

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA

IGOR EDUARDO COUTINHO MADEIRA

**Aprendizagem musical e manutenção de Classes de Estímulos
Equivalentes**

Vitória - ES

2012

IGOR EDUARDO COUTINHO MADEIRA

**Aprendizagem musical e manutenção de Classes de Estímulos
Equivalentes**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Psicologia do Centro de Ciências Humanas e Naturais da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre em Psicologia.

Orientador: Dr. Elizeu Batista Borloti

Vitória - ES

2012

APRENDIZAGEM MUSICAL E MANUTENÇÃO DE CLASSES DE ESTÍMULOS EQUIVALENTES

IGOR EDUARDO COUTINHO MADEIRA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Centro de Ciências Humanas e Naturais da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre em Psicologia.

Aprovado em _____ de Agosto de 2012, por:

Banca Examinadora

Prof. Dr. Elizeu Batista Borloti (Orientador) - Universidade Federal do Espírito Santo – UFES

Profª. Dra. Rosana Suemi Tokumaru – Universidade Federal do Espírito Santo – UFES

Profª. Dra. Verônica Bender Haydu – Universidade Estadual de Londrina – UEL

Ao Caio Madeira (meu filho, minha
continuidade...), o maestro que dita o Ritmo, a
Harmonia e Melodia de todos os meus dias!

AGRADECIMENTOS

Quando escutamos uma composição, tendemos a atribuir créditos simplesmente ao cantor e nos esquecemos de que por detrás de uma bela canção interpretada, há sempre aqueles que contribuíram indiretamente para que a música se tornasse agradável aos nossos ouvidos (*e.g.*, músicos, compositores, produtores, *roadies* e etc...). Em toda a minha trajetória acadêmica (principalmente no mestrado), tiveram aquelas pessoas que carregaram o piano, afinaram as cordas, ajustaram as luzes do palco, para o que o espetáculo (dissertação de mestrado) estivesse pronto. E claro, eu não poderia deixar de citá-las (me esforçarei para não esquecer nenhuma delas rs..).

À família Madeira (Kelle e Caio) por serem as pessoas mais importantes da minha vida, e por me apoiarem incondicionalmente, mesmo não entendendo o porquê e o para quê dessa minha vida “super-corrída”. O amor que sinto por vocês resistiu e se tornou mais forte diante a todas as dificuldades enfrentadas e superadas.

À minha mãe (Rosane Coutinho), que sempre acreditou que esse novo sonho se tornaria possível, não medindo esforços para me ajudar. Te amo mãe ! Obrigado por tudo!

Aos meus avós (Terezinha e Gessi) que se sentem orgulhosos por me verem chegar tão longe (e como estou longe heim rs... na Bahêa). Amo vocês! Espero tê-los comigo nas próximas conquistas!

Ao meu “irmão-amigo” Lucas Nápoli, por sempre comprar as minhas brigas, me aconselhar nos momentos mais difíceis e estar sempre ao meu lado. Nossa “irmaoamizade” não foi feita no “Boteco”!

Ao meu “irmão-amigo” e parceiro de *Groove* Max Oliveira, obrigado por ser o meu “superego”, pelos apoios e puxões de orelha. O *Groove* continua!

Aos meus familiares e parentes (Tios e tias - Germano Family, primos e primas, Sogra e Sogro, cunhadas e sobrinhos – Gu e Bia), muito obrigado pelo apoio de vocês!

Aos meus amigos Rodrigo (O Gordo) e Rosane Duarte pela ajuda em momentos difíceis!

Ao meu amigo Diley por ter contribuído e acreditado em mim, em uma época em que nem imaginaria que pudesse estar aqui. Obrigado por tudo, seus conselhos são valiosos!

Ao meu primeiro professor de música e amigo Silas Andrade. A minha inquietação musical surgiu a partir das suas aulas, obrigado por ter contribuído com a minha formação musical e por ter me hospedado em Vitória durante o tempo em que precisei! Sou eternamente grato a você!

À Thays Bonatto e Renato Bonatto (*in memoriam*), por terem me apoiado durante o processo seletivo e por terem oferecido o carisma de vocês durante a temporada que fiquei em Vitória!

Ao querido Professor Dr. Elizeu Borloti, por ter me adotado, por contribuir com toda a minha formação acadêmica e por se tornar um grande amigo. Você é o orientador mais tranquilo que já conheci rs...! Não me arrependo em momento algum em ter sido orientado por você. A sua fama faz jus a pessoa extremamente competente e profissional que você é! Tive a honra de comprovar isso de perto! Obrigado Elizeu!

Ao querido professor Ms. João Carlos Martinelli, por ter investido e apostado em mim durante a graduação e por acompanhar de perto o meu envolvimento com o Mestrado! Parte do que sou hoje, dou créditos a você!

Aos professores-mestres do Núcleo ACPC (Marco Antônio, Dora e Tatiana), obrigado por toda a contribuição ao longo desses anos, se sintam abraçados por mim nesse momento importante.

À todos os professores Doutores do PPGP-UFES (em especial, Suemi Tokumaru, Cláudia Broeto, Agnaldo Garcia, Edinete Rosa, Maria das Graças e Elizeu Borloti) por terem transmitido um pouco do vasto conhecimento de vocês durante a temporada que estive aí. Tenho a certeza (comprovada) de que este é um dos melhores departamentos de Psicologia do país!

À professora Dra. Verônica Bender Haydu, obrigado por ter me ensinado através dos seus artigos um tema tão complexo que é a equivalência de estímulos! É um sonho ter a sua presença em minha banca!

Aos professores Dra. Rosana Suemi e Ms. Alex Machado (quase um Doutor, Uai!), pela grande contribuição durante a qualificação e a defesa da dissertação. Os conselhos de vocês foram e serão valiosíssimos. Eternamente Grato!

Aos amigos de departamento (Aline Hessel, Rafael Balbi, Hugo Cristo, Karyne Lira, Leandro Gama, Tiago Zortéa, Luciano Cunha e Alex Machado) e do curso de Mestrado (não dá pra

citar todos, infelizmente), obrigado por estarem presente em todos os momentos de angústias e incertezas. Sem a companhia de vocês, chegar ao fim seria uma tarefa muito mais difícil.

Ao Tiago Zortéa (em especial), pelo carisma, amabilidade, companheirismo, presteza (Sedex, relatórios, impressões e etc... rs...) e empadinhas na rua da Lama. Você é um *brother* que se tornou muito especial. As portas da minha casa sempre estarão abertas à você ! Te espero na Bahêa !

Aos meus monitores do Laboratório de Psicologia Experimental (Juninho Piva - O putão, Julia Rafalski, Gabi Boldrini, Kelvin Fonseca, Yasmin Libalde e Jaddh Yasmin), obrigado pela companhia e amizade de vocês! Nos divertimos a beça !

Aos amigos da Univale e do Núcleo ACPC (Franciano Calmon, Lorena Dias, Maria Aparecida, Marcelo Petrucci, Darlene Neves, Maísa Campos, Nayara Queiróz, Kamilla Delfino, Sabrina Gramlick, Anderson Oliveira, Luyla Brito, Fabiana Kellen, Laura Pifano, Marina Mendes, Priscila Pimentel e Galdina Sampaio), mesmo distante, vocês continuam sendo carregados no peito e serão sempre lembrados por ter feito os meus dias mais felizes!

Aos meus queridíssimos amigos da Secretaria Estadual de Saúde de Minas Gerais (em especial, Eucilene Rodrigues e Anderson Mota), sem o apoio de vocês durante o tempo em que estive aí, esse sonho não teria sido concretizado. Obrigado pelos inúmeros *logins* no susfácil, pela extensa quantidade de assinaturas nas folhas de ponto (vocês entendem rs...), pela companhia e pela comilança madrugada afora. Amo vocês, saudades eternas!

Ao Ricardo Gama (O Rinfo), por ter aceitado o desafio de criar o APRM em tão pouco tempo. A sua habilidade em informática deu o charme especial à pesquisa! Obrigado parceiro!

À Escola Estadual Professor Nelson de Sena (em especial ao diretor Edmundo Alvarenga, Tia Ré, Professores Belinha, Aparecida Quintão, Lucas, serventes [em especial ao Juninho] e funcionários) por terem aberto as portas da escola para que a pesquisa pudesse ser realizada. Passar esses meses com vocês me fez lembrar a época de aluno. Muito obrigado!

A todos os alunos que participaram dessa pesquisa (infelizmente, não posso citar o nome de vocês por condições éticas), muito obrigado pela insistência e por horas passadas no laboratório de informática. A participação de vocês contribuiu com a Ciência do Comportamento!

Aos professores da FASB (em especial aos professores Roberta, Ariana, Mariana, Patrícia, Lícia, Cristian, Shimony e Beatriz) por serem a minha família nesses 150 dias (estou contando todos heim rs..).

Aos meus alunos da FASB, em especial aos do Grupo de Estudos em Análise do Comportamento em Barreiras (Jairan, Gyellen, Denicléia, Melany, Rafael, Carol, Sandra, Maria Cristina e Mayra. Se esqueci de alguém, me desculpem rs..) por terem me aturado em um período de alta periculosidade (estresse). Em especial, ao Rafael Souza (O Sheik) por ter se tornado um aluno com quem gosto de conversar e trocar ideias científicas, e a Melany Dahmer, pela presteza, carisma e contribuição com a minha dissertação.

E por fim, a Aquele que me deu força, coragem, paciência em todos os momentos que precisei. Não precisaria nem citá-lo aqui para dizer o quanto sou eternamente grato.

Se fosse ensinar a uma criança a beleza da música não começaria com partituras, notas e pautas. Ouviríamos juntas as melodias mais gostosas e lhe contaria sobre os instrumentos que fazem a música. Aí, encantada com a beleza da música, ela mesma me pediria que lhe ensinasse o mistério daquelas bolinhas pretas escritas sobre cinco linhas. Porque as bolinhas pretas e as cinco linhas são apenas ferramentas para a produção da beleza musical. A experiência da beleza tem de vir antes.

Rubem Alves

Madeira, I. E. C. (2012). *Aprendizagem musical e manutenção de classes de estímulos equivalentes*. (Dissertação de Mestrado não publicada). Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.

RESUMO

O paradigma de equivalência de estímulos tem apontado métodos cada vez mais eficazes e econômicos no ensino da inicialização musical. Poucas pesquisas no Brasil têm sido realizadas com o objetivo de verificar a formação e manutenção de classes equivalentes entre estímulos auditivos, execução de instrumentos e leitura das notas musicais. Este estudo teve como objetivo verificar o efeito do treino de equivalência entre estímulos musicais (notas musicais/desenhos de notas/nomes de notas) sobre a aquisição e a manutenção de classes de equivalência ao longo do tempo em testes de recordações de desenhos de notas musicais. Para isso, foram realizados dois experimentos. O primeiro experimento teve como objetivo verificar a adaptação da metodologia de equivalência de estímulos ao ensino da música em um sistema computadorizado (software APRM) para a formação de classes de estímulos equivalentes necessárias ao ensino da habilidade musical. Estímulos auditivos (A), Notas musicais desenhadas no pentagrama musical (B) e nome das notas com símbolos de cifras (C) foram utilizados para a programação das tarefas. Selecionou-se 11 participantes do Ensino Fundamental e Médio de uma escola pública de Governador Valadares-MG. Os participantes foram submetidos ao Pré-Teste de Linha de Base inicial, aos treinos das relações condicionais AB e AC e ao teste de verificação de aprendizado, realizado no período de 2 a 5 dias após a fase de treinamento. Os resultados dos testes de simetria e equivalência realizados no período de 2 a 5 dias após o treino das relações condicionais AB e AC apontaram que dez participantes conseguiram formar classes de equivalência e apenas três participantes conseguiram atingir o critério para formação de classes de equivalência. O segundo experimento teve como objetivo verificar o efeito do treino de equivalência entre estímulos musicais (A- estímulos auditivos/B-desenhos de notas musicais/C-nomes de notas com símbolos de cifras) sobre a manutenção de classes de equivalência ao longo do tempo e em Testes de recordações de desenhos de notas musicais. Os participantes foram os mesmos do Experimento 1 submetidos ao procedimento de escolha de acordo com o modelo, no APRM, em cinco etapas para a formação de sete classes de equivalência com três estímulos cada uma: Pré-teste de Linha de Base inicial, Treino das relações condicionais AB e AC e Testes de manutenção envolvendo relações de Simetria (BA e CA) e Equivalência (AC e CA), realizados em três períodos distintos (2 a 5 dias, 30 a 35 dias e 60 a 80 dias). Os Resultados apontaram que nos testes de manutenção realizados no último período (60 a 80 dias), oito participantes acertaram 100% do teste sem dicas e sete participantes conseguiram acertar todo o teste com dicas. Quatro participantes conseguiram atingir o critério de 90% de acertos no Teste de Simetria e todos os participantes formaram classe de equivalência após 60 a 80 dias da fase de treinamento. Os resultados dos dois experimentos sugerem que o procedimento *matching-to-sample* é eficiente na formação e manutenção de classes de estímulos equivalentes relacionados ao aprendizado musical e que novos estudos sejam realizados afim

de verificar as variáveis que interferem na formação de simetria utilizando estímulos auditivos.

Palavras-chave: equivalência de estímulos; aprendizagem; musica; memória.

ABSTRACT

Stimulus equivalence paradigm has pointed to increasingly effective methods and economic teaching of music startup. Little research in Brazil have been carried out with the aim of verifying the formation and maintenance of equivalent classes between auditory, execution of instruments and reading musical notes. This study aimed to verify the training effect of equivalence between musical stimuli (musical notes/notes/drawings notes names) on the acquisition and maintenance of equivalence classes over time on tests of gift drawings of musical notes. For this, two experiments were carried out. The first experiment aimed to verify the adaptation of the methodology of equivalency of stimuli to the teaching of music in a computer system (APRM software) for the formation of classes of equivalent stimuli necessary to teaching of musical ability. Auditory, musical notes drawn into musical pentagram (B) and name the notes with symbols of ciphers (C) were used for programming tasks. Was elected participants 11 participants of the elementary and secondary public schools of Governador Valadares-MG. The participants were underwent pre-test initial baseline, to training of conditional relations AB and BC and the learning scan test, conducted from 2 to 5 days after the training phase. The results of the tests of symmetry and equivalence conducted within 2 to 5 days after the training of conditional relations AB and BC showed that ten participants managed to form equivalence classes and only three participants were able to meet the criteria for formation of equivalence classes. The second experiment aimed to verify the training effect of equivalence between musical stimuli (A-/B-auditory designs of musical notes/C-notes names with symbols of digits) on the maintenance of equivalence classes over time and tests recollections of drawings of musical notes. The participants were the same as those for Experiment 1 submitted to the procedure of choice according to the model, in the APRM, in five steps for the formation of seven equivalence classes with three stimuli each: Pd-initial baseline test, training of conditional relations AB and BC and maintenance Tests involving symmetry relations (BA, CA) and Equivalence (BC and CA) carried out in three distinct periods (2 to 5 days, 30 to 35 days and 60 to 80 days). The results showed that in tests conducted during the last maintenance period (60 to 80 days), eight participants agreed 100% free test tips and seven participants managed to hit all the test with hinting. Four participants managed to reach the 90% criterion of hits on the test of symmetry and all participants formed equivalence class after 60 to 80 days of training phase. The results of the two experiments suggest that the procedure *matching-to-sample* is efficient in the formation and maintenance of classes of equivalent musical learning-related stimuli and that new studies are performed in order to check the variables that interfere in the formation of symmetry using auditory stimuli.

Keywords: equivalence of stimuli; learning; music; memory.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Registro no banco de dados do <i>software</i>	28
Figura 2 - Tela de treino do <i>software</i> APRM	29
Figura 3 - Consequência indicando acerto	29
Figura 4 - Consequência indicado erro	30
Figura 5 - Etapas dos procedimentos realizados	31
Figura 6 - Porcentagem de acertos e erros no pré-teste de linha de base inicial	35
Figura 7- Porcentagem de acertos no último teste de linha de base AB e AC	38
Figura 8 - Porcentagem de acertos nos testes realizados de 2 a 5 dias após a etapa 2.....	61
Figura 9 - Percentagem de acertos nos testes realizados no período de 30 a 35 dias após a etapa 2	63
Figura 10 - Porcentagem de acertos no período de 60 a 80 dias após a etapa 2.....	64
Figura 11 - Comparações entre os testes de simetria.....	66
Figura 12 - Comparações entre os testes de equivalência	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de tentativas de treinos e testes de linha de base das relações condicionais AB e AC	37
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	15
2 CAPÍTULO 1	17
2.1 Aquisição de habilidades musicais pela equivalência de estímulos em <i>softwares</i>	21
3 METODOLOGIA	27
3.1 Participantes.....	27
3.2 Local, materiais e condição experimental	27
3.3 Procedimentos.....	30
3.3.1 Etapa 1 – Pré-testes de Linha de Base e de familiarização.....	31
3.3.2 Etapa 2 – Ensino das relações condicionais AB e Teste de Linha de Base AB e Ensino das relações condicionais AC e Teste de Linha de Base AC.....	32
3.3.3 Etapa 3 – Testes de Simetria e Equivalência	33
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
5 CONCLUSÃO (ESTUDO 1)	42
6 CAPÍTULO 2	43
7 METODOLOGIA	56
7.1 Participantes.....	56
7.2 Local, materiais e condição experimental	56
7.3 Procedimento	57
7.3.1 Etapa 1 – Pré-testes de linha de Base e Familiarização.....	58
7.3.2 Etapa 2 – Ensino das relações condicionais AB e Teste de Linha de Base AB e Ensino das relações condicionais AC e Teste de Linha de Base AC.....	58
7.3.3 Etapas 3, 4 e 5	59
8 RESULTADOS	61
9 DISCUSSÃO	68
10 CONCLUSÃO (ESTUDO 2)	72
11 CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
APÊNDICE	82

1 APRESENTAÇÃO

A Análise do Comportamento avançou bastante o seu suporte teórico e metodológico no desenvolvimento de pesquisas teórico-conceituais, básicas, aplicadas e tecnológicas. Em pesquisas básicas ou aplicadas, o procedimento de escolha de acordo com o modelo (*matching-to-sample* ou *MTS*) tem sido utilizado para demonstrar a formação de classes de estímulo sem que haja um treino direto das relações entre os estímulos que as definem, além de oferecer condições para analisar e explicar como as técnicas mnemônicas funcionam e como elas podem melhorar o desempenho em tarefas que exijam recordação (Haydu & Miura, 2010).

