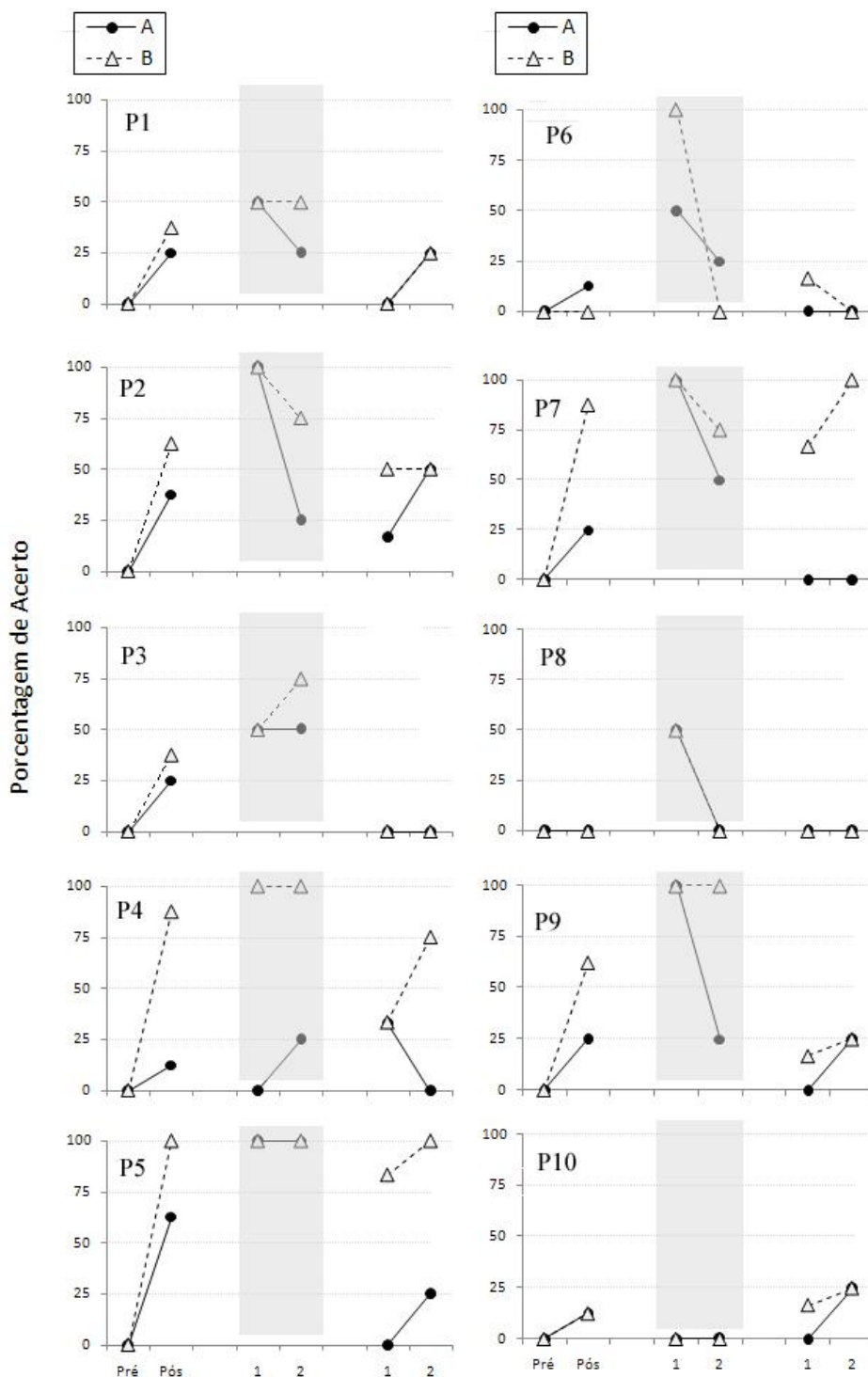


Figura 13. Resultados no teste de tocar teclado para cada os conjuntos de estímulos A e B, para cada participante em ambas condições. Os dados à esquerda são referentes aos participantes da Condição Não-Cumulativa e os dados à direita daqueles na Condição Não-Cumulativa. Os dados em “Pré” e “Pós” indicam os resultados no pré teste e pós-testes gerais, os dados no centro do gráfico (fundo cinza) indicam os resultados com estímulos de treino e os dados à direita indicam os resultados com estímulos de recombinação na Fase 1 e 2 do experimento.