O *MTS* consiste basicamente em escolher, após a apresentação de um estímulo-modelo, dois ou mais estímulos de comparação, sendo considerada como resposta correta aquela que está condicionalmente (igualmente e/ou arbitrariamente) relacionada ao estímulo-modelo (Sidman & Tailby, 1982). A escolha pode ser entre nomes de estímulos, como ocorre na aprendizagem da música, quando é estabelecida uma relação condicionada e arbitrária entre ouvir o som de uma nota musical^{1*} e dizer o nome correto dessa nota, um fenômeno conhecido pelo senso comum como “tocar de ouvido”, e pelos especialistas como “ouvido absoluto” (Vanzella, de Oliveira, & Werke, 2008). Apesar de este fenômeno ser um exemplo de condicionamento realizado através do *MTS*, a formação dessas relações, via condicionamento, não tem sido considerada no ensino tradicional de música.

Em nossa experiência com o ensino de música observamos que o ensino da teoria tem sido realizado ao longo dos tempos por meio de livros, revistas, vídeo-aulas, cursos presenciais e semipresenciais. Este modelo tradicional de ensino tem se mostrado ineficiente e desgastante para aqueles que ensinam e aprendem os primeiros passos musicais (Batitucci, 2007; Huber, 2010). Tais problemas enfrentados no ensino da música podem ser atribuídos à falta de preparo do professor em relacionar o conteúdo ministrado com outras atividades musicais, ao excesso de informações passadas desnecessariamente e à grande quantidade de estímulos (*e. g.*, *claves**, notas musicais, melodia, harmonia e ritmo), aos quais o aluno fica exposto a partir das primeiras aulas.

¹ As terminologias acompanhadas por asterisco (*) foram melhor descritas em ordem alfabética no Glossário ao final da dissertação (Apêndice 1), para que os leitores não músicos acompanhem melhor este trabalho.

Os estudos realizados por Tena e Velazquez (1997), Acín, Garcia, Zayas e Domingues (2006), Reis (2007), Batitucci (2007), Huber (2010), Filgueiras (2011) e Pereira (2012) utilizaram o modelo de equivalência de estímulos no ensino musical e demonstraram solução para grande parte desses problemas. Com uma enorme eficiência no ensino, seus resultados apresentaram respostas com maior eficácia e efetividade (leitura de notas musicais, discriminação de sons/classes de sons e execução de instrumentos musicais), além de ensinar classes de comportamentos que não foram diretamente ensinadas durante o treino musical.

Baseado na perspectiva promissora dos estudos utilizando o paradigma de equivalência no ensino musical, esta dissertação buscou responder a seguinte pergunta: qual o efeito do treino de relações de equivalência entre estímulos musicais (notas musicais/desenhos de notas/nomes de notas) sobre a formação e manutenção de classes de equivalência ao longo do tempo e em testes de recordações de desenhos de notas musicais?

O projeto da dissertação foi uma replicação modificada do experimento realizado por Haydu e Miura (2010), diferenciando-se na quantidade e nos tipos de estímulos apresentados, e na inserção de duas fases prévias ao *MTS*. Ao invés de seis figuras, seis nomes de objetos e seis nomes de pessoas – como no estudo de Haydu e Miura (2010) –, foram utilizados sete sons musicais, sete desenhos de figuras musicais e sete nomes das notas musicais com sistema de cifras*, além de serem acrescentadas duas fases iniciais (o Teste de Linha de Base, que buscou verificar se os participantes tiveram ou não aprendizagem prévia com música; e o Teste de familiarização, com o objetivo de tornar os participantes familiarizados com o *MTS*). Portanto, o presente estudo foi de caráter experimental básico cujo delineamento buscou adicionar dados empíricos à discussão sobre a aquisição de comportamentos operantes sob controle de estímulos auditivos.

Para divulgar os seus achados, a presente dissertação foi dividida em dois capítulos. No primeiro, num formato de um artigo metodológico, o enfoque foi a descrição do *software* com o procedimento *MTS* para possibilitar a aprendizagem das relações condicionais entre estímulos auditivos e notas musicais desenhadas no pentagrama*; e entre estímulos auditivos e nome das notas musicais acompanhadas com símbolos de cifras. No segundo capítulo, como um artigo experimental, o objetivo foi descrever a manutenção da aprendizagem das relações condicionais em três períodos distintos: 2 a 5 dias, 30 a 35 dias e 60 a 80 dias após os procedimentos de treino (aprendizagem).

2 CAPÍTULO 1

A EQUIVALÊNCIA DE ESTÍMULOS NO ENSINO DA MÚSICA POR UM INSTRUMENTO COMPUTADORIZADO (*SOFTWARE APRM*)

RESUMO

O paradigma de equivalência de estímulos tem contribuído para o ensino de repertórios verbais (incluindo a matemática). Autores apontam que o procedimento de treino subjacente a este modelo é eficaz, eficiente e efetivo no ensino de habilidades musicais. Entretanto, poucas pesquisas têm sido realizadas com o objetivo de verificar a formação de classes de equivalência entre estímulos auditivos, execução de instrumentos musicais e leitura das notas musicais; e não foram encontrados estudos que verificassem a manutenção dessas classes no repertório do aprendiz. Encontrando justificativa nesses fatos, o presente trabalho tem como objetivo verificar a adaptação da metodologia de equivalência de estímulos ao ensino da música em um sistema computadorizado (*software APRM*) para a formação de classes de estímulos equivalentes (conhecimento teórico) necessárias ao ensino da habilidade musical. O APRM foi especialmente planejado para a execução das tarefas pelo aprendiz utilizando estímulos auditivos (A), notas musicais desenhadas no pentagrama em clave de Sol (B) e nome das notas musicais acompanhadas por cifras (C). Foram selecionados 11 estudantes do Ensino Fundamental e Médio de uma escola pública de MG para a tarefa de ensino. Os participantes foram submetidos ao Pré-teste de Linha de Base inicial, ao treino das relações condicionais AB e AC e aos testes de verificação do aprendizado (simetria e equivalência), realizados no período de 2 a 5 dias após o treino das relações condicionais. Os resultados dos testes de verificação da aprendizagem apontaram que 10 participantes conseguiram formar classes de Equivalência (obter acima de 90% de acertos) e somente três participantes conseguiram atingir o critério de formação de Simetria (obter acima de 90% de acertos). Os resultados sugerem que novos estudos sejam realizados principalmente com o objetivo de verificar variáveis que interferem na formação de simetria utilizando estímulos auditivos.

Palavras-chave: equivalência de estímulos; aprendizagem; musica.

ABSTRACT

Stimulus equivalence paradigm has contributed to teaching verbal repertoires (including mathematics). The authors pointed out that the training procedure underlying this model is effective, efficient and effective in teaching musical skills. However, little research has been conducted with the aim of verifying the formation of equivalence classes between auditory, musical instruments and musical notes reading; and we did not find any studies that verify the maintenance of these classes in the Repertoire of the apprentice. Finding justification in these facts, the present work has as objective verify the adaptation of the methodology of equivalency of stimuli to the teaching of music in a computer system (*APRM*) *software* for the formation of classes of similar stimuli (theoretical knowledge) necessary for the teaching of musical ability. The APRM has been specially devised for the implementation of tasks by the apprentice using auditory, musical notes drawn into Pentagram in treble clef (B) and name of musical notes accompanied by chords (C). We selected 11 elementary and high school students in a public school of MG to the task of teaching. The participants underwent pre-test initial baseline, to training of conditional relations AB and BC and verification tests of learning (symmetry and equivalence), carried out during the period from 2 to 5 days after the training of conditional relations. The results of verification tests of learning showed that 10 participants were able to form equivalence classes (get over 90% of hits) and only three participants were able to achieve the formation of Symmetry (get over 90% of hits). The results suggest that new studies to be carried out mainly with the purpose of check variables that interfere in the formation of symmetry using auditory stimuli.

Keywords: equivalence of stimuli; learning; music.

Tradicionalmente, o ensino de leitura musical é realizado com livros (Cardoso & Mascarenhas, 1973; Steward, 1978; Bastien, 1985; Med, 1996; Bona, 2005) que apresentam o conteúdo de forma teórica, aumentando gradativamente o nível de dificuldade das lições e, ao final delas, propõem exercícios (questionários e testes) para que o aluno acompanhe seu próprio desenvolvimento (Steward, 1978). Com o aumento dos cursos à distância, existem hoje aulas presenciais e semipresenciais (realizados pela *internet*) e vídeos autoinstrucionais, também disponíveis *online*; todos com o objetivo de ensinar ao público leigo algumas habilidades musicais por meio desses métodos tradicionais (Grossi, Santos, & Amorim, 2006).

A despeito desta proliferação de aulas e vídeos, Tena e Velázquez (1997) afirmaram que músicos iniciantes que aprenderam com esses métodos costumam apresentar dificuldades no aprendizado da leitura de partituras*. Arelada a esta constatação, estes mesmos autores também apontaram a ausência de pesquisas sobre educação musical e ensino de leitura musical. O fato é que mesmo com a solidificação dos métodos tradicionais em escolas de música e a preferência dos professores pela utilização de um ou de outro deles no ensino da habilidade musical, existe um grande interesse em descobrir formas e/ou métodos mais eficazes, eficientes e efetivos para o ensino dessa habilidade. Batitucci (2007), a esse respeito, apontou que os livros de ensino de leitura musical são muito importantes quando buscam maneiras alternativas de ensinar, porém, esse ensino deveria ser feito de forma sistematizada e controlada, de modo que o conhecimento científico assim produzido possa ser publicado e discutido.

Autores como Reis (2007), Batitucci (2007), Machado e Borloti (2009) e Huber (2010) defenderam a ideia de que o paradigma de equivalência de estímulos pode contribuir com esta discussão. Segundo eles, tal paradigma sugere um método de ensino eficiente e efetivo, a partir do qual apenas alguns comportamentos precisam ser ensinados diretamente ao aprendiz, de modo a que outros, mais complexos, possam emergir, sem ensino direto, no seu repertório. Esta contribuição do paradigma de equivalência se deve ao fato de que o ensino musical, assim como o ensino da leitura e da escrita, visa obter desempenhos equivalentes e complexos sob o controle de relações entre estímulos complexos.

Este fato tem sido discutido detalhadamente desde 1982, quando Sidman e Tailby (1982) afirmaram que estímulos se tornam equivalentes quando são substituíveis uns pelos outros no controle do comportamento simbólico complexo. Na maioria dos experimentos com

o paradigma de equivalência de estímulos descrito pelos autores, o *MTS* (Costa, Galvão, & Ferreira, 2008) é o procedimento mais utilizado. Na utilização do *MTS*, um estímulo-modelo (*e.g.*, um estímulo auditivo) e vários estímulos de comparações (*e.g.*, nomeação das notas musicais: “Dó, Ré, Mi, Fá, Sol, Lá Si” ou sua escrita no pentagrama musical) são apresentados ao aprendiz e solicita-se que ele escolha um dos estímulos de comparação. Só será considerada correta aquela resposta que está condicionalmente (e arbitrariamente) relacionada ao estímulo-modelo (Sidman & Tailby, 1982). Através desse procedimento, são testadas as emergências das propriedades de reflexividade, simetria e transitividade, que definem a equivalência de estímulos (Sidman & Tailby, 1982).

Para exemplificar a definição dessas propriedades, suponha que em um treino discriminativo para ensino de música sejam empregados três conjuntos de estímulos: estímulos auditivos (Estímulos de categoria A), notas musicais desenhadas no pentagrama musical (Estímulos de categoria B) e nomes impressos das notas musicais (Estímulos de Categoria C). Para que haja o surgimento da propriedade de reflexividade (identificação dos elementos iguais entre si) a partir do treino das relações AB e AC, o participante deve demonstrar que cada estímulo sustenta uma relação com ele mesmo, ou seja, apresentando o estímulo auditivo A1 como modelo, ele deverá escolher A1 e não A2; apresentando o estímulo auditivo A2, deverá escolher A2 e não A1. De acordo com Costa, Galvão e Ferreira (2008, p.127),

Nos problemas de pareamento ao modelo, a relação entre estímulo-modelo e de comparação, quando baseada em características físicas em comum, é denominada de *pareamento por identidade*. Quando essa relação for arbitrária, ou seja, estabelecida entre estímulos que não são fisicamente iguais, ela é denominada de *pareamento arbitrário* ou *simbólico*.

Para verificar se as relações AB e AC são simétricas, as relações inversas deverão ser testadas, ou seja, o participante deverá apresentar as relações BA e CA. Já as relações de transitividade ocorrem quando, se ensinadas ao participante as relações condicionais AB e BC, por transitividade, ele apresentar a relação AC, que se caracteriza como uma relação que não foi treinada diretamente (ainda, é possível verificar a simetria da transitividade, ou seja, o inverso da relação de transitividade [*e. g.*, CA]). Sidman (2000) apontou que a verificação dessa relação condicional de transitividade (*e.g.*, AC) pode ser chamada de teste de equivalência e o seu surgimento é o indicativo de que os estímulos se tornaram equivalentes.

Além de investigarem as propriedades de simetria, reflexividade e transitividade, autores como Artzen e Holth (2000), Saunders e Green (1999), Saunders e McEntee (2004) e Barros *et al.* (2005) se dedicaram a estudar a influência da estrutura do treino (*training structure*) na formação de classes de estímulos equivalentes (a estrutura diz respeito ao estímulo que ocupa a primeira posição no nóculo² que indica a relação, podendo ser o estímulo-modelo, ou seja, *Sample as Nodule* [SaN], o de comparação, *Comparison as Nodule* [CaN] ou em série linear [LIN]). Considerando essa estrutura, ao elaborar um instrumento de pesquisa ou de ensino, é importante que o pesquisador ou o professor observe a ordem de apresentação do estímulo-modelo e do estímulo de comparação (se na primeira ou na segunda posição no nóculo: *e. g.*, AB ou BA), a sequência de blocos (treino) de ensino e de teste (do simples para o complexo ou vice-versa), a forma de apresentação dos estímulos (simultânea ou sucessiva), os tipos (familiar ou não familiar) e a semelhança entre os estímulos, a distância entre os nósculos (*e.g.* em uma sequência de treino AB, BC, CD, DE, o estímulo A está mais distante de ser pareado com o estímulo E do que com o estímulo C, pois não há nenhum nóculo que os ligue diretamente), além do número e do tamanho das classes formadas. Todas estas variáveis afetam o surgimento de classes de estímulos equivalentes quando as condições básicas são estabelecidas (*cf.*, Barros *et al.*, 2005; Saunders e McEntee, 2004; Arntzen & Holth, 2000; Saunders e Green, 1999; Sidman, 1994).

2.1 Aquisição de habilidades musicais pela equivalência de estímulos em *softwares*

Em relação à música, as pesquisas que a estudam a partir da equivalência de estímulos vêm crescendo lentamente no Brasil. Uma busca no banco de dados do *Scielo*, *Pepsic*, *BVS-Psi* e *Lilacs* demonstrou que as pesquisas brasileiras que envolvem música visam ensinar relações equivalentes entre estímulos auditivos e leituras de notas e/ou execução de instrumentos musicais (Batitucci, 2007; Reis, 2007; Huber, 2010, Filgueiras, 2011; Pereira,

² Nóculo é uma notação de uma relação entre dois ou mais estímulos diferentes (de Rose, Kato, Thé & Kledaras, 1997). De acordo com Gomes, Varella e Souza (2010) quando os estímulos modelo são relacionados a dois ou mais conjuntos de estímulos de comparação, por exemplo, ensinar AB e depois AC, ocorre o treino com o estímulo-modelo como o da direita do nóculo (*i. e.*, sempre na primeira posição). Em contrapartida, quando os estímulos de comparação são relacionados a dois ou mais conjuntos de modelos, por exemplo, ensinar AB e, em seguida, CB, ocorre o treino cujos estímulos de comparação são os da esquerda dos nósculos (*i. e.*, sempre na segunda posição). E por fim, a estrutura em série linear ocorre quando várias discriminações condicionais são treinadas em sequência com vários nósculos, por exemplo, ensinar as relações AB, BC, CD e DE.

2012)³, e todas elas fazem utilização de programas computadorizados (*softwares*). Serejo, Hanna, Souza e de Rose (2007, p. 213) justificam este fato ao apontar que “o uso do computador auxilia na consistência da pesquisa, uma vez que variações advindas do experimentador e de sua relação com cada participante são diminuídas.”.

Com o auxílio de um instrumento computadorizado (*software*), Reis (2007) utilizou o paradigma de equivalência de estímulos para ensinar a relação entre acordes* tocados no violão, cifras que os descrevem e palavras que os nomeiam. O autor usou estímulos auditivos (acordes maiores, menores e com sétima) (A), estímulos visuais (cifras dos acordes) (B) e palavras que nomeiam os acordes (maior, menor e com sétima) (C). Quatro estudantes de graduação participaram do estudo e foram submetidos ao treino de discriminação condicional das relações AB e AC (*SaN*). Os resultados indicaram que todos eles obtiveram sucesso nos testes de equivalência entre estímulos visuais e auditivos. O autor concluiu que isto pode auxiliar no aprimoramento de programas computadorizados para educação musical.

Por meio de um *software* (Contingência Programada), Batitucci (2007) realizou um experimento com quatro estudantes universitários com o objetivo de ensinar relações entre sequências de sons com notações em Clave de Sol e de Fá e desenho das sequências das notas no teclado musical*, com base no paradigma de equivalência de estímulos. No experimento, os estímulos foram: sequências de três ou quatro notas reproduzidas em som de piano (A) e desenhos de notas musicais no pentagrama (B e C), sendo Clave de Sol para os estímulos de categoria B e Clave de Fá para os estímulos de categoria C. Os estímulos do conjunto D eram caracterizados por desenhos de três teclados musicais (7 teclas brancas e 5 pretas) e em cada teclado o desenho de uma mão indicava uma nota. Duas fases experimentais foram realizadas, compostas por treinos discriminativos e intercaladas com testes. Na fase de treinamento, foi realizado o *MTS* para as relações condicionais AB, AC e AD e, em seguida, foram avaliadas a emergência das relações BC, CB, BD, DB, CD e DC e a sua transferência para o desempenho de tocar teclado. Os resultados apontaram efetividade e eficiência no ensino de discriminações condicionais, a partir da emergência de novas relações com estímulos de treino e de recombinação. Demonstraram, também, a aprendizagem do tocar teclado utilizando os estímulos do experimento como modelo. Com relação à utilização do *software* na pesquisa, Batitucci (2007), assim como Serejo *et al.* (2007), reafirmou a sua importância:

³ No apêndice A são apresentadas as estruturas de treino do experimento de cada um destes autores.

O *software* [Contingência programada] representa um avanço para os pesquisadores da análise experimental do comportamento, principalmente para os que estudam o paradigma de equivalência de estímulo no Brasil, ampliando algumas possibilidades comparadas ao programa *MTS (Matching-to-Sample)* – Dube, 1991, desenvolvido por W. Dube e J. Hiris) comumente utilizado nas pesquisas sobre equivalência de estímulos. (Batitucci, 2007, p.58).

Em 2010, considerando a possibilidades do *software* (Contingência programada) ser uma ferramenta de auxílio na utilização do procedimento *MTS* ao aprendizado musical, Huber (2010) adaptou o instrumento de pesquisa elaborado por Batitucci (2007) num estudo com o objetivo de avaliar o efeito cumulativo de relações condicionais sobre a leitura musical e a formação de classes de estímulos auditivos e visuais. No experimento de Batitucci (2007), os participantes tiveram que tocar um teclado musical como testes de relações emergentes, já no instrumento (*Software* Piano eletrônico) adaptado por Huber (2010), o teclado musical era virtual, tocado no próprio computador. Foram utilizadas para a pesquisa realizada por Huber (2010), sequência de notas na modalidade auditiva – a nota musical (A), visual-gráfica – a clave de Sol (B) e a figura de teclado do piano (C). Participaram da pesquisa 10 estudantes universitários que foram submetidos a duas fases experimentais (intercalando treinos de discriminações condicionais e testes). Cinco participantes realizaram a condição não-cumulativa (treino de duas relações AB e de duas relações BC diferentes em cada fase) e os demais realizaram a condição cumulativa (na segunda fase das relações treinadas na Fase 1). Ao fim de cada fase, foi avaliado o surgimento de novas relações com estímulos que foram treinados e com estímulos que recombinaavam as notas utilizadas no treino. Por fim, realizou-se o teste de tocar teclado frente aos estímulos do conjunto A, B e C. O autor pode concluir que a realização na condição cumulativa gerou classes de estímulos equivalentes, refinou a discriminação de dimensões de estímulos relevantes e produziu escores mais elevados de recombinação, se comparada à realização na condição não-cumulativa. Além disso, observou-se que o desempenho dos participantes nos testes (tocar teclado) foi superior na condição cumulativa, indicando que o estudo do autor pode contribuir para o desenvolvimento de tecnologias de ensino (*e.g.*, *softwares* que utilizam a equivalência de estímulo no ensino da música) capazes de produzir resultados consistentes, principalmente em relação à execução de instrumentos musicais.

Filgueiras (2011) utilizou dois *softwares* – o Contingência Programada (Batitucci, 2007) e o Piano Eletrônico 2.0 (Moreira & Hanna, 2009) – para comparar duas modalidades de treino (receptivo e produtivo) por meio de dois procedimentos de ensino (discriminações

simples e discriminações condicionais) em 12 crianças (10 a 12 anos) sem conhecimento prévio de leitura musical. Na condição de ensino receptivo, os participantes aprendiam a selecionar os estímulos de comparação correspondentes ao estímulo-modelo; na condição de ensino produtivo, aprendiam a tocar as teclas de um teclado virtual. Três conjuntos de estímulos foram programados nas tarefas: estímulos auditivos (A), sequências de notas musicais no pentagrama musical (B) e desenhos de teclas de piano (C). Durante o estudo foram aplicados Pré-testes: testes de identidade entre os estímulos (AA, BB e CC), teste de tocar teclado na presença de estímulos visuais e auditivos (AC, BC e CC) e, em seguida, testes utilizando o procedimento *MTS* para verificar as relações entre estímulos BA/CA, AB/AC e BC/CB. Na primeira fase, foram treinadas, separadamente, as relações AC e BC, seguidas de testes mistos utilizando Reforçamento contínuo (CRF) e intermitente (VR). Após a primeira fase foram realizados pós-testes no teclado virtual (AC/BC/CC) utilizando o *MTS* (BA/CA, AB/AC e BC/CB). Na segunda fase, os treinos eram das relações AC e BC, seguidos de treinos mistos AC/BC com CRF e VR. Após a segunda etapa, foram realizados os Pós-testes que obedeciam aos mesmos critérios dos Pós-teste da Fase 1. Os resultados indicaram que houve uma melhora significativa no desempenho após cada fase, destacando-se o desempenho nos treinos de tocar teclado, que se mostrou mais satisfatório do que o obtido pelos procedimentos que consistiam somente do procedimento *MTS*. O autor pontuou que ambos os procedimentos foram eficientes e efetivos no ensino de habilidades musicais, demonstrando que a utilização dos *softwares*, agregados ao procedimento *MTS*, é um importante recurso no ensino de música.

Com os mesmos instrumentos de pesquisa (*softwares* Contingência Programada e Piano Eletrônico 2.0) do experimento de Filgueiras (2011), Pereira (2012) selecionou dezessete estudantes universitários com idade entre 19 e 26 anos para verificar o efeito do treino prévio de discriminação de diferenças de tonalidade* de notas na aquisição das relações condicionais treinadas, na formação de classes de estímulos equivalentes e na leitura recombinativa, em tarefas de tocar teclado. Para isso, foram utilizados estímulos auditivos (A), notações musicais na Clave de Fá (B) e desenhos de teclados musicais sobrepostos (C). O autor também buscou manipular a história de treino discriminativo dos participantes antes do ensino das relações básicas para formação de classes de estímulos equivalentes. Assim, 50% dos participantes foram treinados a discriminar sons e a outra metade, a discriminar estímulos visuais. O Pré-teste do experimento consistiu em: tocar teclado mediante a apresentação dos estímulos A e B (AC e BC), Teste das relações condicionais (AB, AC, BC,

CB, BA e CA), Teste de identidade visual (BB e CC) e Teste de discriminação tonal (o experimentador apresentava, ao mesmo tempo, dois estímulos auditivos e pedia ao participante que dissesse qual era o mais alto, ou seja, o de maior tonalidade). Após o Pré-teste, os participantes eram submetidos ao treinamento de discriminação tonal (metade com estímulos auditivos e a outra metade com estímulos visuais), que era seguido pelo Pós-teste de discriminação tonal. Após o ensino do treino de discriminação tonal, duas fases foram realizadas: na primeira ensinavam-se duas sequências de sons (A) e suas representações no pentagrama com Clave de Fá (B); alcançando o critério de acertos, na segunda, eram ensinadas duas sequências de sons emparelhadas às figuras do teclado (C). Após o ensino das relações AB e AC, eram realizados o Treino Misto (AB e AC) com CRF e VR, o Pós-teste de tocar teclado e o Pós-teste de relações condicionais. Na segunda fase, eram ensinadas outras duas novas sequências de sons emparelhando-as aos estímulos B e C (respectivamente) e com a adição das relações treinadas na Fase 1. Após o ensino das relações condicionais, também eram realizados o Treino Misto (CRF e VR), o Pós-teste de tocar teclado e o Pós-teste de relações condicionais. Os resultados mostraram que houve formação de classes de estímulos equivalentes e transferência de seu controle de estímulos para a resposta de tocar teclado. Além disso, observou-se melhor desempenho nos testes de tocar teclado e de relações condicionais quando os estímulos-modelo eram visuais. O autor sugeriu a realização de novos estudos que utilizem procedimentos mais bem delineados para a tarefa de discriminação tonal.

Dadas as vantagens da informatização do paradigma de equivalência de estímulos (Batitucci, 2007; Serejo *et al.* Reis, 2007; Huber, 2010, Filgueiras, 2011; Pereira, 2012) e de suas tecnologias ao ensino da música, apontadas pelos estudos descritos anteriormente, o presente estudo tem como objetivo verificar a adaptação da metodologia de equivalência de estímulos ao ensino da música em um sistema computadorizado (*software* APRM) para a formação de classes de estímulos equivalentes (conhecimento teórico) necessárias ao ensino da habilidade musical. Esta descrição e adaptação se justificam pelo fato dos estudos anteriores (Batitucci, 2007; Reis, 2007; Huber, 2010, Filgueiras, 2011; Pereira, 2012) voltarem-se principalmente para a execução de instrumentos musicais, dando pouca ênfase ao desenvolvimento de leitura e reconhecimento de notas musicais a partir da apresentação de estímulos auditivos. Vanzella, Oliveira e Werke (2008) acreditam que inferir o nome das notas musicais a partir de estímulos auditivos é uma tarefa complexa e que adultos apresentam dificuldades neste tipo de aprendizado. Tena e Velásquez (1997) apontaram que o método tradicional de ensino musical torna o aprendizado da leitura de partituras mais difícil

de ser estabelecido. Assim, a adaptação da metodologia de equivalência de estímulos ao ensino de habilidades musicais buscará contribuir para que professores de inicialização musical adotem novos métodos de ensino em salas de aula e façam dos instrumentos computadorizados uma ferramenta auxiliar na relação ensino-aprendizagem.

3 METODOLOGIA

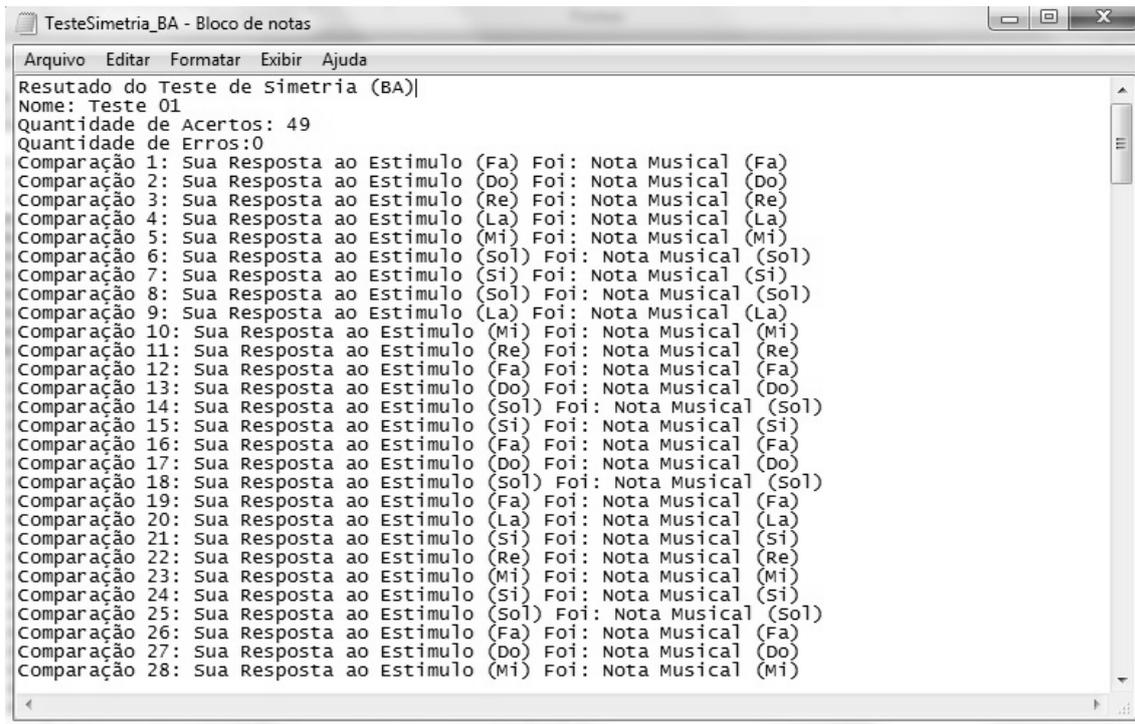
3.1 Participantes

Participaram desta adaptação 11 estudantes do Ensino Fundamental e Médio de uma escola pública de Governador Valadares (MG), com idade entre 14 e 18 anos. Para serem incluídos no estudo, eles deveriam ter um rendimento inferior a 50% no Pré-teste de Linha de Base inicial (realizado no *software* APRM, descrito adiante), não ter participado de nenhum experimento em Análise do Comportamento, não tocar nenhum instrumento musical, não ter frequentado aulas de teoria e inicialização musical e não ter conhecimento de leitura de partituras. Buscou-se no experimento controlar o efeito da variável “história de aprendizagem musical” dos participantes por meio dos critérios de inclusão. O objetivo era evitar que a influência de variáveis dessa história pudesse dificultar a análise do desempenho.

3.2 Local, materiais e condição experimental

A coleta de dados foi realizada no laboratório de informática da escola, com acesso controlado e em horários em que não havia aulas. As sessões tiveram duração aproximada de 60 minutos (50-70 minutos). Foi utilizado um microcomputador *Pentium duo core*, 2GB de memória, Disco Rígido de 160 GB, *Drive* de DVD ROM52X, monitor colorido de 15 polegadas, teclado, *touchpad*, *mouse*, caixas acústicas e fones de ouvido. O *software* (Aprendizagem musical – APRM) foi desenvolvido especificamente para a coleta de dados a partir do procedimento *MTS*, o qual registrava em seu banco de dados sobre o estímulo-modelo apresentado, o estímulo de comparação escolhido pelo participante, o nº de acertos e de erros em cada fase do experimento (Figura 1).

Figura 1 - Registro no banco de dados do *software*



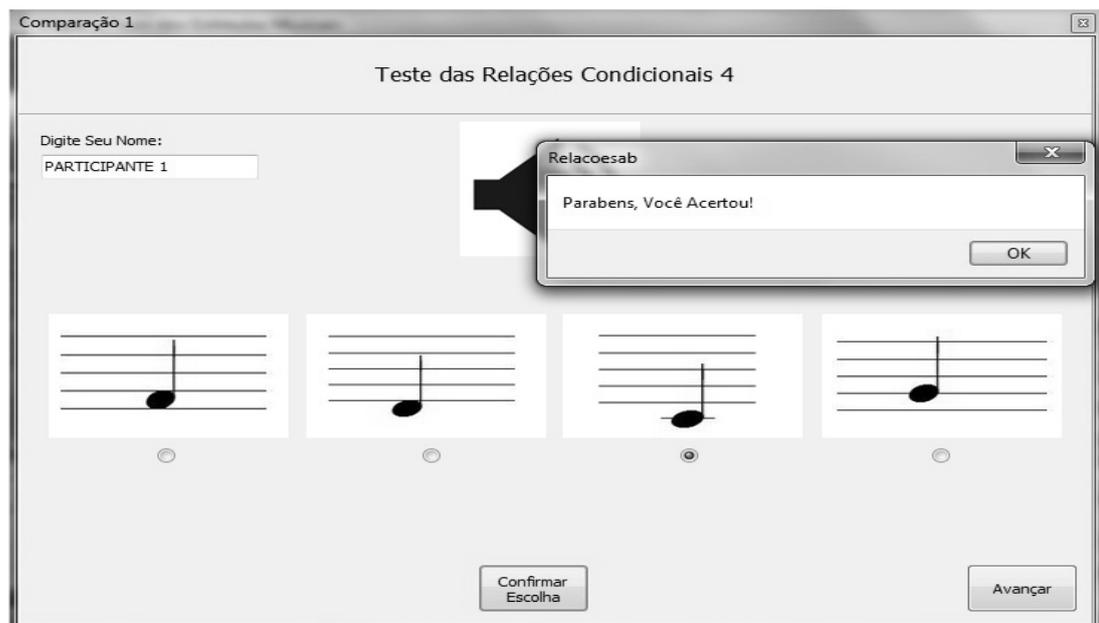
Foram utilizados, para a realização das tarefas, três conjuntos de estímulos: notas musicais reproduzidas em som de piano com duração de 1,5 segundos (Estímulos de Categoria A), desenhos de notas musicais escritos no pentagrama musical (Clave de Sol) (Estímulos de Categoria B) e nomes impressos de notas musicais com os símbolos de cifras (Estímulos de Categoria C) (Apêndice B). Em cada tentativa, um estímulo-modelo era apresentado na parte central da tela e os estímulos de comparação apareciam de forma simultânea na parte inferior, abaixo do estímulo-modelo (Figura 2).