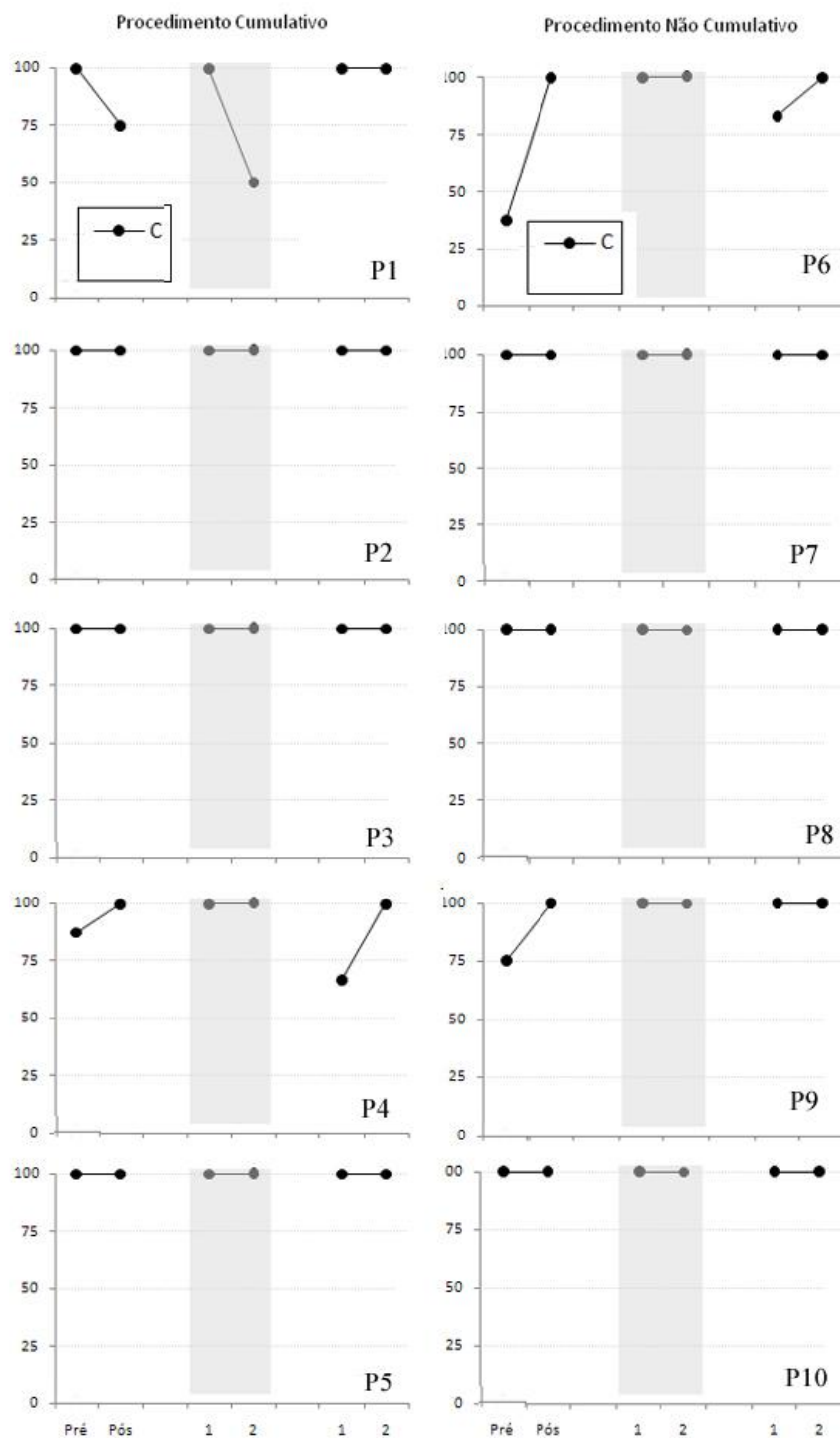


Figura 14. Resultados no teste de tocar teclado para o Conjunto de Estímulos C para cada participante em ambas condições. Os dados à esquerda são referentes aos participantes da Condição Não-Cumulativa e os dados à direita daqueles na Condição Não-Cumulativa. Os dados em “Pré” e “Pós” indicam os resultados no pré-teste e pós-teste, os dados no centro do gráfico (fundo cinza) indicam os resultados com estímulos de treino e os dados à direita indicam os resultados com estímulos de recombinação.

Discussão

Este estudo deu continuidade às investigações sobre ensino de leitura musical utilizando o paradigma da equivalência de estímulos. Outros autores (Acin et al, 2006; Batitucci, 2007; Hayes, Thompson & Hayes, 1989; Reis, 2007; Tena & Velazquez, 1997) já tiveram sucesso em estabelecer relações arbitrárias entre estímulos musicais e também em produzir novas respostas não treinadas diretamente.

Estes estudos já haviam mostrado que é possível estabelecer relações arbitrárias entre estímulos da notação musical e sons, com procedimentos que já foram utilizados também em estudos de leitura (Batitucci, 2007; Reis, 2007). O atual experimento replica resultados obtidos com outras investigações utilizando a equivalência de estímulos aplicado à estímulos musicais e estende esses resultados para novos contextos com alterações de procedimento.

Um delineamento de linha de base cumulativa na leitura da língua portuguesa ou com sistema lingüístico em miniatura poderia acelerar o processo de recombinação (Hanna et al, 2008), dessa forma, buscou-se com este experimento verificar se o treino cumulativo de relações influenciaria na formação dessas classes em relação a um treino não cumulativo, porém com estímulos da notação musical. O estudo também avaliou se os treinos diferentes influenciariam o repertório discriminativo recombinação, formação de classes de estímulos equivalentes e novas respostas não treinadas.

O treino cumulativo aqui utilizado, refere-se a um treino em que relações e estímulos treinados em fases anteriores são retreinados juntamente com o treino de novos estímulos em novas relações. Os estímulos treinados cumulativamente eram compostos pelos mesmos elementos daqueles já treinados, porém os elementos apareciam em diferentes posições, ou seja, em outra sequência de notas. No contexto de música desse estudo, é correto dizer que as pequenas melodias de três notas e as notações correspondentes foram treinadas com novas melodias compostas pelas

mesmas notas no chamado Treino Cumulativo apenas. Na primeira fase do experimento, todos os participantes aprenderam as mesmas duas relações som-representação em clave de sol e duas relações clave de sol-representação no teclado das mesmas sequências de três notas. Na segunda fase, porém, metade dos participantes recebeu um Treino Cumulativo, ou seja, aprendeu as quatro relações com duas novas sequências e as antigas foram misturadas ao longo das tentativas do treino. A outra metade aprendeu as novas relações sem precisar diferenciar das aprendidas anteriormente. O efeito desses diferentes procedimentos foi avaliado em diversas habilidades discriminativas: 1) Pareamento de identidade entre as melodias, notações em clave de sol e representações em teclado; 2) pareamento arbitrário entre os sons e respectivas notações e indicações no teclado; 3) tocar as teclas de um teclado correspondentes às melodias, às notações em clave de sol e indicadas na figura do teclado. As avaliações testavam a emergência de relações consideradas como indicadores da formação de classes de estímulos equivalentes, usando os estímulos treinados em novas relações, e de generalização recombinativa, avaliando as interações com novos estímulos.

No pré-teste os escores de todos os participantes foram semelhantes, variando entre 25% e 50%. Após os treinos, todos os participantes mostraram ganhos nos pós-testes, indicando assim a efetividade de ambos os treinos, porém os ganhos para os participantes na Condição Cumulativa foram maiores. A formação de classes de estímulos equivalentes e a leitura de estímulos não treinados foram influenciadas pelo tipo de treino utilizado.

Eficácia dos treinos

Nos treinos das relações AB (som-clave de sol) e BC (clave de sol-desenho teclado) das duas condições as relações foram aprendidas com poucos erros e um número reduzido de repetições das sessões (três vezes o Treino AB, uma vez o Treino BC e Misto CRF e duas vezes o VR2). O procedimento de ensino utilizado neste estudo (escolha de acordo com o modelo) é derivado de diversos estudos que, com sucesso, mostraram a sua eficácia para estabelecer relações condicionais

entre estímulos (e.g., Sidman & Tailby, 1982, de Rose et al., 1996, Hanna et al., 2008). Os protocolos das sessões foram elaborados com aumento gradual da quantidade de estímulos comparação (começando com uma e alcançando quatro comparações), inclusão do ensino de uma nova relação após fortalecimento da relação anterior, combinando reforçamentos diferenciais e também preparação para a situação de teste (VR2). Protocolos semelhantes também com resultados positivos tem sido utilizados em estudos conduzidos pelos grupos de pesquisa coordenados por E. S. Hanna, D. G. de Souza e J. C. de Rose no ensino de relações entre estímulos envolvidos na leitura: figuras e palavras impressas e ditadas (e.g., Hanna et al, 2008; de Souza & de Rose, 2006; Quinteiro, 2003, Serejo et al, 2007).

Era esperado que a quantidade de erros diminuísse de uma fase para a outra, considerando o efeito de *learning set* (Harlow, 1949). Essa diminuição foi observada para a Condição Não-Cumulativa, replicando achados de outros estudos com notação musical (Batitucci, 2007) e língua portuguesa (e.g., Cordioli, 2009).

Entre os participantes da Condição Cumulativa, com exceção de P5, todos erraram mais na segunda fase. Nessa condição o número de tentativas programadas nos treinos da Fase 2 foi maior do que na Condição Não Cumulativa. Isto ocorreu para manter o número de tentativas de treino das novas relações, incluindo tentativas das relações treinadas da fase anterior. O aumento dos erros poderia ser função do aumento das tentativas. No entanto, o número de erros foi no mínimo quatro vezes maior do que na fase anterior (e da outra condição), enquanto que o número de tentativas foi aproximadamente duas vezes maior.

A quantidade maior de erros na Fase 2 do Treino Cumulativo pode ser efeito da maior quantidade de discriminações sucessivas entre modelos e também da maior quantidade de discriminações simultâneas das comparações (Saunders & Green, 1999) derivadas do número maior

de modelos se comparadas essas quantidades com aquelas programadas para os participantes na Condição Não-Cumulativa.

Três participantes da Condição Não-Cumulativa precisaram repetir algum treino misto com as relações AB e BC. Nenhum dos participantes da Condição Cumulativa precisou repetir estes treinos, apesar destes possuírem mais tentativas e mais discriminações envolvidas. Isso indica que apesar dos treinos não cumulativos serem também efetivos para estabelecer relações arbitrárias, eram menos eficazes que o treino cumulativo para estabelecer controle pelos aspectos relevantes dos estímulos. Possivelmente os treinos não cumulativos estabeleceram o controle pelo estímulo como um todo e não pelas suas unidades, dificultando o desempenho em novas situações, como nos treinos mistos, onde todas as relações ensinadas são apresentadas na mesma sessão experimental.

A análise dos resultados nos treinos mostra que os procedimentos de treino das relações nas duas condições foram efetivos para ensiná-las. Entretanto, o aprendizado é diferenciado. Na Condição Cumulativa, a aprendizagem foi mais lenta e com mais erros, porém foi mais persistente em novos contextos, sugerindo controle por um número maior de características relevantes. No procedimento Não-Cumulativo, a aquisição foi mais rápida e sem erros, porém menos eficaz quando ocorriam mudanças na situação, sugerindo também controle pelo estímulo como um todo ou por partes dele e não pelos aspectos relevantes de cada estímulo.

Teste de Identidade

Os Testes de Identidade foram aplicados no início do experimento com estímulos de todos os conjuntos (AA, BB e CC). O objetivo era verificar se os participantes discriminavam entre estímulos complexos auditivos e visuais, selecionando o estímulo idêntico em meio a outros cinco com configurações ou notas semelhantes.

Apenas dois participantes obtiveram 100% de acerto nas relações BB e CC e não precisaram fazer o treino de identidade. Todos os outros tiveram pelo menos um erro em um dos conjuntos.

Estes resultados replicam aqueles encontrados por Batitucci (2007) e mostram que a ampliação do número de estímulos de comparação e a escolha realizada na presença do modelo no presente estudo não afetaram o desempenho nesse teste. No estudo de Tena e Velazquez (1997), quatro crianças precisaram repetir os testes para atingir o critério estabelecido (90% de acerto) nos testes de identidade envolvendo pentagramas como estímulos.