Figura 2 - Tela de treino do software APRM



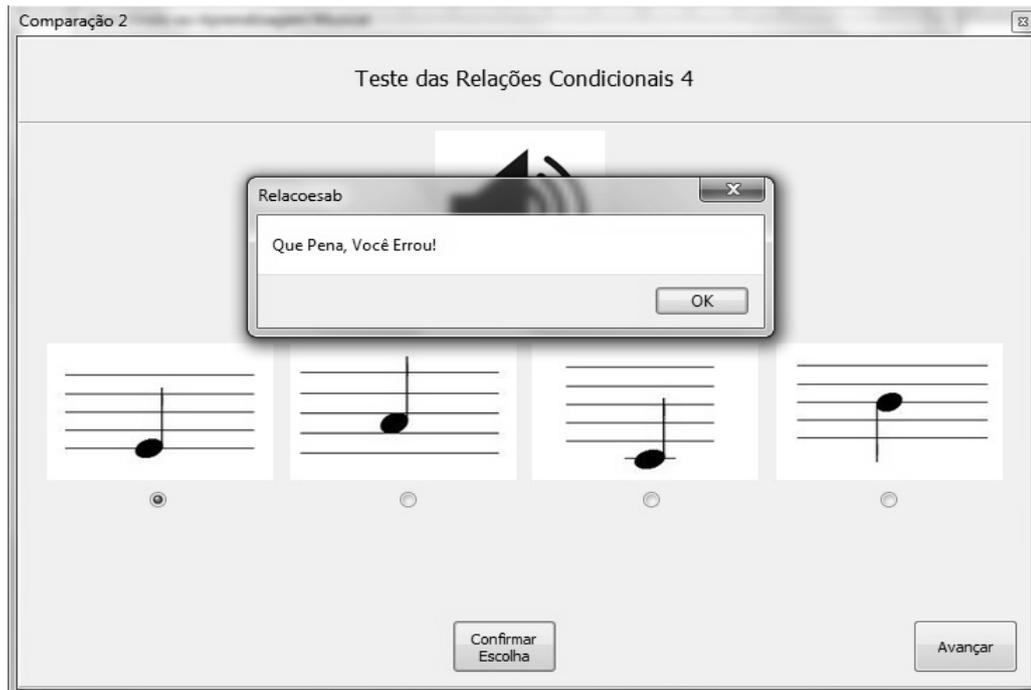
Nos testes programados para apresentarem consequências, a escolha do estímulo correto (de acordo com a relação estabelecida) era seguida da mensagem: “Parabéns, você acertou!” (Figura 3).

Figura 3 - Consequência indicando acerto



A escolha dos estímulos incorretos foi seguida pela mensagem: “Que pena, você errou!”. Bastava ao participante clicar no botão “Ok” ao lado da mensagem e em seguida clicar no botão “avançar” no rodapé da tela para que o *software* disponibilizasse uma nova tentativa de escolha com a apresentação dos estímulos seguintes (Figura 4).

Figura 4 - Consequência indicado erro

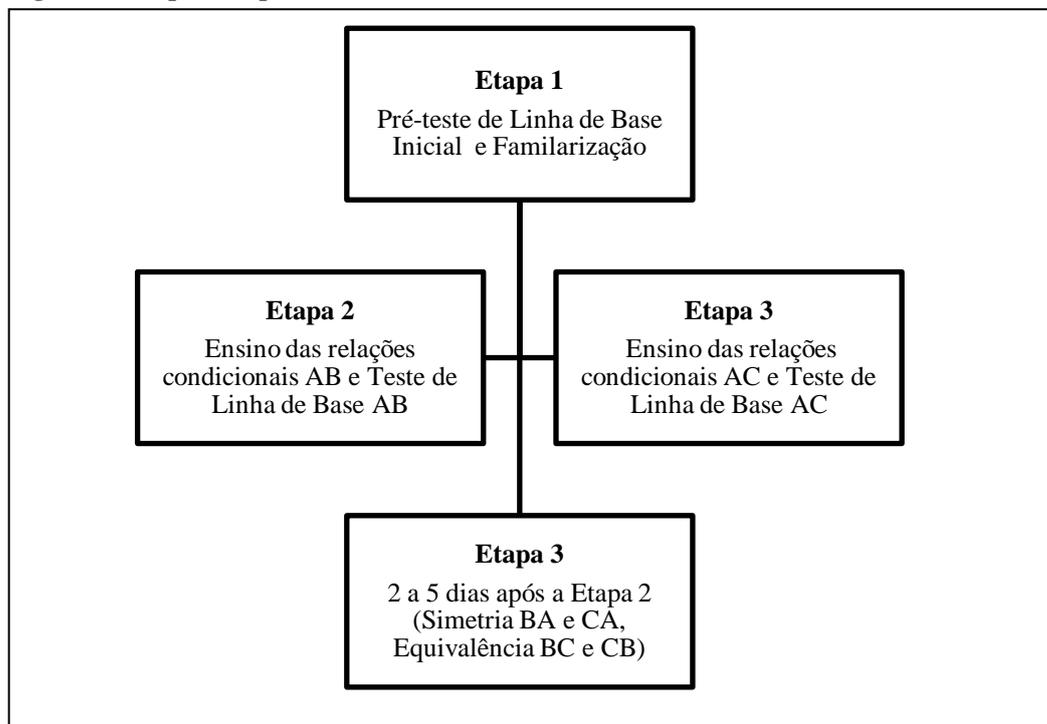


3.3 Procedimentos

Após a autorização da direção da escola para a realização da pesquisa de adaptação metodológica (Carta de solicitação à instituição no Apêndice C) e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (Protocolo nº 061/11-12) (Apêndice D), o pesquisador se dirigiu às salas dos alunos e informou-lhes sobre os objetivos do experimento, o local onde o mesmo seria realizado e o tempo necessário em cada sessão. Os alunos interessados informaram seus nomes e, consecutivamente, foi agendado um horário para eles comparecerem ao laboratório de informática para receber informações sobre os procedimentos e objetivos da pesquisa. Foi entregue, para cada participante, o Termo de Consentimento Live e Esclarecido para ser lido e assinado por aqueles elegíveis (pelos critérios de inclusão) como participantes (ou pelos seus responsáveis, em caso do participante ter menos de 18 anos). No dia seguinte, todos os participantes foram submetidos individualmente ao Pré-teste de Linha de Base e ao Teste de

familiarização. Os participantes foram submetidos ao procedimento *MTS* para a formação de sete classes de equivalência com três estímulos cada uma: A1B1C1, A2B2C2, A3B3C3, A4B4C4, A5B5C5, A6B6C6 e A7B7C7. O procedimento foi dividido em três etapas, todas realizadas no *software*: Pré-teste de Linha de Base e Teste de familiarização (Etapa 1), Ensino das relações condicionais AB, Teste de Linha de Base AB, Ensino das relações condicionais AC e Teste de Linha de Base AC (Etapa 2), Testes de Simetria BA e CA e de Equivalência BC e CB, realizados entre 2 e 5 dias (Etapa 3) após o ensino.(Figura 5)⁴.

Figura 5 - Etapas dos procedimentos realizados



3.3.1 Etapa 1 – Pré-testes de Linha de Base e de familiarização

A primeira etapa do procedimento dividiu-se em duas fases: Pré-teste de Linha de Base inicial (Fase 1) e Pré-teste de familiarização (fase 2). Na Fase 1, o participante deveria indicar todas as sete classes de equivalência (AB, BA, BC, CB, AC, CA) apresentadas de forma aleatória pelo *software*, através do procedimento *MTS*. Com esta fase, buscou-se

⁴ A manutenção da aprendizagem após a passagem de períodos de tempo maiores está discutida no capítulo 2 desta dissertação, onde se descrevem as demais etapas do estudo com o objetivo de verificar o efeito do ensino na manutenção das classes formadas [30 a 35 dias (Etapa 5) e 60 a 80 dias (Etapa 5)], comparando-as aos resultados do ensino obtidos na Etapa 3.

verificar se os participantes possuíam algum conhecimento prévio sobre notação musical. De forma simultânea, foram apresentados um estímulo-modelo localizado na parte superior da tela e sete estímulos de comparação na parte inferior. Foram programadas 42 tentativas e nenhuma delas indicou acertos ou erros para o participante. Os participantes que apresentaram um desempenho inferior a 50% de acertos foram selecionados para a fase seguinte (Fase 2).

Na segunda fase, realizou-se o Teste de familiarização com o objetivo de tornar os estímulos familiares para os participantes. Foram apresentadas 21 tentativas, sete para cada relação (AA, BB e CC) e o participante deveria escolher o estímulo de comparação semelhante ao estímulo-modelo apresentado na parte superior da tela. A escolha do estímulo de acordo com a relação estabelecida (estímulo correto) era seguida da mensagem: “Parabéns, você acertou!”; e a escolha dos estímulos incorretos, pela mensagem: “Que pena, você errou!”. Para o procedimento avançar para a próxima etapa, os participantes deveriam acertar 100% de toda a testagem; caso contrário, repetia-se o procedimento (Teste de familiarização).

3.3.2 Etapa 2 – Ensino das relações condicionais AB e Teste de Linha de Base AB e Ensino das relações condicionais AC e Teste de Linha de Base AC

Na Etapa 2 era necessário que o participante obtivesse no mínimo 90% de acertos no Teste de Linha de Base (AB e AC) para o procedimento passar de uma fase à outra. Se o percentual não fosse atingido, o ensino das relações condicionais e o Teste de Linha de Base eram repetidos pelo participante. A segunda etapa se dividiu em duas fases: Ensino das relações condicionais AB e Teste de Linha de Base AB (Fase 1) e Ensino das relações condicionais AC e Teste de Linha de Base AC (Fase 2).

Na Fase 1 foram ensinadas as relações condicionais AB e, após o ensino dessas relações foi realizado o Teste de Linha de Base. As relações condicionais entre os estímulos foram obtidas utilizando o procedimento *MTS*, sendo feita uma ampliação gradual do número de estímulos de comparação, ou seja, a cada 42 tentativas, acrescentava-se um estímulo de comparação até que os sete estímulos de comparação fossem apresentados na tela. Completavam um bloco 42 tentativas com um mesmo número de estímulos de comparação. Foram programados no *software*, seis blocos de 42 tentativas com seis repetições de cada relação condicional. No primeiro bloco, foram apresentados um estímulo-modelo e dois de comparação; no segundo, um estímulo-modelo e três de comparação, e assim sucessivamente,

até que fossem apresentados os sete estímulos de comparação. Foram utilizados como estímulos: sete notas musicais reproduzidas em som de piano (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7) e sete notas musicais desenhadas no pentagrama na Clave de Sol (B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7). Após o treino das relações condicionais, o participante realizava o Teste de Linha de Base (AB) durante o qual não era fornecido *feedback* após cada tentativa. No Teste de Linha de Base foram programadas 42 tentativas (seis tentativas para cada relação AB) com um estímulo-modelo e os sete estímulos de comparação em cada tentativa (Equivalente a 1 bloco). Para avançar para a próxima fase (Fase 2), o participante deveria alcançar 90% de acertos; caso este resultado não fosse atingido, o participante repetia a primeira fase.

Na Fase 2, foram treinadas as relações condicionais AC e, após o ensino dessas relações, realizado o Teste de Linha de Base AC. Foram utilizados e programados para o ensino dessa relação, estímulos auditivos reproduzidos em som de piano (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7) e nomes das notas musicais com os símbolos de cifras (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7). Os critérios (quantidade de blocos e *feedback*) estabelecidos para esta fase foram os mesmos da fase anterior (Fase 1 – Etapa 2), sendo o desempenho seguido acompanhado pelo Teste de relações de Linha de Base AC.

3.3.3 Etapa 3 – Testes de Simetria e Equivalência

A Etapa 3 foi realizada de dois a cinco dias após a Etapa 2. Os procedimentos nessa etapa foram formados por duas fases iguais. Não havia critérios para passar de uma fase a outra.

Na primeira fase, foi realizado o Teste de simetria. Foram programadas no computador 42 tentativas de Testes de relações BA, utilizando o procedimento *MTS*. Um dos desenhos das notas musicais (B) foi apresentado de cada vez como estímulo-modelo e os sete estímulos auditivos (A) foram apresentados como estímulos de comparação. Sete tentativas das relações AB, intercaladas de maneira aleatória às tentativas de simetria (BA), foram inseridas ao teste, totalizando 49 tentativas. Ao término da realização do Teste de simetria BA, o participante era submetido ao Teste de simetria da relação CA. Foram programadas 42 tentativas das relações em que um dos nomes das notas musicais com cifras (C) foi apresentado como estímulo-modelo e os sete estímulos auditivos (A), como comparação. Além disso, houve sete tentativas das relações AC, intercaladas de maneira aleatória às tentativas de simetria,

totalizando 49 tentativas. Durante esse teste, as respostas do participante não produziram consequências.

Na segunda fase, foi realizado o Teste de equivalência. O participante foi submetido a 42 tentativas das relações BC, em que os desenhos das notas musicais (B) foram apresentados um de cada vez como estímulo-modelo, e os sete nomes das notas musicais com cifras (C) foram apresentados como estímulos de comparação. Foram intercaladas de forma aleatória mais sete tentativas de relações AB. Em seguida, foram testadas as relações CB, com os nomes das notas musicais com cifras (C), um de cada vez, como estímulo-modelo e os sete desenhos das notas musicais (B), como estímulos de comparação. Esse teste incluiu sete tentativas das relações AC, intercaladas às demais tentativas do teste. Durante esses testes, as respostas não produziram consequências.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira etapa consistiu na realização do Pré-teste de Linha de Base inicial (Fase 1) e no treino de familiarização (Fase 2). Os resultados do Pré-teste de Linha de Base inicial apontaram que nenhum participante conseguiu atingir um desempenho superior a 50% de acertos. Dentre esses resultados, é possível destacar os Participantes 5 e 8, que erraram 95,2% e 90,5% (respectivamente) das relações testadas (Figura 6). Com o desempenho inferior a 50% de acertos, o procedimento pode ser avançado para a próxima fase (Fase 2).

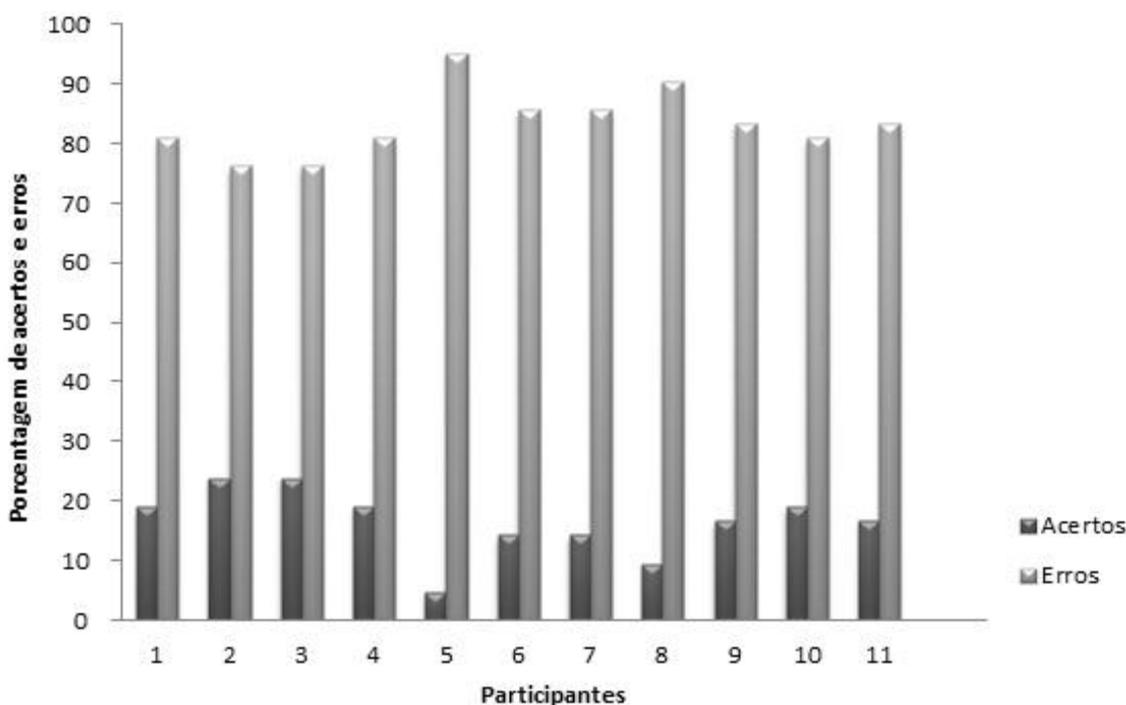


Figura 6 - Porcentagem de acertos e erros no pré-teste de linha de base inicial

A realização do Pré-teste de Linha de Base permitiu verificar o repertório (nível operante) dos participantes antes deles serem submetidos ao procedimento *MTS*. Martin e Pear (2009) e Velasco, Garcia-Mijares e Tomanari (2010) apontam que esse procedimento permite que o participante se comporte a qualquer momento, em uma sessão experimental, sem sofrer interferências do equipamento ou do experimentador. Assim, testes como esses podem auxiliar no fornecimento de medidas de referência que possibilitam verificar o efeito

do procedimento *MTS* no desempenho final do participante. Baseado nisso, o uso do instrumento computadorizado foi importante na precisão da medida do repertório de nível operante, pois buscou minimizar o efeito da variável “presença do experimentador/equipamento” no desempenho do participante.

No Teste de familiarização (Fase 2), todos (n=11) os participantes conseguiram acertar 100% das relações testadas, critério exigido para avançar para a Etapa 2 (treinos das relações condicionais AB e Linha de Base AB e treino das relações condicionais AC e Linha de Base AC). Nessa fase, não foi preciso repetir o teste para nenhum dos participantes. De acordo com Damiani, Matos e Tomanari (2010), os experimentos que verificaram o desempenho de humanos em *matching* de identidade apresentaram resultados bem sucedidos, apontando para o fato de que os humanos respondem com maior precisão sob o controle de relações generalizadas de identidade, o que justificaria o fato dos participantes desse experimento não precisarem repetir o procedimento. Porém, resultados divergentes foram encontrados nos estudos de música e equivalência de estímulos realizados por Tena e Velazquez (1997), Batitucci (2007), Huber (2010), Filgueiras (2011): seus participantes tiveram que repetir os Testes de familiarização por mais de uma vez. Devido a isto, Hüber (2010) sugeriu que estudos posteriores sejam realizados com o objetivo de verificar, principalmente, a reflexividade entre estímulos auditivos.

No ensino da música, a programação dessa tarefa de familiarização pode ser importante, pois além de familiarizar os participantes com o procedimento *MTS*, demonstra ao participante que há diferenças entre as notas musicais desenhadas no pentagrama musical e entre os estímulos auditivos. A semelhança sonora entre a frequência (HZ) dos estímulos auditivos (Estímulos de categoria A) e semelhança gráficas entre as notas musicais desenhadas no pentagrama (Estímulos de categoria B) podem influenciar o comportamento do participante, que pode não ficar sobre o controle das diferenças sutis entre os estímulos num primeiro momento. Portanto, a programação do procedimento de familiarização antes das fases de treino pode servir como um treino discriminativo com o objetivo de apresentar a semelhança (*matching* de identidade) e a diferença (*matching* arbitrário) entre os estímulos musicais. Quanto a isto, Filgueiras (2011, p.64) observou que “a tarefa de pareamento de identidade pode parecer simples, no entanto, os estímulos envolvidos são complexos, e por essa razão, exigem que o comportamento do participante esteja sob controle de vários elementos do estímulo para identificar a comparação igual”.

Nos procedimentos de ensino das relações condicionais e Teste de Linha de Base AB e AC (Etapa 2) todos os participantes conseguiram atingir o critério mínimo de 90% de acertos. Porém, foram necessárias várias repetições para que os resultados pudessem ser alcançados nos Testes de Linha de Base (AB e AC). A Tabela 1 apresenta a quantidade de treinos que foram necessários em cada relação para que os participantes atingissem o critério de 90% de acertos. É possível observar que, no treino de relações condicionais e Teste de Linha de Base AB, o Participante 11 repetiu o procedimento pelo maior número de vezes, seguido pelos Participantes 9 (sete vezes), 2, 4, 5, 6, 7, 8 e 10 (seis repetições). Porém, no treino das relações condicionais e no Teste de Linha de Base AC, o número de repetições diminuiu para todos os participantes, destacando os Participantes 10 (10 tentativas em AB e quatro em AC), 7, 4 e 3 (seis tentativas em AB e uma tentativa em AC, respectivamente).

Tabela 1 - Número de tentativas de treinos e testes de linha de base das relações condicionais AB e AC.

Participantes	Número de Tentativas		Total de Treinamentos
	Rel. Condicionais AB/ Teste de LB	Rel. Condicionais AC/ Teste de LB.	
P1	03	01	04
P2	06	01	07
P3	05	02	07
P4	06	01	07
P5	06	03	09
P6	06	02	08
P7	06	01	07
P8	06	02	08
P9	07	03	10
P10	06	04	10
P11	10	04	14

A Figura 7 apresenta a quantidade de acertos de cada participante no último Teste de Linha de Base AB e/ou AC. É possível observar que o Participante 4 acertou 92,5% das relações condicionais AB e o Participante 1 acertou 95,2% das relações condicionais AC.

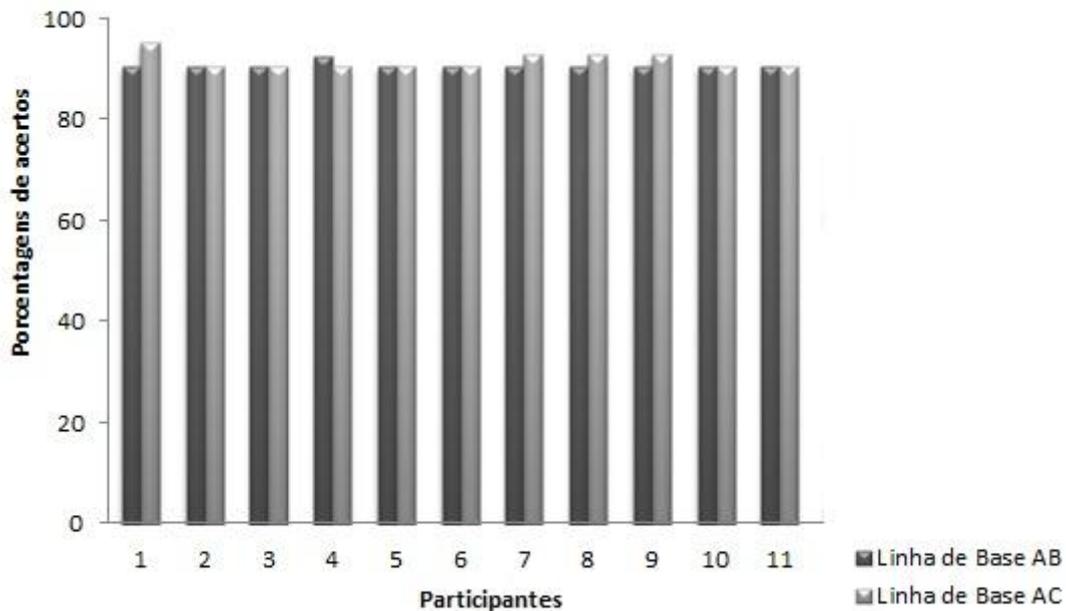


Figura 7- Porcentagem de acertos no último teste de linha de base AB e AC

Estabelecendo uma comparação visual entre os dados da Figura 7 e os da Tabela 1 é possível afirmar que a quantidade de treino recebida em cada etapa não interferiu no resultado do último Teste (Linha de base AB e AC), visto que o Participante 11 foi submetido ao maior número de treinamentos nas relações condicionais AB e acertou (90,5%) a mesma quantidade que o Participante 1, que treinou o menor número de vezes (três vezes). Esta afirmação pode ser feita também pela comparação dos resultados do Participante 4, que obteve o maior desempenho (92,8%), com os dos participantes 2, 5, 6, 7, 8 e 10, que obtiveram os menores resultados (90,5%), na mesma quantidade de treino. Isto pode ser verificado também ao observarmos que nas relações AC, o Participante 1 teve o maior desempenho (95,2%) e recebeu a menor quantidade de treinos, comparado aos Participantes 10 e 11, que treinaram o maior número de vezes e atingiram o critério mínimo (90,5%) de acertos para avançaram para a próxima etapa (Etapa 3).

Os resultados do procedimento de treino no presente estudo diferem dos resultados descritos por Haydu e Miura (2010). Em seu experimento, as autoras utilizaram figuras não familiares (estímulos de categoria A), nomes de objetos (estímulos de categoria B) e nome de pessoas (Estímulos de categoria C) no ensino das relações condicionais e Teste de Linha de Base AB e AC. As relações condicionais eram ensinadas por meio de um instrumento computadorizado. Todos os participantes foram submetidos a seis blocos de ensino em cada

relação (AB e AC) com 30 tentativas cada uma, sendo que a cada bloco o número de estímulos de comparação aumentava (*fading in*). Os participantes deveriam acertar 90% das relações no Teste de Linha de Base (AB e AC) para passarem de uma fase para a outra. Os resultados da fase de treino demonstraram que todos os participantes apresentaram 100% de acertos nos Testes de Linha de Base AB e AC sem a necessidade de repetirem o procedimento de ensino. As autoras concluíram que a ampliação gradual do número de estímulos de comparação (*fading in*) foi responsável pelo estabelecimento das relações condicionais. Em uma conclusão semelhante, Batitucci (2007) destacou que o aumento gradual dos estímulos de comparação contribuiu para que os participantes aprendessem a relação entre estímulos auditivos (A) e notações em Clave de sol (B) e estímulos auditivos (A) e notações em Clave de Fá (C).

No *software* APRM (Aprendizagem Musical) foram programadas as mesmas condições descritas no estudo de Haydu e Miura (2010) e percebeu-se que houve uma grande diferença entre a quantidade de treino nas relações condicionais AB e AC e os resultados dos Testes de Linha de Base. A princípio, pode-se incorrer em equívoco ao afirmar que o aumento gradual (*fading in*) no número de estímulos de comparação não tenha sido eficaz no estabelecimento das relações condicionais. Acredita-se que a grande dificuldade em estabelecer as relações condicionais utilizando estímulos auditivos se deva a quantidade mínima de diferença entre as frequências dos estímulos auditivos apresentados. Halliday *et al.* (2008) chamou essa diferença de “*Differece Limens for frequency*”, que se caracteriza como a diferença mínima entre dois estímulos auditivos que pode ser percebida por humanos, dependendo da frequência em que o estímulo auditivo for apresentado. Pereira (2012) aponta que dentre as diversas frequências que uma escala musical (Dó, Ré, Mi Fá, Sol, Lá, Si) pode ter, a frequência central (indicada) é a que varia entre 247 a 494 Hz. Embora o presente estudo tenha utilizado estímulos auditivos correspondentes à frequência central, percebeu-se que os participantes tiveram que treinar diversas vezes até que o seu comportamento de escolher os estímulos de categoria B ou C ficasse sob o controle dos estímulos de categoria A, permitindo inferir, que a diferença entre as frequências dos estímulos auditivos pode ter sido uma variável que interferiu na quantidade de treinamentos. Esta interferência sugere a realização de estudos adicionais que investiguem a relação entre a frequência dos estímulos auditivos e a quantidade de treino para que a discriminação dos mesmos ocorra. Outra possibilidade é que com estímulos visuais a disponibilidade concomitante do estímulo modelo e do estímulo de comparação facilitem o aprendizado.

Comparando o ensino tradicional de música ao procedimento *MTS*, é possível verificar que o treino de relações condicionais AB e AC é semelhante àquele que as pesquisas sobre música denominam de treino de ouvido absoluto, a capacidade de identificar a altura de qualquer estímulo auditivo usando rótulos como “dó, ré, mi, fá, sol, lá, si” ou até mesmo produzir (*e.g.*, por meio do canto) os sons das notas musicais sem nenhuma referência aos sons (Baggaley, 1974; Ward, 1999). Vanzella, Oliveira e Werke (2008) afirmaram que entre músicos a ocorrência de ouvidos absolutos é de 5/100 e que o desenvolvimento de tal habilidade ocorre por meio de treinos nos primeiros anos de vida e que músicos que iniciam esses treinamentos antes dos seis anos de idade têm maior probabilidade de desenvolver ouvido absoluto do que aqueles que começam tardiamente. Isso justifica a dificuldade de discriminação da frequência de estímulos auditivos. Tanto é que Ward (1999) afirmou que indivíduos que treinam tardiamente são menos precisos e menos imediatos na identificação das notas musicais, devido à falta de referência completa das notas musicais. Quando se considera a complexidade da tarefa de discriminar estímulos auditivos e a ausência de história dos participantes com a aprendizagem musical, observa-se que a adaptação do procedimento *MTS* ao ensino da música aparenta ser eficaz no estabelecimento de comportamentos que se aproximam topograficamente aos que os estudiosos da música chamam de ouvido absoluto.

Com relação à verificação da aprendizagem, foram realizados Testes de simetria (BA e CA) e Testes de equivalência (BC e CB) entre 2 a 5 dias após a Linha de Base. Nos Testes de simetria, somente três participantes formaram relações de simetria e dez participantes formaram relações de equivalência. A diferença nos resultados entre os dois testes sugere que novos estudos sejam realizados com o objetivo de verificar quais variáveis interferiram diretamente nos resultados dos Testes de simetria⁵.

Estes resultados indicam que a metodologia empregada através do *software* contribuiu para o ensino de habilidades musicais teóricas. É possível afirmar que a adaptação da metodologia de equivalência de estímulos ao ensino da nomeação de notas musicais e/ou figuras das notas musicais mediante a apresentação de estímulos auditivos pode indicar uma possível eficiência no ensino de habilidades musicais para adolescentes, devido à rapidez no ensino e, conseqüentemente, economia de custo. Esta afirmação se solidifica nos resultados

⁵ O estudo da manutenção da aprendizagem (ver Artigo 2 desta dissertação nas páginas 43 a 74) apontou que no último teste realizado (60 a 80 dias), todos os participantes mantiveram o critério de 90% de acertos nos Testes de equivalência e quatro participantes conseguiram atingir o critério de 90% de acertos para formação de relações de simetria.

positivos dos estudos nacionais recentes que envolvem equivalência de estímulos e música, descritos por Reis (2007), Batitucci (2007), Huber (2010), Filgueiras (2011) e Pereira (2012).

5 CONCLUSÃO (ESTUDO 1)

Os resultados do presente estudo apontam que a adaptação da metodologia de equivalência de estímulos ao ensino da música por meio de um sistema computadorizado (*software*) foi eficiente para a aprendizagem de habilidades musicais entre estímulos auditivos e desenhos das notas musicais (ensino das relações condicionais AB) e entre estímulos auditivos e nome das notas musicais com símbolos de cifras (ensino das relações condicionais AC). A programação da ampliação gradual do número de estímulos de comparação ao longo dos treinos pode ter contribuído para o aprendizado dos participantes, assim como no estudo realizado por Haydu e Miura (2010). Apesar do número de participantes que formou relações de simetria estar abaixo da esperada, os resultados podem sugerir pesquisas que investiguem as variáveis que podem facilitar o surgimento de relações de simetria envolvendo estímulos auditivos.

Além disso, o *software* APRM pode ser utilizado para verificar a manutenção de classes de estímulos equivalentes na aprendizagem da música (*cf.*, capítulo 2). Espera-se que o APRM contribua nas pesquisas de equivalência de estímulos e música realizados por alunos e pesquisadores em todo o país e sirva como modelo para aqueles que buscam investir na programação e elaboração de *softwares* na área da Psicologia e Música. Propõe-se que este *software* sirva para os mais diversos delineamentos experimentais na área de equivalência de estímulos e música, podendo ser arranjadas (programadas) novas estruturas de treino ou ensino e acréscimo de novas classes de estímulos, adequando-se a necessidade de cada pesquisador ou educador.

6 CAPÍTULO 2

APRENDIZAGEM MUSICAL: MANUTENÇÃO DE CLASSES DE ESTÍMULOS EQUIVALENTES AO LONGO DO TEMPO

RESUMO

A manutenção de classes de equivalência é verificada através de testes de relações emergentes aplicados após vários intervalos de tempo (dias ou meses) desde a última testagem. Em relação ao aprendizado musical, não foram encontrados estudos que verificassem a manutenção dessas classes no repertório do aprendiz. O presente estudo teve como objetivo verificar o efeito do treino de equivalência entre estímulos musicais (A-notas musicais/B-desenhos de notas/ C-nomes de notas) sobre a manutenção de classes de equivalência ao longo do tempo e em Testes de recordações de desenhos de notas musicais. Para esta verificação, foram selecionados 11 estudantes do Ensino Fundamental e Médio de uma escola pública de Governador Valadares que foram submetidos ao procedimento de escolha de acordo com o modelo. Os participantes foram submetidos ao Pré-teste de Linha de Base inicial e ao treino das relações condicionais AB e AC. Testes de manutenção (simetria – BA e Equivalência – BC) e de recordação (com dicas e sem dicas) realizados em três períodos diferentes: 2 a 5 dias, 30 a 35 dias e 60 a 90 dias. Os resultados apontaram que no período de 2 a 5 dias 10 participantes atingiram o critério de formação de equivalência e somente três participantes formaram relações de simetria. Nos Testes de recordação, seis participantes conseguiram acertar todo o Teste sem dicas e dois participantes acertaram todo o Teste com dicas. Os resultados do período de 30 a 35 dias demonstraram que nos Teste de simetria somente 27,2% dos participantes atingiram o critério de acertos, no Teste de equivalência todos os participantes atingiram o critério mínimo de formação de classes de equivalência. Já os Testes de recordação apontaram que sete participantes conseguiram acertar todo o Teste com dicas e 54,6% dos participantes acertaram todo o Teste sem dicas. No período de 60 a 80, todos os participantes mantiveram o critério de acertos para a formação de classes de equivalência e quatro participantes atingiram o critério para formação de simetria. Nos Testes de recordação, oito participantes acertaram todo o Teste sem dicas e sete participantes acertaram 100% do Teste com dicas. Com base nos resultados é possível concluir que o procedimento de treino a partir do paradigma de equivalência de estímulos foi responsável pela formação de classes de estímulos equivalentes e pelo surgimento de um comportamento que não foi ensinado diretamente: desenhar as notas musicais com ou sem a presença de estímulos auditivos. Sugere-se a realização de estudos que visem investigar as variáveis que afetaram a formação de simetria e pesquisas que usem número de membros nas classes de estímulos como variável.