No estudo de Batitucci (2007) os testes de identidade eram realizados com um procedimento de pareamento ao modelo com atraso (*delayed matching to sample* - DMTS), ou seja, o modelo não ficava disponível juntamente com as comparações. Neste experimento, os testes de identidade foram realizados com os modelos disponíveis juntamente com as comparações. Mesmo com esse procedimento muitos participantes apresentaram erros, indicando que pode ter ocorrido em algumas tentativas controle por característica irrelevantes do estímulo ou por parte do estímulo que não era suficiente para diferenciá-lo dos demais. Na escolha dos estímulos negativos parte dos estímulos era formado pelas mesmas notas e outra parte por estímulos com uma disposição espacial semelhante das notas. Por exemplo, quando o modelo era dó-ré-mi, um S- poderia ser ré-mi-dó (mesmas notas) e outro fá-sol-la (disposição semelhante). Os estímulos musicais possuem grande complexidade e a representação de várias características é feita simultaneamente numa partitura, o que pode tornar o trabalho do músico ainda mais difícil (Hanna, 2007). Como os estímulos musicais, em geral, possuem grande quantidade de variações mesmo em representações mais simples, é possível que o controle exercido pelo estímulo aconteça por vários aspectos, muitas vezes irrelevantes ou não o aspecto principal.

Cinco participantes do presente estudo apresentaram no máximo um erro no teste de identidade com estímulos auditivos (AA) e sete tiveram pelo menos um erro com estímulos visuais (BB/CC). Apesar de poucos erros, todos os participantes que tiveram erros passaram por treinos de identidade envolvendo os estímulos visuais e alcançaram o critério para participar do experimento.

Por questões de programação, não foi estabelecido um treino de identidade para estímulos auditivos, mas sugere-se em estudos posteriores o acréscimo desta condição.

Considerando a complexidade dos estímulos e a ausência de história dos participantes com aprendizagem musical, os resultados obtidos são acima do esperado. Apenas um participante (P6) apresentou mais do que um erro e aqueles que realizaram o treino, acertaram todas as tentativas já no primeiro bloco (exceto P9). Esses resultados sugerem que os estudantes universitários eram capazes de realizar pareamento de identidade generalizado e facilmente transferiram a aprendizagem para estímulos musicais. Vale ressaltar que a instrução inicial e o comportamento simbólico previamente desenvolvido em estudantes universitários podem ser fatores importantes para explicar esses resultados. Estudos, como o de Tena e Velazquez (1997), mostram que resultados mais baixos são obtidos com crianças com estímulos mais simples do que os utilizados no presente experimento.

Efeito sobre Relações Emergentes, Formação de Classes e Recombinação

Os participantes na Condição Cumulativa aumentaram seus escores do pré para o pós-teste em praticamente todas as relações. Os participantes da Condição Não-Cumulativa também tiveram aumento de escore, porém os ganhos foram maiores para participantes do procedimento Cumulativo e na Condição Não-Cumulativa parte das relações não emergiu (Figura 11). Todos os participantes do procedimento Cumulativo tiveram índices acima de 75% no pós-teste, enquanto apenas um participante do procedimento Não-Cumulativo ultrapassou os 75%. Isso ocorreu também nos testes com estímulos de recombinação (com exceção de P3, que não atingiu 75%). Nos testes com estímulos de treino, quase todos os participantes da Condição Cumulativa aumentaram ou mantiveram índices altos nos pós-testes. Isso não ocorreu com os participantes na Condição Não-Cumulativa, em que todos tiveram redução ou manutenção (apenas P9) da quantidade de acertos (Figura 9). As análises gerais refletem, em alguns casos, o que também ocorreu na emergência de

relações específicas. Em outros casos ocorreu variabilidade e a análise geral precisa ser complementada com detalhes das análises por relação.

O Treino Cumulativo, ao mesmo tempo que parece ter sido mais difícil (mais erros) durante a etapa de ensino nas relações, gerou escores mais elevados nos testes (Figuras 9 e 10). Uma possível explicação para essa aparente discrepância é que nos treinos cumulativos as relações que eram treinadas de forma cumulativa possuíam os mesmos elementos (notas) das novas relações treinadas, aumentando a chance de generalização entre esses estímulos aumentando também, portanto, a chance de erro. Considerando que eram estímulos complexos era preciso discriminar entre aspectos sutis destes estímulos (e.g., ordem das notas, posição no pentagrama). Na Fase 1 é possível que, em alguns casos, as respostas estivessem sob controle de um dos aspectos dos estímulos, deixando de discriminar outros aspectos relevantes. Na Fase 2 com o aumento dos estímulos compostos pelos mesmos elementos, o controle parcial (e.g., apenas a primeira ou última nota) não é muitas vezes suficiente para o sucesso na tarefa. Portanto, os resultados dos participantes na Condição Cumulativa levanta a possibilidade de que um treino cumulativo com elementos já utilizados pode forçar ou refinar o controle pelos elementos. Esse processo aumenta os erros no treino, mas favorece o desempenho frente a novos estímulos.

Com estímulos de treino, os participantes da Condição Cumulativa tiveram índices altos de acerto em todas as relações testadas, nas duas fases experimentais. Já os participantes da Condição Não-Cumulativa apresentaram índices altos na Fase 1 com redução de acertos na Fase 2 (Figura 9), em especial nas relações AB, BA e CA (Figura 11). Essa diferença pode ser explicada pela discriminação refinada produzida no Treino Cumulativo. O Treino Não-Cumulativo pode gerar controle pelo estímulo como um todo, que pode ser funcional em situação de treino porém interfere em situação de teste, onde existem mais estímulos com configurações semelhantes. Na Condição Cumulativa, todas as relações, identidade, simetria, transitividade emergiram entre os três conjuntos

de estímulos e foram formadas classes equivalentes para quase todos os participantes. Dois deles tiveram índice de 75%, no mínimo, para todas as relações, os outros tiveram apenas uma relação cada com índice menor que 75% (Figura 10). Quatro participantes da Condição Não-Cumulativa tiveram índices abaixo de 50% (eventualmente até 25%) em pelo menos três das seis relações testadas, indicando não formação de classes de estímulos equivalentes para aqueles que passaram por treinos não cumulativos. Nessa condição, apenas as relações BC e CB apresentaram maior regularidade. Considerando que Batitucci (2007) utilizou fases com treinos não cumulativos e obteve formação de classes de estímulos equivalentes, os resultados do presente estudo não replicam estes achados.