Palavras-chave: equivalência de estímulos; aprendizagem; musica; memória.

ABSTRACT

Maintaining equivalence classes is verified by testing emerging relations applied after various time intervals (days or months) since the last testing. In relation to musical learning, we did not find any studies that verify the maintenance of these classes in the Repertoire of the apprentice. The present study aimed to verify the training effect of equivalence between musical stimuli (A-musical notes/B-drawings of notes/C-Note names) about maintaining equivalence classes over time and tests recollections of drawings of musical notes. For this verification, 11 were selected students of elementary and secondary public schools of Scranton who underwent the procedure of choice according to the model. The participants underwent pre-test of initial baseline and to the training of conditional relations AB and AC. maintenance Tests (symmetry-BA and Equivalence-BC) and recall (with tips and without tips) performed in three different periods: 2 to 5 days, 30 to 35 days and 60 to 90 days. The results showed that during the period from 2 to 5 days 10 participants have reached the criterion of equivalence and only three participants formed symmetry relations. In tests of memory, six participants managed to hit all the test without tips and two participants agreed all the test with hinting. The results of the period of 30 to 35 days showed that in the symmetry test only 27.2% of participants have reached the criterion of equivalence testing successes; all participants have reached the minimum criterion of equivalence classes. Recall tests already showed that seven participants managed to hit all the test with tips and 54.6% of participants agreed all the test without tips. In the period from 60 to 80, all participants kept the match criterion for the formation of equivalence classes and four participants have reached the criterion for symmetry. In tests of memory, eight participants agreed all the test without tips and seven participants agreed 100% with test tips. Based on the results it can be concluded that the training procedure from the stimulus equivalence paradigm was responsible for the formation of classes of similar stimuli and by the emergence of a behavior that was not taught directly to: draw the musical notes with or without the presence of auditory stimuli. It is suggested to conduct studies aimed at investigating the variables affecting the formation of symmetry and researches that add more members of the classes of stimuli.

Keywords: equivalence of stimuli; learning; music; memory.

Presente em diversas civilizações, contextos culturais (educação, religião, etc.) e épocas, a música é considerada ciência e, ao mesmo tempo, arte. Emocionalmente apreciada e intelectualmente compreendida (Karólyi, 2002), ela tem servido de estímulo para ações humanas como dançar, cantar, sorrir e emocionar-se (Illari, 2006). Não sabemos exatamente quando surgiu a música, pois as primeiras práticas culturais em que possivelmente ela esteve presente não deixaram muitos registros. Porém, Leinig (2008) sugere que a música possa ter surgido a partir do momento em que o homem pré-histórico começou a imitar os sons da natureza (*e. g.*, o canto dos pássaros).

A nossa familiaridade com a música não a torna um fenômeno de fácil definição. Utilizar uma única terminologia conceitual é praticamente impossível e cada uma das suas múltiplas definições apontará para uma das suas características específicas. Med (1996), numa definição mais popularizada, aponta propriedades artísticas e mecânicas como exemplo dessas características, ao afirmar que a música é a arte de combinar sons simultaneamente e sucessivamente com ordem, equilíbrio e proporção dentro do tempo. Entretanto, para evitar erros de categoria, uma vez que esta combinação de sons pode ser feita por pássaros, Merriam (1964) destaca que a música é um fenômeno humano que só existe por intermédio da interação social. Med (1996) ressalta tal interação ao afirmar que a música é feita por um compositor para ser percebida por um ouvinte a partir da mediação de um terceiro elemento, o intérprete.

Em dicionários aparecem alguns sinônimos de música. Muniz e Castro (2005) a definem como:

Mú.si.ca *sf* **1.** Arte de combinar sons e coordenar fenômenos acústicos de maneira agradável ao ouvido. **2.** Qualquer composição musical. **3.** Execução de peça musical. **4.** Música escrita; solfa. **5.** Conjunto de músicos. **6.** Conjunto de sons harmoniosos; orquestra.

Analisando o conteúdo do verbete, percebe-se que o primeiro e o terceiro sinônimos compartilham a ideia de ação, ou seja, a música é produto da ação do músico e do artista. Porém, o sexto sinônimo enfatiza a propriedade harmônica de um conjunto de sons, independente de quem o produziu.

Machado e Borloti (2009) aproximam o conceito de música da Análise do Comportamento, afirmando que a música pode ser considerada um produto da ação verbal humana, pois para existir ela precisa de alguém que a execute e alguém que atue como

mediador para o acesso ao reforço dessa execução. De acordo com eles (Machado & Borloti, 2009), as definições de música como um estímulo e, ao mesmo tempo, como a ação de alguém (o comportamento do músico) visando afetar um ouvinte, não encerra a discussão sobre a música como comportamento verbal, mas oferece grande praticidade na explicação do fenômeno (música), permitindo organizar os seus vários significados em duas categorias: a música como estímulo produto da resposta do músico e a música como uma resposta própria do músico.

Como um estímulo produto da resposta do músico, a música é um agrupamento de estímulos auditivos (*e. g.*, Melodia), tateados por um comportamento verbal vocal específico (*e. g.*, Dó, Ré, Mi, Fá, Sol, Lá e Si) e simbolizado de modo arbitrário em um sistema de notação musical (*e.g.*, a partitura musical - ). A resposta do músico pode ser classificada como um comportamento simbólico sob controle dos estímulos auditivos e das suas respectivas nomeações e escritas como classes de equivalência. Mas apenas recentemente os estímulos musicais tornaram-se alvo de investigação na área de equivalência de estímulos (Tena & Velazquez, 1997; Acín, Garcia, Zayas & Domingues, 2006; Batitucci, 2007; Reis, 2007; Machado & Borloti, 2009; Huber, 2010; Filgueiras, 2011; Pereira, 2012), fato que pode ser explicado pela complexidade das propriedades dos estímulos que podem ser considerados música (*e. g.*, a frequência dos sons, que dificulta a sua discriminação [Halliday *et al.*, 2008]). Apesar de poucos, os estudos de equivalência realizados com a música fornecem uma metodologia sólida e resultados precisos.

Os estudos de equivalência de estímulos não começaram na área musical, mas, sim, na área educacional, tendo o objetivo de investigar o contexto de aprendizagem de leitura e escrita sem ensino direto (Sidman, 1971). Sidman e Tailby (1982) afirmam que estímulos são equivalentes quando se tornam substituíveis uns pelos outros no controle do comportamento (no caso da leitura e da escrita, som, grafia e pronúncia de uma palavra são substituíveis no controle do ler e escrever). Para o estudo da equivalência de estímulos, utiliza-se um procedimento de escolha de acordo com o modelo (*matching-to-sample* ou *MTS*), no qual o responder às relações de equivalência é ensinado a partir de duas ou mais discriminações condicionais com um elemento em comum; a emergência das propriedades dessas relações (reflexividade, simetria e transitividade) é testada, definindo a equivalência (Sidman, 1971).

De acordo com Hübner (2006), discriminações condicionais ocorrem quando as respostas de um organismo são reforçadas na presença de um determinado estímulo, se, e

somente se, outra condição estiver presente. Assim, ao apresentar um estímulo A1 como modelo e dois estímulos (B1 e B2) como escolha, a escolha do estímulo B1 será reforçada por ser considerada arbitrariamente correta. Da mesma maneira, apresentando o estímulo A2 como modelo e os estímulos B1 e B2 como escolha, a escolha de B2 será reforçada (Sidman & Tailby, 1982).

Sidman e Tailby (1982) apontam que, após o ensino direto da relação entre conjuntos de estímulos (*e. g.*, A, B e C), os estímulos só se tornam equivalentes caso surjam as propriedades de reflexividade, simetria e transitividade em suas relações. Assim, para determinar a reflexividade a partir do treino das relações AB e AC, o organismo deve demonstrar que cada estímulo sustenta uma relação com ele mesmo, ou seja, dado o modelo A1 ocorrerá a escolha de A1 e não de A2; dado A2 como modelo, o organismo deverá escolher A2, e não A1. Assim, se o organismo é capaz de identificar os elementos iguais entre si (A com A e B com B) diz-se que ele realizou um “*matching* de identidade” (Hübner, 2006; Damiani, Matos & Tomanari, 2011). Para verificar se as relações AB e AC são simétricas, o organismo deve apresentar as relações BA e CA respectivamente; ou seja, é necessário testar se as relações inversas ocorrem. Na relação de transitividade, que requer o conjunto dos três estímulos (A, B e C), se o organismo demonstrou as relações condicionais AB e BC, por transitividade ele deverá apresentar a relação AC, que não foi treinada diretamente. Finalmente, é possível testar a simetria da transitividade (*e.g.*, CA) (Haydu & Miura, 2010). De acordo com Sidman (2000), a verificação dessa última relação condicional é chamada de Teste de equivalência e é o indicativo de que os estímulos tornaram-se equivalentes. Hübner (2006) afirma que “Se demonstradas as três propriedades diz-se que as relações entre os conjuntos de estímulos A, B, C são relações de equivalência” (p.100).

Diversos estudos têm demonstrado a emergência dessas relações a partir de treinos de relações condicionais na leitura dos sons vocais (Matos, Hubner & Perez, 2001; Saunders, O’Donnell, Vaidya & Williams, 2003; de Souza, de Rose, Hanna, Calcagno & Galvão, 2004), oferecendo uma tecnologia eficaz e econômica de ensino de leitura, pois são ensinadas apenas algumas relações (treino curto) para se obter outras relações emergentes, como um efeito maior (Sidman & Tailby, 1982). A explicação dessa emergência, segundo Sidman (1971), é que os comportamentos de ler e escrever são repertórios verbais interligados que podem surgir por meio do *MTS*. Para Sidman (1971), quando se é alfabetizado, palavras impressas e ditadas exercem controle sobre desempenhos verbais comuns ao se tornarem componentes de uma classe de estímulos equivalentes. Conhecendo-se essas relações é possível identificar uma

quantidade mínima delas, que possa ser ensinada para que novos desempenhos apareçam sem treino.

O ensino musical, assim como o ensino da leitura e da escrita, visa obter desempenhos equivalentes e complexos sob o controle de relações entre estímulos complexos e arbitrariamente relacionados. Chamar a aprendizagem da música na infância como “alfabetização musical” sugere propriedades verbais na música e uma igualação da sua aprendizagem à aprendizagem da leitura. Machado e Borloti (2009) destacam essas propriedades, o que torna relevante a transposição dos estudos sobre equivalência e leitura recombinativa para o entendimento da aprendizagem da música. Por exemplo, em uma sequência de três notas na Clave de Fá, o comportamento do músico deve ficar sob o controle de muitas relações de equivalência de estímulos: a localização das notas musicais nas linhas ou espaços do pentagrama, a correspondência entre nota e Claves, etc.

Uma forma bem tradicional de ensino da música é pela leitura da música em livros (Cardoso & Mascarenhas, 1973; Steward, 1978; Bastien, 1985; Med, 1996; Bona, 2005). Esse método consiste em apresentar o tema de forma teórica, aumentar gradativamente o nível de dificuldade das lições e, ao final delas, apresentar exercícios (questionários e testes) para que o aprendiz acompanhe seu próprio desenvolvimento (Steward, 1978). Esse modelo tradicional ocorre em cursos presenciais, semipresenciais e não presenciais (realizados pela *internet*) para o público leigo (Grossi, Santos & Amorim, 2006).

Há críticas positivas e negativas a uma ou a outra dessas modalidades de cursos e, também, um grande interesse em descobrir métodos cada vez mais eficazes para o ensino da música. Batitucci (2007) aponta que livros de ensino de leitura musical são importantes quando se propõem a buscar maneiras alternativas de ensinar, porém, isso deveria ser feito de forma sistematizada e controlada, de modo que se possa publicar o conhecimento científico assim produzido. Defende-se que os procedimentos do paradigma de equivalência somam-se a esse conhecimento, pois eles podem apontar para um método de ensino eficiente e efetivo a partir do qual nem todos os comportamentos precisam ser ensinados diretamente (Batitucci, 2007; Machado & Borloti, 2009; Huber, 2010).

Tena e Velásquez (1997), por exemplo, afirmam que por meio do método de ensino tradicional, músicos iniciantes apresentam dificuldades na leitura de partituras, e apontam para a ausência de pesquisas sobre educação musical e ensino de leitura musical. Huber (2010) afirma que uma das formas de lidar com a dificuldade do ensino de música para alunos

principiantes é desenvolvendo métodos alternativos que acompanhem individualmente o seu ritmo de aprendizagem.

Portanto, uma alternativa de ensino é demonstrada no paradigma de equivalência proposto por Sidman e Tailby (1982). Com o procedimento de discriminação condicional é possível tornar vários estímulos equivalentes aos estímulos auditivos (*i. e.*, estímulos diferentes passam a controlar um mesmo comportamento que se poderia denominar de “leitura musical compreensiva”) (Machado & Borloti, 2009). De acordo com Hanna (2007), para que um músico compreenda os símbolos musicais é importante que os estímulos musicais formem classes de equivalência envolvendo estímulos auditivos e impressos, de modo a controlar conjuntamente alguma resposta motora ou vocal específica. Apesar desta constatação, Hanna (2007) afirma que poucos estudos foram realizados utilizando o paradigma de equivalência com estímulos auditivos. As exceções são as pesquisas realizadas por Hayes, Thompsom e Hayes (1989), Tena e Velazquez (1997), Acín, Garcia, Zayas e Domingues (2006), Reis (2007), Batitucci (2007), Machado e Borloti (2009), Huber (2010), Filgueiras (2011) e Pereira (2012).

Num estudo realizado com estudantes universitários não músicos, Hayes, Thompson e Hayes (1989) utilizaram o paradigma de equivalência de estímulos com sete conjuntos de estímulos auditivos e visuais-gráficos: notas musicais tocadas em padrões rítmicos (A); figuras dos padrões rítmicos das notas musicais (B), nomes representando os padrões rítmicos das notas musicais (C), notações musicais (D), fotos de teclas de piano (E), dedos da mão direita dos participantes (F) e cifras (G). Os participantes foram submetidos ao treino das relações AB e AC e/ou DE, DF e DG e, após o treino, todos demonstraram equivalência entre as figuras e os nomes dos padrões rítmicos; e entre elas (as figuras) e as teclas de piano, os dedos correspondentes às teclas e as letras que representavam as notas musicais. Os autores puderam observar que sem um treino prévio os participantes tocavam piano diante de uma partitura.

Num outro estudo com crianças (4 e 5 anos), Tena e Velazquez (1997) verificaram se o *MTS* poderia estabelecer equivalência entre nomes das notas ditados (A), letras do alfabeto latino (cifras) que representam as notas musicais (B), nomes das notas musicais impressos (C) e notas musicais desenhadas (notação musical) no pentagrama em Clave de Sol (D). Primeiramente, foram ensinadas a relação AB, a relação AC e, depois, a relação BD. Após o ensino dessas relações, foi testada a emergência das relações entre cifras e os nomes

impressos das notas musicais (BC/CB); e entre estes conjuntos e a notação em Clave de Sol (DB). Foram também treinadas a relação CD (nomes impressos das notas musicais/notação musical em Clave de Sol) e sua relação inversa (DC). Após os treinos, os autores realizaram Testes de equivalência para verificar se as crianças poderiam ler oralmente os estímulos B, C e D. Os resultados apontaram que isto ocorreu, o que demonstrou a importância do treino de discriminações condicionais para o ensino da leitura das notas musicais no pentagrama em Clave de Sol.

Por meio do paradigma de equivalência de estímulos, Batitucci (2007) realizou um estudo com quatro estudantes universitários com o objetivo de ensinar as relações entre sequências de sons com notações em Clave de Sol e em Clave de Fá e o desenho das sequências das notas no teclado musical. Os estímulos eram sequências de três ou quatro notas reproduzidas em som de piano (A) e desenhos de notas musicais no pentagrama (B e C, sendo Clave de Sol para os estímulos de categoria B e Clave de Fá para os estímulos de categoria C). Além disso, as posições das notas no pentagrama variaram. Nos estímulos do conjunto C havia o número com traços sobre as notas, indicando que elas estavam uma oitava* acima. Os estímulos do conjunto D se caracterizavam em desenhos de três teclados (7 teclas brancas e 5 pretas) e em cada teclado o desenho de uma mão indicava uma nota. Foram realizadas duas fases experimentais compostas por treinos discriminativos intercalados com testes. Nos treinos foram realizados procedimentos *MTS* para as relações condicionais AB, AC e AD. Em seguida, foram avaliadas a emergência das relações BC, CB, BD, DB, CD e DC e a sua transferência para o desempenho de tocar teclado. Os resultados demonstraram a efetividade do ensino de discriminações condicionais utilizando estímulos musicais e respostas da leitura musical, a partir da emergência de novas relações envolvendo os estímulos de treino e a sua recombinação. Apontaram, também, um novo padrão de desempenho: os participantes tocaram em um teclado utilizando os estímulos do experimento como estímulos-modelo.

Filgueiras (2011) realizou um estudo com 12 crianças (10 a 12 anos) sem conhecimento prévio de leitura musical com o objetivo de comparar duas modalidades de treino (receptivo e produtivo) por meio de dois procedimentos de ensino (discriminações simples e discriminações condicionais). No treino receptivo, as crianças aprendiam a selecionar os estímulos de comparação de acordo com o estímulo-modelo apresentados; na condição de ensino produtivo, aprendiam a executar as teclas de um teclado virtual. Para a realização das tarefas, foram utilizados dois *softwares*: Contingência programada (Batitucci,

2007) e Piano Eletrônico 2.0 (Moreira & Hanna, 2009). Foram utilizados estímulos auditivos (A), sequência de notas musicais no pentagrama musical (B) e desenho de teclas de piano (C). No decorrer do estudo foram aplicados Pré-testes de identidade (AA, BB e CC) e de tocar teclado na presença dos estímulos visuais e auditivos (AC, BC e CC), ambos seguida de testes utilizando o *MTS* afim de verificar as relações entre os estímulos BA/CA, AB/AC e BC/CB. Na primeira fase do estudo treinou-se em separado as relações AC e AB, seguidos de treinos mistos com Reforçamento contínuo (CRF) e Reforçamento intermitente (VR). Após a primeira fase foram realizados Pós-testes no teclado virtual (AC, BC e CC) e outro Pós-teste utilizando o *MTS* (BA/CA, AB/C e BC/CB). Na segunda fase, as relações treinadas foram AC e BC, seguida de treinos mistos AC/BC com os dois esquemas (CRF e VR). Ao término da segunda etapa, foram realizados outros Pós-testes com os mesmos critérios da primeira fase. Os resultados do estudo indicaram uma melhora significativa no desempenho dos participantes após cada fase, com destaque para o desempenho nos treinos de tocar teclado, que se mostrou mais eficaz do que o treino que consistia somente na escolha dos estímulos de acordo com o modelo. Apesar das diferenças nos resultados entre os treinos (tocar teclado e *MTS*), o autor concluiu que ambos os procedimentos (receptivo e produtivo) foram eficazes no ensino de habilidades musicais, e que o *MTS* pode ser uma ferramenta importante no ensino de habilidades musicais.

A fim de verificar a eficácia do paradigma de equivalência de estímulos, Arntzen e Holth (2000) chamam a atenção para a estrutura de treino⁶ (*training structure*) utilizada no ensino de relações condicionais, visto que ela pode influenciar na formação de classes de estímulos equivalentes. Saunders e Green (1999) argumentam que os treinos condicionais cujos nós são os estímulos de comparação (*e. g.*, BA, CA, DA, EA) aparentam ser mais eficientes para gerar classes de estímulos equivalentes do que quando os elementos comuns dos nós são os estímulos modelo (AB, AC, AD, AE), visto que no primeiro exemplo a quantidade de discriminações simples é maior. Em contrapartida, os Testes de equivalência em que o estímulo-modelo se caracteriza como nó e em séries lineares apresenta menor probabilidade de produzir relações emergentes do que nos treinos em que os estímulos de comparação são utilizados como nó. A justificativa para essa afirmativa se baseia na distância entre os nós e na associação entre eles, pois quanto maior o número de nós ligando indiretamente os estímulos na formação (*e.g.*, AB, BC, CD e DE), menor será a

⁶ Arntzen e Holth (2000) tem utilizado este termo para definir a forma como as sequências de discriminações condicionais são treinadas, bem como, a posição/lugar em que o estímulo comum ou nó (*node*) é apresentado no experimento.

probabilidade de produção de relações equivalentes, além do que, as discriminações simples envolvidas em treinos de relações em que o estímulo-modelo é o nóculo são menores (Saunders & Green, 1999). Assim, a ordem de apresentação dos estímulos-modelo e de comparação (se na primeira ou na segunda posição no nóculo), a sequência de blocos de ensino e de teste (simples para o complexo ou vice-versa), a forma de apresentação dos estímulos (simultânea/ sucessiva), o tipo (familiar ou não familiar), a semelhança entre os estímulos, a distância entre os nósculos, além do número e do tamanho das classes formadas, afetam o surgimento de classes de estímulos equivalentes quando as condições básicas são estabelecidas (Barros *et al.*, 2005; Saunders e Green, 1999; Sidman, 1994). Nesse sentido, Serejo *et al.* (2007) indicaram que uma das maneiras de proporcionar o aumento na quantidade de discriminações envolvidas em treinos de equivalência em que o estímulo-modelo é apresentado como o primeiro do nóculo e em séries lineares (AB, AC, AD e AE) é através do treino cumulativo. O treino cumulativo é o procedimento em que algumas relações treinadas em uma fase são repetidas com o acréscimo de novas relações na fase seguinte (Serejo *et al.*, 2007). Os treinos de equivalência de estímulos compostos somente por novas relações apresentam menos probabilidade de produzir discriminações, ao contrário dos treinos em que novas relações são pareadas com as relações já ensinadas, visto que a quantidade de estímulos treinados influencia diretamente na formação de classes de estímulos equivalentes, como também na recombinação entre as unidades mínimas (Serejo *et al.*, 2007).

Haydu, Batista e Serpeloni (2007) citam uma grande quantidade de pesquisas que buscam investigar quais variáveis interferem na formação de classes de estímulos equivalentes, entretanto poucos pesquisadores têm se dedicado a estudar como essas classes de estímulos se mantêm com o passar do tempo; ou seja, verificar se a aprendizagem proporcionada pelo paradigma de equivalência de estímulos é suficiente para manter, ao longo do tempo, o controle sobre o comportamento adquirido. De acordo com Haydu e de Paula (2008), a manutenção de classes de equivalência é verificada através de testes de relações emergentes aplicados após vários intervalos de tempo (dias ou meses) desde a última testagem. Assim, interessados em estudar a manutenção de classes de relações de equivalência, Saunders, Watcher e Spradlin (1988) propuseram que quanto mais membros fossem acrescentados a uma classe de estímulos, maior seria a probabilidade de sua manutenção. Num estudo realizado para avaliar esta proposta participaram adolescentes e jovens com necessidades especiais. Embora os autores não tivessem testado a formação de classes de estímulos equivalentes com o menor número de membros, eles apontaram que as

classes de estímulos equivalentes que tinham oito membros foram lembradas pelos participantes após cinco meses (sem contato com o experimento) da última testagem. Foram esses os resultados que permitiram a formulação da hipótese de que quanto maior a classe equivalente formada, maior a probabilidade dela se manter ao longo do tempo (Saunders, Watcher & Spradlin, 1988). Entretanto, recentemente, Haydu e de Paula (2005) e Haydu, Omote, Vicente, Aggio e de Paula (2005) afirmaram que esta hipótese - de quanto maior o número de membros em uma classe de equivalência, mais estáveis elas se tornam (Saunders, Watcher & Spradlin, 1988) - não foi testada amplamente por analistas do comportamento. Uma busca na plataforma EBSCO *Publishing Collections* e nas bases de dados do SCIELO (*Scientific Electronic Library OnLine*) e no *JEAB (Journal of The Experimental Analysis of Behavior)* mostrou que as exceções são os estudos produzidos pelos analistas brasileiros do grupo de pesquisa coordenado por Verônica Bender Haydu⁷ e o estudo realizado por Rehfeldt e Dixon (2005).

O estudo realizado por Rehfeldt e Dixon (2005) verificou a aquisição e a manutenção de classes entre estímulos gustativos e palavras impressas (inglês e espanhol) e fotos e palavras impressas (inglês e espanhol) em quatro participantes com graves deficiências de desenvolvimento. Após 30 a 40 dias dos treinos de aquisição de relações condicionais foram realizados Testes de manutenção. Os autores observaram que a aprendizagem das classes entre estímulos gustativos e palavras impressas em inglês e espanhol se tornaram mais estáveis ao longo do treino.

O estudo realizado por Haydu e de Paula (2005) teve como objetivo avaliar se classes de estímulos equivalentes com maior número de estímulos têm maior probabilidade de se manter intactas após seis semanas do último contato dos participantes com o procedimento. Para isso, foram selecionados 24 participantes (estudantes universitários) distribuídos em quatro grupos. Todos os grupos aprenderam a formar três classes com três, quatro, cinco e seis estímulos. O estudo foi dividido em duas etapas: na primeira, os participantes foram submetidos a treinos de discriminações condicionais cumulativos das relações (BA e CA para o Grupo 1, BA, CA e DA para o Grupo 2, BA, CA, DA e EA para o Grupo 3 e BA, CA, DA, EA e FA para o Grupo 4). Testes mistos e de Linha de Base das relações emergentes (simetria

⁷ O grupo de pesquisa de Haydu tem realizado uma série de experimentos utilizando os procedimentos *MTS* e testes de relações emergentes com o objetivo de verificar o efeito do número de estímulos sobre a formação e manutenção de relações equivalentes (Haydu & de Paula, 2005; Haydu, Rocha, Omote, Aggio & Vicente, 2005; Haydu & de Paula, 2008; Haydu, Omote, Vicente, Aggio & Paula, 2009; Omote, Vicente, Aggio & Haydu, 2009; Haydu & Morais, 2009; Haydu & Miura, 2010).

e equivalência) foram realizados após os treinos. Na segunda etapa, os participantes foram submetidos a um Teste de manutenção após seis semanas da realização do último Teste misto. De acordo com as pesquisadoras, os resultados mostraram que todos os participantes apresentaram mais de 90% de respostas de acordo com as relações estabelecidas no Teste misto da Fase 1, demonstrando que o tamanho das classes não afetou o desempenho dos participantes. Na realização do Teste de manutenção, era esperado que os participantes atingissem o critério de 90 % de acerto das classes testadas. Os resultados apontaram que três participantes do grupo 1 (aprendizagem de classes com três estímulos), todos os participantes do grupo 2 (classes com quatro estímulos), um participante do Grupo 3 (classes com cinco estímulos) e um do Grupo 4 (classes com seis estímulos) atingiram o critério de 90% de acerto. As autoras apontaram que o número de membros por classe não interferiu no desempenho dos participantes.

Em outro estudo, Haydu e de Paula (2008) selecionaram 40 estudantes universitários com idade entre 18-30 anos, divididos em quatro grupos. A pesquisa teve como objetivo manipular o número de estímulos relacionados em classes equivalentes para verificar o efeito do tamanho das classes na emergência e manutenção da equivalência. Os grupos foram expostos ao treino de relações condicionais para formar três classes de estímulos, porém o número de estímulos por classe variava de acordo com o grupo (três estímulos para o Grupo 1, quatro para o Grupo 2, cinco para o Grupo 3 e seis para o Grupo 4). Foi utilizado para o treino de relações condicionais, o procedimento *MTS*, dividido em seis etapas: Pré-treino (Etapa 1), Treinos de aquisição das relações condicionais (Etapa 2), Treinos de aquisição das relações condicionais DA, EA e FA (Etapas 3, 4 e 5) e Teste de manutenção (Etapa 6). Além disso, foram programados Testes de Linha de Base, de simetria e de equivalência ao longo dos treinos das relações condicionais. Cada grupo foi submetido a um tipo e quantidade diferente de etapas: Grupo 1 (Etapas 1, 2 e 6), Grupo 2 (Etapas 1, 2, 3 e 6), Grupo 3 (Etapas 1, 2, 3, 4 e 6) e Grupo 4 (Etapas 1, 2, 3, 4, 5 e 6). Os Testes de manutenção foram aplicados após 6 semanas do término do último Teste misto. Os resultados da pesquisa demonstraram que o tamanho das classes não afetou a formação de relações de equivalência, porém, a manutenção e recuperação das relações enfraquecidas estiveram relacionadas com o tamanho das classes. Com esse último resultado as autoras concluíram que a manutenção e a recuperação das classes são facilitadas quando elas possuem um maior número de membros.

O estudo realizado por Haydu e Miura (2010) teve como objetivo investigar se as classes de equivalência são mantidas ao longo do tempo e se há relação entre a manutenção

dessas classes e o desempenho em Testes de recordação. Foram selecionados 10 estudantes universitários, submetidos ao procedimento *MTS* em quatro etapas. Os estímulos utilizados no estudo foram: figuras não familiares (A), nomes de objetos (B) e nomes de pessoas (C). Na primeira etapa foram ensinadas as relações condicionais AB e AC. Na segunda, terceira e quarta etapas foram realizados Testes de recordação livre e de recordação com dicas, Testes de simetria (BA e CA) e de equivalência (BC e CB). A segunda etapa foi realizada dois dias após a primeira, a terceira etapa foi realizada 30 dias após a segunda e a quarta etapa 60-90 dias após a realização da terceira etapa. Os resultados apontaram que a maioria dos participantes que formaram relações de equivalência apresentou manutenção das classes de equivalência e recordou os nomes de pessoas nos Testes de recordação (livre e com dicas).

A análise dos resultados das pesquisas realizadas por Haydu e colaboradores sobre manutenção e recordação de classes de equivalência, permite-nos afirmar que o *MTS* pode contribuir de forma significativa para a produção de recursos educacionais. Tais pesquisas sinalizam que, ao ensinar, os professores deveriam se preocupar em estabelecer relações de equivalência entre o conteúdo ministrado e outros eventos relacionados ao conteúdo para que o conteúdo aprendido seja lembrado por longos períodos de tempo. Este é o caso do ensino da música. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo verificar o efeito do treino de equivalência entre estímulos musicais (notas musicais/desenhos de notas/ nomes de notas) sobre a manutenção de classes de equivalência ao longo do tempo e em Testes de recordações de desenhos de notas musicais.

7 METODOLOGIA

7.1 Participantes

Foram selecionados 11 alunos do Ensino Fundamental e Médio de uma escola pública de Governador Valadares (MG), com idade entre 14 e 18 anos. Para se submeterem aos critérios de seleção, os participantes deveriam ter um rendimento inferior a 50% num Pré-Teste de Linha de Base inicial do desempenho, não ter participado de nenhum experimento em Análise do Comportamento, não tocar nenhum instrumento musical, não ter frequentado aulas de teoria e inicialização musical e não ter conhecimento de leitura de partituras. O delineamento experimental foi de sujeito único: cada um dos participantes foi seu próprio controle (entretanto, houve comparações entre os seus desempenhos). As principais características da história de aprendizagem dos participantes, relacionada à música, foram controladas pelos critérios de seleção para evitar a influência de variáveis dessa história que pudessem dificultar a análise do desempenho (Hanna *et al.*, 2008).

7.2 Local, materiais e condição experimental

A coleta de dados foi realizada no laboratório de informática da escola, cujo acesso foi controlado e em horários em que não havia aulas. As sessões foram realizadas individualmente e duraram aproximadamente 1 hora (50-70 minutos). Usou-se um microcomputador *Pentium duo core*, 2 GB de memória, Disco Rígido de 160 GB, *Drive* de *DVD ROM 52X*, monitor colorido de 15 polegadas, teclado, *touchpad*, *mouse*, caixas acústicas e fones de ouvido. Para a coleta de dados a partir do *MTS* usou-se o *software* *APRM* (descrito no Capítulo 1) que registrou em seu banco de dados o número de acertos e de erros dos participantes em cada fase do experimento.

Foram empregados para a programação das tarefas três conjuntos de estímulos: notas musicais reproduzidas em som de piano com duração de 1,5 segundos (Estímulos de Categoria A), desenhos de notas musicais escritos no pentagrama musical (Clave de Sol) (Estímulos de Categoria B) e nomes impressos de notas musicais com os símbolos de cifras

(Estímulos de Categoria C) (Apêndice B). Em cada tentativa, um estímulo-modelo era apresentado na parte central da tela e os estímulos de comparação apareciam de forma simultânea na parte inferior, abaixo do estímulo-modelo. Nos testes com consequências, a escolha do estímulo de acordo com a relação estabelecida (estímulo correto) era seguida da mensagem: “Parabéns, você acertou!”; e a escolha dos estímulos incorretos, pela mensagem: “Que pena, você errou!”.

Duas folhas de papel tamanho A4 foram usadas para a aplicação dos Testes de recordação: uma continha os sete nomes das notas musicais com o símbolo de cifras e (Estímulos de categoria C) com o desenho do pentagrama musical (Apêndice E) e a outra folha continha instruções sobre o procedimento (Apêndice F). Ao final dos testes, foi aplicado um mini questionário (Apêndice G) aos participantes a fim de verificar a influência de variáveis externas ao procedimento sobre o desempenho.

7.3 Procedimento

Após a aprovação da pesquisa pela direção da escola (Apêndice C) e pelo Comitê de Ética da Universidade Vale do Rio Doce (Protocolo nº 061/11-12) (Apêndice D), o pesquisador foi às salas dos alunos e informou-os sobre os objetivos do experimento, o local onde o mesmo seria realizado e o tempo gasto em cada sessão. Os alunos interessados em participar da pesquisa deram seus nomes e consecutivamente, foi agendado um horário para eles comparecerem ao laboratório de informática e receberem informações extras sobre o experimento. Após o uso dos critérios de inclusão, um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi entregue para ser lido e assinado pelos alunos elegíveis como participantes ou pelos seus responsáveis (caso dos participantes menores de 18 anos). No dia seguinte à obtenção do TCLE, os participantes foram submetidos, individualmente, ao *MTS* para a formação de sete classes de equivalência com três estímulos cada uma: A1B1C1, A2B2C2, A3B3C3, A4B4C4, A5B5C5, A6B6C6, A7B7C7. O procedimento foi dividido em cinco etapas, conforme esquematizado no Apêndice H e apresentado a seguir.