As relações BC e CB, entretanto, podem emergir por generalização a despeito de formação de classes equivalentes. A posição das seis notas no pentagrama acompanha a altura dos sons (e.g., do é mais baixo que sol e também é representado abaixo do sol na clave de sol). O mesmo acontece com as notas que são tocadas no piano, o que reflete na sua representação em figura (e.g., do está indicado na primeira tecla da figura do primeiro teclado, enquanto que o sol está indicado na quinta Tecla). Essa correlação entre os atributos físicos dos estímulos permitem a generalização a partir da discriminação da altura das notas na partitura e no teclado. Escores altos nesses testes já podem ser observados no Pré-teste das relações BC e CB, sugerindo que, mesmo sem ensino direto, essas relações podem se desenvolver ao longo dos testes em estudantes universitários.

Os resultados obtidos replicam estudos na área da equivalência de estímulos mostrando que à partir do treino de algumas relações, outras relações emergem regularmente sem necessidade de treino direto (Albuquerque & Melo, 2005; Sidman, 1992; Sidman & Tailby, 1982:). Os resultados também replicam achados de outros estudos com estímulos da notação musical (Acin et al, 2006; Hayes et al, 1989) e os dados da Condição Não-Cumulativa são semelhantes (apesar de um pouco menores) que aqueles produzidos por Batitucci (2007). Algumas diferenças de procedimento podem

explicar essa diferença, como por exemplo, um procedimento de correção utilizado em cada tentativa e não em bloco, o uso de mais um conjunto de estímulos (Clave de Fá) e treinos adicionais para aqueles participantes que não atingiam índices suficientes para término de algum treino.

Com estímulos de recombinação, todos os participantes mostraram aumento na quantidade de acertos do pré para o pós-teste (exceção P6), mas os participantes da Condição Cumulativa alcançaram índices maiores (Figura 9). Um participante na Condição Cumulativa teve índice abaixo de 25% (em uma relação apenas) enquanto que todos os participantes na Condição Não-Cumulativa tiveram pelo menos uma relação com índice de 25% (Figuras 10 e 11). Os resultados nas relações de simetria BA e equivalência CA com estímulos de recombinação são os mais semelhantes entre as duas condições. Poucos participantes aumentaram índices de acerto e mesmo entre aqueles que aumentaram, poucos (quatro participantes no total) alcançaram 75% ou mais de acertos.

Os dados com estímulos de recombinação para participantes da Condição Não-Cumulativa foram semelhantes aos obtidos por Batitucci (2007) no final da Fase 2. Em seu estudo, com quatro participantes, dois alcançaram 100% de acerto com estímulos de recombinação em pelo menos duas relações testadas. Os outros dois participantes tiveram índices próximos de 50%. Na Condição Não-Cumulativa deste estudo, a maioria mostrou índices próximos de 50%. Entre os participantes da Condição Cumulativa, apenas um teve índice de 25% em uma relação, todos os outros tiveram índices de 50% no mínimo para todas as relações.

A aprendizagem de novas relações condicionais à partir de discriminações já aprendidas sofre influência da história de aprendizagem e geralmente os escores aumentam conforme aumentam-se a quantidade de palavras nos treinos (de Rose et al., 1996, Hanna et al., 2008, Rocha, 1996, Serejo et al, 2007). Outro aspecto da história de aprendizagem é o pouco contato dos participantes com os estímulos envolvidos, nesse caso estímulos musicais, que pode produzir resultados mais baixos que aqueles encontrados com leitura textual, por exemplo. A quantidade de

treino e as unidades utilizadas no ensino também mostraram ter influência na leitura recombinação (Serejo et al, 2007). No atual estudo foram treinadas quatro relações apenas. Se mais relações fossem treinadas é provável que os resultados em leitura recombinação fossem diferentes, com tendência a aumentar os escores. Ainda assim, o Treino Cumulativo mostrou-se uma variável de influência na leitura recombinação. A quantidade de estímulos comparação neste estudo foi aumentada para seis comparações nos testes com estímulos visuais, o que diminui as chances de acerto ao acaso.

Os resultados que envolvem relações com estímulos modelo e de comparação auditivos indicam que essa modalidade (ou relação inter-modalidade) requer um treino diferenciado para que as discriminações se tornem mais precisas. Os treinos AB produziram, em geral, maior quantidade de erros que os treinos BC, sendo que a quantidade de tentativas programadas para eles era idêntica. As relações BA e CA produziram maior variabilidade de dados mesmo entre participantes com ganhos maiores (Procedimento Cumulativo), em especial quando se trata de estímulos novos. Entretanto, essa variabilidade maior com estímulos de recombinação nas relações BA e CA, parecem envolver mais variáveis do que apenas o uso de estímulos auditivos como comparação.

Em resumo, observou-se que praticamente todas as relações de equivalência emergiram com estímulos de treino para os participantes da Condição Cumulativa, mas de forma menos sistemática para os participantes da Condição Não-Cumulativa. Com estímulos de recombinação as relações entre estímulos visuais também emergiram com mais regularidade para aqueles que passaram por Treino Cumulativo de relações. A exceção fica para relações que envolviam estímulos auditivos como comparação (BA e CA) com estímulos de recombinação, que tiveram os dados mais variáveis e semelhantes independente da condição a qual o participante fora submetido. Outras variáveis podem estar envolvidas nesses resultados mas chama a atenção o fato dos resultados terem maior variabilidade com estímulos auditivos do que com estímulos visuais. Neste estudo não foi aplicado

um treino de identidade entre estímulos auditivos antes do início do experimento. Experimentos futuros poderiam utilizar esse procedimento e verificar se ocorrem mudanças nos dados com estímulos auditivos.

Efeito sobre o tocar teclado

Outros estudos também testaram uma nova topografia de resposta. Hayes et al (1989) e Batitucci (2007) fizeram teste de tocar teclado musical real. Tena e Velazquez (1997) testaram a oralização dos estímulos envolvidos no estudo. Estudos com leitura (de Rose et al, 1996; de Souza et al, 2009) ensinam a resposta de seleção e também utilizaram testes de leitura oral. O teste neste estudo tratou-se de uma replicação do estudo de Batitucci (2007), porém com o uso de um teclado virtual no lugar de um teclado musical. Os resultados replicaram aqueles encontrado pela autora, onde a maioria dos participantes apresentou aumento do pré para o pós-teste, porém menor do que para a resposta de seleção. De forma geral, o procedimento foi efetivo para gerar também transferência para uma nova topografia de resposta, em especial para os participantes da Condição Cumulativa.

O procedimento Não-Cumulativo foi semelhante ao utilizado por Batitucci em seu estudo, na quantidade de relações ensinadas em cada fase. No entanto, havia também o treino da relação entre estímulos em Clave de Fá, nas duas fases. Outra diferença diz respeito à estrutura um-para-muitos dos treinos utilizada (AB, AC, AD), sendo que no atual estudo foi utilizada a estrutura linear (AB/BC).

Batitucci (2007) obteve resultados com estímulos de treino semelhantes aos obtidos neste estudo na Condição Não-Cumulativa, porém os resultados com estímulos de recombinação foram um pouco mais consistentes: quase todos os participantes apresentaram aumento na porcentagem de acertos na segunda fase, ou seja, após o ensino de quatro relações a maioria dos participantes obteve índices acima de 50% para pelo menos duas relações.

No atual estudo, os participantes na Condição Não-Cumulativa tiveram pequenos aumentos ou manutenção do índice de acertos. Os participantes na Condição Cumulativa tiveram aumentos (exceção de P3), mas foram ganhos não muito diferentes daqueles obtidos pelos participantes do procedimento Não-Cumulativo (Figura 12). É possível discutir então o papel da quantidade de classes de estímulos e quantidade de relações treinadas como influencia maior na formação de controle dos mesmos estímulos sobre nova resposta, mais do que o treino de relações cumulativas.

Outro aspecto a ser levado em consideração é que os testes com pareamento ao modelo produziram escores mais altos que o teste de tocar teclado. Na situação de teste com pareamento ao modelo, era possível que o participante ficasse sob controle de um ou outro aspecto do estímulo ou até do estímulo como um todo. Esse controle parcial pode até contribuir para acerto em testes de pareamento ao modelo, mas prejudica o desempenho no teste de tocar teclado que exige uma resposta diferente e correspondência ponto-a-ponto com o estímulo modelo para estar completamente certo. Esse tipo de controle parcial já foi sugerido com estudos utilizando a língua portuguesa e também com sistemas lingüísticos inventados (Hanna et al., 2008). Outros autores (e.g., de Souza et al, 1997, de Rose et al., 1996, Serejo et al., 2007) também encontraram resultados semelhantes, em que os dados de leitura oral, por exemplo, eram menores que os dados em testes de seleção.

No teste de tocar teclado todos os participantes tiveram 0% de acerto no pré-teste para aquelas tentativas em que os modelos eram estímulos dos conjuntos A e B (Figura 13). Quando os modelos eram estímulos do Conjunto C, o índice de acerto foi próximo de 100% para praticamente todos os participantes em todos os testes (Figuras 14). Estes resultados eram esperados para este conjunto de estímulos pois os participantes recebiam instruções de como fazer a “leitura” da imagem (*“Quando a figura for como a seguinte, olhe para os três teclados de cima para baixo Cada dedo indica a tecla correspondente a um som. Depois de ouvir os sons ou olhar para a*

figura, toque nas teclas do piano que você achar que correspondem aos sons ou à figura”). Batitucci (2007) teve resultados semelhantes em seu estudo, apesar do uso de um teclado musical e não de um teclado virtual, como neste estudo. No teste de tocar teclado com estes estímulos existe a possibilidade de contagem das teclas do estímulo e aplicá-la ao teclado virtual (Batitucci, 2007). Hubner et al (2009) comparam o funcionamento do teste de resposta construída com o *pareamento de identidade* entre palavras e a construção de palavras com letras separadas. Nesse sentido, o teste de tocar teclado frente a estímulos do conjunto C pode ser comparado também a um teste de identidade, considerando que a construção da resposta (tocar o teclado) precisa ser feita em várias etapas de acordo com o estímulo modelo, configurando-se em uma cadeia de respostas diferente da resposta de seleção e também por exigir uma resposta não treinada que pode ser aprendida facilmente. Isso explica os dados dos participantes com estímulos do Conjunto C, em que praticamente todos tiveram 100% de acerto nos testes (incluindo o pré-teste). Como observado por Batitucci (2007) o teclado é um instrumento familiar à maioria das pessoas, seja por televisão ou outros meios, o que também contribui para resultados assim. Ainda assim, é possível que houvesse confusão quanto à leitura das imagens: é necessário começar pela imagem do primeiro teclado e em alguns casos os participantes começavam pelo teclado do meio ou pelo teclado que tinha o desenho da mão mais à esquerda apesar da instrução explicitar onde começar.

Analisando por conjunto de estímulos (A e B), todos os participantes iniciaram o estudo com 0% de acerto no pré-teste e, com exceção de P8, todos aumentaram os escores no pós-teste (Figura 13). Na Condição Não-Cumulativa, dois participantes alcançaram 75% de acerto para um dos conjuntos, e os outros tiveram escores próximos de 25%. Na Condição Cumulativa, dois participantes ultrapassaram os 75% e os outros tiveram escores pouco acima de 25%.

Com estímulos de treino, é possível considerar alguma influência do tipo de treino. Nenhum dos participantes na Condição Não-Cumulativa aumentou o índice de acerto com estímulos de

treino (exceto P9 que teve 100% nos dois pós-testes com estímulos de treino) enquanto que isso aconteceu com dois participantes da Condição Cumulativa. A diferença entre as condições é que na Não-Cumulativa ocorreram reduções nos acertos no pós-teste ,enquanto que na Cumulativa é possível ver aumentos e alguma estabilidade (redução pequena) nos acertos.

Uma das variáveis que afeta a leitura recombinativa é, entre outras, a quantidade de estímulos e relações ensinadas nos treinos (Hanna et al, 2008). No atual experimento foram ensinadas dois tipos de relações (AB/BC) com quatro estímulos envolvidos, sendo estes estímulos compostos pelos mesmos elementos em diferentes posições. No estudo de Hanna et al (2008) foi verificado que a leitura recombinativa se desenvolveu à partir do momento em que foram treinadas seis palavras ou realizada a segunda recombinação dos estímulos. Dessa forma, procedimentos que utilizem seis ou mais estímulos com os mesmos elementos recombinados podem gerar dados de leitura recombinativa mais robustos.

No atual experimento, além de trabalhar com estímulos da notação musical (portanto, pouco comuns à maioria das pessoas) foram ensinadas duas relações e com o uso de estímulos com três elementos. Ainda assim, os resultados com estímulos de recombinação foram mais consistentes para participantes na Condição Cumulativa, corroborando o encontrado por Hanna et al (2008) mas deixando margem para escores maiores com o aumento das relações treinadas e quantidade de estímulos utilizados. Sugere-se, portanto, para estudos posteriores o aumento na quantidade de relações treinadas, na quantidade de estímulos utilizados e no aumento da quantidade de elementos dos estímulos, esperando-se assim resultados mais consistentes.

Como apontado por Saunders e Green (1999) a estrutura dos treinos influencia a formação de classes de estímulos. Comparado com o estudo de Batitucci (2007) uma alteração que pode ter contribuído com os atuais resultados foi a mudança na estrutura de treino. Enquanto Batitucci (2007) utilizou a estrutura modelo como nóculo (AB, AC e AD), neste utilizou-se comparação

como nóculo (AB e BC). Com essa estrutura e com o treino de relações cumulativas aumentou-se a quantidade de discriminações envolvidas nos treinos com MTS, gerando assim maior controle elementar e por aspectos relevantes dos estímulos, formação de classes de estímulos equivalentes e também produção de resposta não treinada diretamente.

Por questões de programação, não foi possível fazer um treino de identidade entre estímulos auditivos. Futuros estudos poderiam utilizar este procedimento e verificar se resultados em testes com estímulos auditivos como comparação seriam afetados.

O atual estudo, como os outros citados, contribui para o desenvolvimento e para a compreensão de fenômenos simbólicos. Tena & Velazques (1997) e Hanna (2007) apontam que a aprendizagem da notação musical é uma das dificuldades para músicos principiantes por se tratar de uma tarefa complexa. Acredita-se que os procedimentos aqui descritos podem contribuir com geração de tecnologia de ensino alternativo de música. Outros estudos são necessários ainda para identificar mais variáveis que podem controlar o comportamento simbólico no contexto musical, especialmente no que concerne à leitura recombinação.

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*(1), 31-36.
- Albuquerque, A. R. & Melo, R. M. (2005). Equivalência de estímulos: conceito, implicações e possibilidade de aplicação. Em: J. Abreu-Rodrigues & M. R. Ribeiro (orgs.), *Análise do comportamento: pesquisa, teoria e aplicação*, (pp. 99-112). Porto Alegre: ARTMED.
- Arntzen E, Holth P. (2000) Equivalence outcome in single subjects as a function of training structure. *The Psychological Record*, *50*, 603–628.
- Barros, R. S., Galvão, O. F., Brino, A. L. de F., Goulart, P. R. K., McIlvane, W. J. (2005) . Variáveis de procedimento na pesquisa sobre classes de equivalência: contribuições para o estudo do comportamento simbólico. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, *1*, 15-27.
- Batitucci, J. (2007). Paradigma de equivalência de estímulos no ensino de seqüências de notas musicais. Dissertação de mestrado não publicada, Universidade de Brasília, Brasília.
- Catania, A. C. (1999). *Aprendizagem: Comportamento, linguagem e cognição* (D. G. Souza, Trad.). Porto Alegre: Artes Médicas.
- Cordioli, R. B. R. (2009). *Linha de base cumulativa e sistema de conseqüências no ensino informatizado de leitura*. Dissertação de mestrado não publicada. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- de Rose, J. C. (2005). Análise comportamental da aprendizagem de leitura e escrita. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*. *1*(1), 29-50.
- de Rose, J. C. (1993). Classes de estímulos: implicações para uma análise comportamental da cognição. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, *9*, 283-303

- 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 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 figura para texto no desenvolvimento de leitura generalizada. *Temas em Psicologia*, 1, 33-46.
- de Souza, D. G., de Rose, J. C. C., Hanna, E. S., de Rose, T. M. S., Calgano, S., Fonseca, M. L. (2002) *Ensino de leitura a alunos de risco: desenvolvimento de um currículo suplementar*. In: Anais do V Encontro de Pesquisa em Educação da Região Sudeste, 2002. p. 223.
- de Souza, D.G., & de Rose, J.C. (2006). Desenvolvendo programas individualizados para o ensino de leitura. *Acta Comportamentalia*, 14(1), 77-98.
- de Souza, D.G., de Rose, J.C., Faleiros, T.C., Bortoloti, R., Hanna, E.S., & McIlvane, W.J. (2009). Teaching generative reading via recombination of minimal textual units: A legacy of Verbal Behavior to children in Brazil. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 9 (1), 19-44.
- Hanna, E. S. (2007). *Integrando processos simbólicos e desenvolvendo tecnologia de ensino de leitura musical*. Projeto de pesquisa aprovado pelo CNPq.
- Hanna, E. S., Kohlsdorf, M., Quinteiro, R. S., Fava, V. M. D., de Souza, D. G., & de Rose, J. C. C. (2008). Diferenças individuais na aquisição de leitura com um sistema lingüístico em miniatura. *Psicologia:Teoria e Pesquisa*, 24, 45-58.
- Harlow, H. F. (1949). The formation of learning sets. *Psychological Review*, 56, 51-65.
- Hayes, L. J., Thompson, S., & Hayes, S. C. (1989). Stimulus equivalence and rule following. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 52, 275-291.

- Hübner, M. M. C., Matos, M. A., Peres, W. (1998). O paradigma de equivalência e suas implicações para a compreensão e emergência de repertórios complexos. In: Roberto Banaco. (Org.) *Sobre comportamento e cognição*. 1ª ed. Santo André: Arbytes, p. 423-432.
- Hübner, M. M. C., Gomes, R. C., & McIlvane, W. J. (2009). Recombinative generalization in minimal verbal unit-based reading instruction for pre-reading children. *Experimental analysis of human behavior bulletin*, 27, 11-17.
- Leinig, C. E. (2008). *A música e a ciência se encontram*. Curitiba: Juruá.
- Med, B. (1996). *Teoria da música*. Brasília: Musimed.
- Merriam, A. P. (1964) *The Anthropology of Music*, Evanston: Northwestern University Press.
- O'Leary, C., Bush, K. (1996). Stimulus equivalence in the tactile modality. *The Psychological Record*, 46, 518-589.
- Quinteiro, R. S. (2003). *Aprendizagem de leitura receptiva e de comportamento textual: efeito do número de palavras treinadas sobre o repertório recombinaivo*. Dissertação de mestrado não publicada. Universidade de Brasília, Brasília.
- Reis, L. F. T. (2007). *Equivalência de estímulos e discriminação de acordes tocados no violão*. Trabalho de conclusão de curso não publicado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- Rocha, A. M. (1996). *Variação da composição dos estímulos treinados e desenvolvimento de controle por unidades textuais mínimas*. Dissertação de mestrado. Universidade de Brasília, Brasília.
- Saunders, R.R., & Green, G. (1999). A discrimination analysis of training-structure effects of stimulus equivalence outcomes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 72, 117-137.

- Saunders, R.R., Drake, K.M., & Spradlin, J.E. (1999). Equivalence class establishment expansion, and modification in preschool children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 71, 195-214.
- Saunders, R. R., McEntee, J. E. (2004). Increasing the probability of stimulus equivalence with training structure modifications with adults with mild mental retardation. *The Psychological Record*, 54, 423-435.
- Serejo, P., Hanna, E. 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*, 2, 191-216.
- Sidman, M. (1971). Reading and auditory-visual equivalences. *Journal of Speech and Hearing Research*, 14(1), 5-13.
- Sidman, M. (2000). Equivalence relations and the reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behaviour*, 74(1), 127-146.
- Sidman, M. (1990). Equivalence relations: Where do they come from? In D. E. Blackman & H. Lejeune (Eds.), *Behaviour analysis in theory and practice: Contributions and controversies* (pp. 93–114). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Sidman, M. (1992). Equivalence relations: some basic considerations. Em S. C. Hayes e L. J. Hayes (Eds.), *Understanding verbal relations* (pp. 15-27). Reno, Nevada: Context 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.
- Skinner, B. F. (1957). *Verbal Behavior*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.

Stromer, R., Mackay, H. A., & Stoddard, L. T. (1992). Classroom applications of stimulus equivalence technology. *Journal of Behavioral Education*, 2, 225–256.

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(1), 13-29.

Anexo A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____ concordo em participar da pesquisa sobre aprendizagem de leitura musical. O projeto visa a investigação de um procedimento para ensinar noções básicas de reconhecimento de representação de sons. Estou ciente de que os resultados do estudo poderão ser publicados, mantendo-se o sigilo sobre a identidade dos participantes. Estou ciente de que a minha participação é voluntária e poderei interrompê-la a qualquer momento durante a investigação, comprometendo-me somente a comunicar ao pesquisador sobre a minha decisão. Estou ciente de que os procedimentos de pesquisa envolvem a apresentação de sons e de formas de representá-los na tela de um computador.

Estou ciente de que esses procedimentos e materiais já foram utilizados em outros estudos e não implicam em riscos à minha saúde. Estou ciente de que a minha participação poderá ser reconhecida em disciplinas do Departamento de Processos Psicológicos Básicos da UnB como pontos extras (5 no máximo) para o cálculo da menção final de alunos aprovados, a critério do professor responsável pela disciplina. Nenhuma recompensa em dinheiro será oferecida pela minha participação em sessões individuais.

Eu li e entendi todas as informações contidas neste termo de compromisso.

Brasília, ____ de _____ 2009.

Participante

Testemunha

Pesquisador