7.3.1 Etapa 1 – Pré-testes de linha de Base e Familiarização

A primeira etapa do procedimento foi dividida em duas fases: Pré-teste de Linha de Base inicial (fase 1) e Pré-teste de familiarização (fase 2). Na fase 1, o participante deveria indicar todas as sete classes de equivalência (AB, BA, BC, CB, AC, CA) apresentadas de forma aleatória (sem *feedback* indicando acertos e erros) através do *MTS* no *software* APRM. A fase seguinte (Fase 2) foi a de familiarização dos participantes com o *MTS*; para este fim, foram testadas as relações AA, BB e CC (reflexividade) num total de 21 tentativas (sete tentativas para cada relação) e em, todos os testes o desempenho foi seguido de *feedback* indicando acertos e erros.

7.3.2 Etapa 2 – Ensino das relações condicionais AB e Teste de Linha de Base AB e Ensino das relações condicionais AC e Teste de Linha de Base AC

Na segunda etapa, o participante deveria alcançar no mínimo 90% de acertos no Teste de Linha de Base para passar de uma fase à outra. Caso esse percentual não fosse alcançado, o ensino das relações condicionais e o Teste de Linha de Base eram refeitos.

Na Fase 1 (Etapa 2) foram ensinadas as relações condicionais AB e após o ensino dessas relações foi realizado o Teste de Linha de Base. As relações condicionais entre os estímulos foram ensinadas por meio do *MTS*, sendo feita uma ampliação gradual do número de estímulos de comparação: a cada 42 tentativas, acrescentava-se um estímulo de comparação até que os sete estímulos de comparação fossem apresentados (as 42 tentativas com um mesmo número de estímulos de comparação completavam um bloco). Foram programados seis blocos de 42 tentativas com seis repetições de cada relação condicional. Após o treino das relações condicionais, o participante era submetido ao Teste de Linha de Base (AB) quando não se fornecia *feedback* após cada tentativa. O Teste de Linha de Base consistiu em 42 tentativas (seis tentativas para cada relação AB) com um estímulo-modelo e sete estímulos de comparação em cada tentativa (Equivalente a 1 bloco). O participante deveria atingir 90% de acertos no Teste de Linha de Base para ser submetido à próxima fase (Fase 2). Caso o participante não atingisse o percentual especificado, ele deveria repetir a fase. Na Fase 2 (Etapa 2), foram ensinadas as relações condicionais AC e após o ensino dessas relações foi realizado o Teste de Linha de Base AC. Foram utilizados para o ensino

dessa relação estímulos auditivos do tipo notas musicais isoladas, reproduzidas em som de piano (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7) e nomes dessas notas musicais com os símbolos de suas cifras (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7). Esta fase obedeceu aos mesmos critérios da fase anterior (quantidade de blocos e sequência de treinos), seguidos pelo Teste de relações de Linha de Base AC.

7.3.3 Etapas 3, 4 e 5

A Etapa 3 foi realizada de 2 a 5 dias após a Etapa 2; a Etapa 4, de 30 a 35 dias após a Etapa 2; e a Etapa 5, em um período de 60 a 80 dias após a Etapa 2. Os procedimentos nessas três etapas foram formados por quatro fases iguais. Não havia critérios para passar de uma fase a outra.

Na Fase 1, foi aplicado o Teste de recordação dos desenhos das notas musicais no pentagrama (recordação sem dicas). O participante foi instruído a desenhar em uma folha em branco, todas as notas musicais no pentagrama (B) apresentadas no ensino das relações AB que ele fosse capaz de lembrar, em qualquer ordem. O participante tinha 10 minutos para realizar a tarefa.

Na Fase 2, foi aplicado o Teste de recordação dos desenhos das notas musicais na presença do nome das notas com símbolos de cifra e do pentagrama musical (recordação com dicas). Uma folha contendo os sete nomes das notas musicais com os símbolos de cifras (C) e com o desenho do pentagrama musical foi entregue ao participante, que foi instruído a, em 10 minutos, desenhar no pentagrama as notas musicais (Estímulos de Categoria B) de acordo com o estímulo auditivo (Estímulos de categoria A) apresentado.

Na Fase 3, foi realizado o Teste de simetria. O participante foi submetido a 42 tentativas de Testes de relações BA. Um dos desenhos das notas musicais (B) foi apresentado de cada vez como estímulo-modelo e os sete estímulos auditivos (A) foram apresentados como estímulos de comparação. Foram incluídas sete tentativas das relações AB, intercaladas de maneira aleatória às tentativas de simetria (BA), totalizando 49 tentativas. Após a realização do Teste de simetria BA, foi aplicado o Teste de simetria da relação CA. Esse teste envolveu 42 tentativas das relações em que um dos nomes das notas musicais com cifras (C) foi apresentado como estímulo-modelo e os seis estímulos auditivos (A), como comparação,

além de sete tentativas das relações AC, intercaladas de maneira aleatória às tentativas de simetria, totalizando 49 tentativas. Durante esse teste, a respostas do participante não produziu consequências.

Na Fase 4, foi realizado o Teste de equivalência. O participante foi submetido a 42 tentativas das relações BC, em que os desenhos das notas musicais (B) foram apresentados um de cada vez como estímulo-modelo, e os sete nomes das notas musicais com cifras (C) foram apresentados como estímulos de comparação. Foram intercaladas de forma aleatória mais sete tentativas de relações AB. Em seguida, foram testadas as relações CB, com os nomes das notas musicais com cifras (C), um de cada vez, como estímulo-modelo e os sete desenhos das notas musicais (B), como estímulos de comparação. Esse teste incluiu sete tentativas das relações AC, intercaladas às demais tentativas do teste. Durante esses testes, as respostas não produziram consequências. Ao final da última etapa (Etapa 5 – 60 a 80 dias após a Etapa 2) foi aplicado o mini questionário (Apêndice G) aos participantes com o objetivo de verificar a influência de variáveis intervenientes (interesse em estudar música, pesquisas na internet sobre o conteúdo ministrado e treino informal do procedimento utilizado, por exemplo, ouvir atentamente algumas músicas e buscar inferir sua tonalidade) durante as fases de treino e nos testes realizados nos três períodos de avaliação da manutenção (2 a 5 dias, 30 a 35 dias e 60 a 80 dias).

8 RESULTADOS

Os dados apontaram (ver Capítulo I) que todos os participantes apresentaram índices de acertos menores que 50% nos Pré-teste de Linha de Base inicial realizado para selecioná-los. Já os resultados dos Testes de familiarização, demonstraram que todos os participantes conseguiram atingir 100% de acertos nos testes das relações condicionais AA, BB e CC, sem a necessidade de repetição. Na fase de treino (aprendizagem) das relações condicionais AB e AC, os participantes deveriam atingir o critério de 90% de acertos nos Testes de Linha de Base (AB e AC) para avançar de uma fase à outra. Somando a quantidade de treinos das duas relações (AB/Linha de Base e AC/Linha de Base), verificou-se que os participantes 11 (14 tentativas), 9, 10 (10 tentativas respectivamente) e 5 (9 treinos) repetiram o treino por maior número de vezes. O participante 1 foi o que obteve a menor soma, três repetições na relação AB/LB e uma na relação AC/LB, totalizando quatro repetições ao todo.

Os Testes de simetria e equivalência realizados no período de 2 a 5 dias após a etapa 2 demonstraram que 10 participantes (1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10 e 11) atingiram o critério (mínimo de 90% de acertos) de formação de classes de equivalência e somente três participantes (1, 4 e 11) formaram relações de simetria. É importante destacar que, no Teste de simetria realizado nesse período, o participante 2 quase atingiu o critério de acertos: 89,8% (Figura 8).

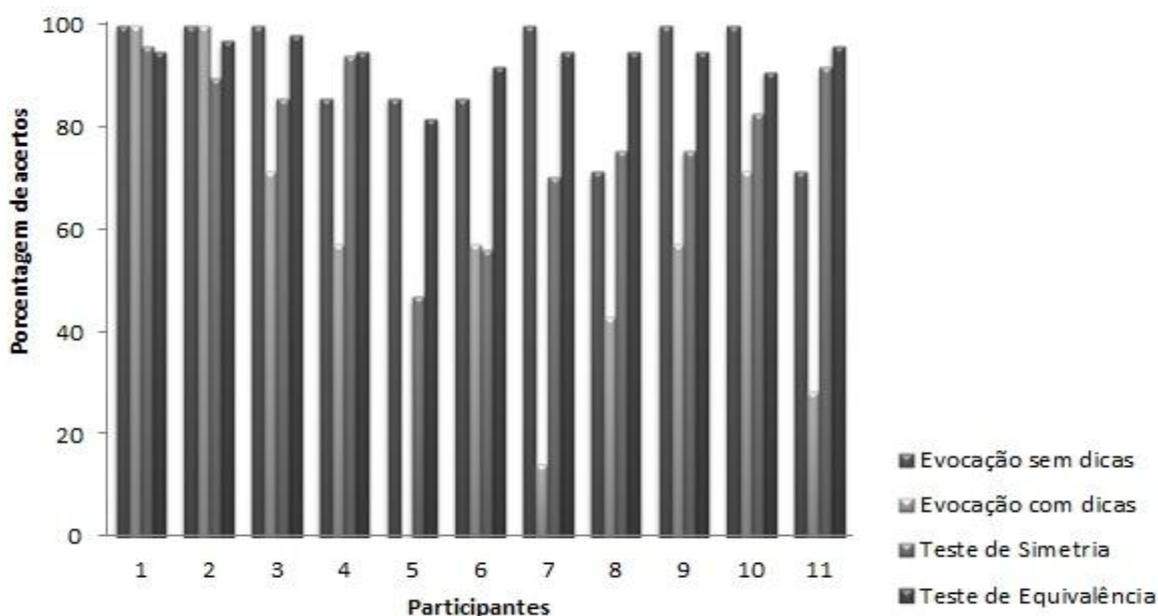


Figura 8 - Porcentagem de acertos nos testes realizados de 2 a 5 dias após a etapa 2

Os resultados dos Testes sem dicas apontaram que seis participantes (1, 2, 3, 7, 9, 10) conseguiram acertar todo e eles formaram relações de equivalência. Nas relações de simetria, somente o participante 1 conseguiu alcançar o resultado esperado (95,90%). Nos Testes com dicas, os participantes 1 e 2 conseguiram acertar 100 % do teste e todos os dois conseguiram formar relações de equivalência; apenas o participante 1 conseguiu formar relações de simetria. Com base no gráfico 3 é possível observar que os participantes 5 e 8 tiveram os piores desempenhos (0,0% e 42,10%) nos testes realizados com dicas; nenhum deles conseguiu atingir o critério nos Testes de simetria e somente o participante 8 conseguiu formar classes de equivalência. Comparando os resultados dos Testes de recordação com dicas e sem dicas, é possível observar que somente os participantes 1 e 2 conseguiram acertar 100 % nos dois testes. Os participantes 3, 9 e 10 tiveram um desempenho superior (100%, respectivamente) no Teste sem dicas e um desempenho médio no Teste com dicas, porém, os participante 5 e 7 tiveram um bom e excelente (85,70% e 100%) desempenho no Teste de recordação sem dicas e apresentaram um desempenho inferior (0,0% e 14,20%) no Teste de recordação com dicas.

Já os resultados do período de 30 a 35 dias demonstraram que nos Testes de simetria somente 27,2% (n=3) dos participantes (1, 2, 3) atingiram o critério de acertos, destacando-se: os participantes 2 e 3, que não conseguiram atingir o critério mínimo na etapa anterior; os participantes 4 e 11, que obtiveram resultado inferior ao alcançado na etapa anterior (88,8% e 81,6%, respectivamente); e o participante 1, que manteve a formação de classes de simetria. Além disso, o participante 7 quase alcançou o critério de acertos para a formação de classes de simetria (89,8%). Os Testes de equivalência sinalizaram que todos os participantes atingiram o critério mínimo de formação de classes de equivalência (10 participantes mantiveram o índice mínimo de acertos da etapa anterior), destacando-se o participante 5, que não conseguiu alcançar o critério na etapa anterior (Etapa 3) e alcançou 95,90 % de acertos das relações nesta etapa (Gráfico 4). A comparação entre os resultados do Teste de simetria e equivalência mostra que 72,7% (n=8) dos participantes (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,11) que não formaram relações de simetria conseguiram formar classes de equivalência.

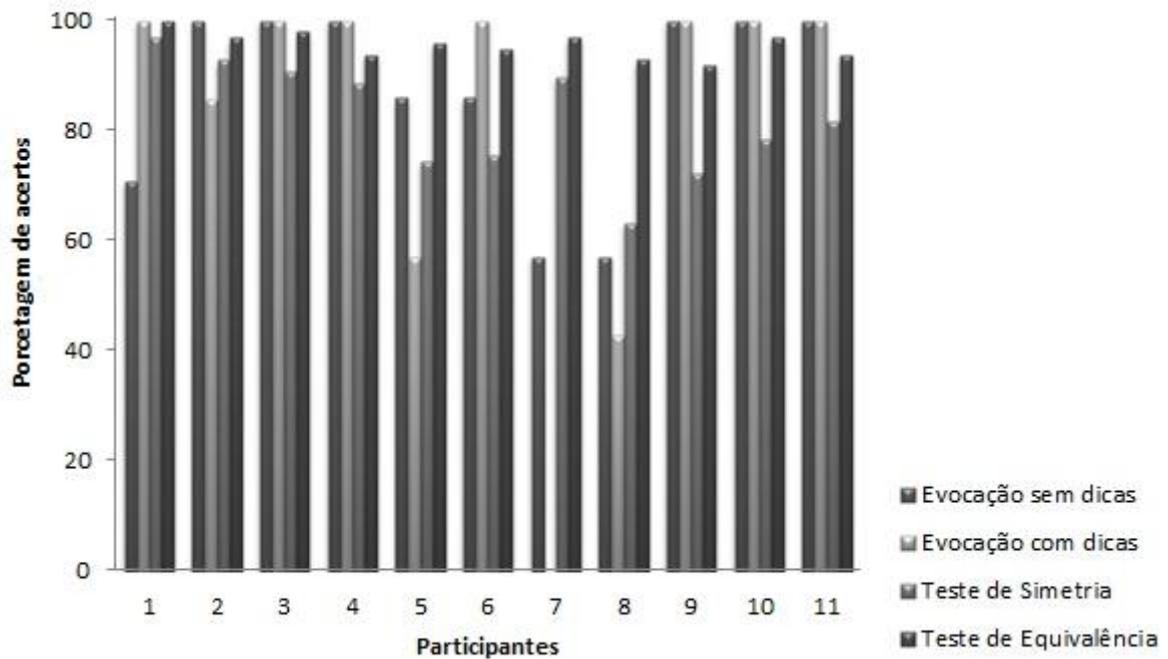


Figura 9 - Percentagem de acertos nos testes realizados no período de 30 a 35 dias após a etapa 2

No Teste de recordação sem dicas, 54,6% (n=6) dos participantes (2, 3, 4, 9, 10 e 11) acertaram 100% do Teste e todos (n=6) conseguiram formar relações de equivalência e somente os participantes 2 e 3 conseguiram atingir o critério mínimo de acertos no Teste de simetria (Ver Gráfico 4). Comparando os resultados com a etapa anterior, é possível observar uma pequena melhora no desempenho dos participantes 5 e 6, um desempenho expressivo nos resultados dos participantes 4 (85,70% para 100%) e 11 (71,40% para 100%), uma queda no desempenho dos participantes 1, 7 e 8, e a manutenção dos resultados no desempenho dos participantes 2, 3, 9 e 10.

Nos Testes de recordação com dicas, sete participantes (1, 3, 4, 6, 9, 10 e 11) conseguiram acertar todo o teste (cinco a mais que na etapa anterior) (Figura 9), todos eles formaram relações de equivalência e apenas os participantes 1 e 3 conseguiram formar relações de simetria. Observa-se que os participantes 3, 4, 5, 6, 9, 10 e 11 melhoraram o desempenho, os participantes 2 e 7 apresentaram uma redução nos resultados e os participantes 1 (100%) e 8 (42,80%) mantiveram a mesma porcentagem da etapa 3.

No período de 60 a 80 dias após a etapa 2, os resultados apontaram que todos os participantes mantiveram o critério de acertos para a formação de classes de equivalência em relação à etapa anterior (Etapa 4). Porém, nos resultados do Teste de simetria, é possível

verificar que somente os participantes 1, 2, 4 e 7 conseguiram atingir o critério para a formação das classes (Gráfico 5). Desses, somente os participantes 1 e 2 mantiveram a formação de classes de simetria em relação a etapa anterior (Etapa 4). É possível observar que o participante 4 não conseguiu atingir o critério mínimo de acertos na Etapa 4, mas recuperou o índice de acertos alcançado na Etapa 3; já o participante 7 não atingiu o critério nas etapas 3 e 4, alcançando-o somente na etapa 5. Os dados da Figura 10 demonstram que 63,6% (n=7) dos participantes (3, 5, 6, 8, 9, 10 e 11) que formaram classes de equivalência, não conseguiram atingir o critério para a formação de classes de simetria nesta etapa.

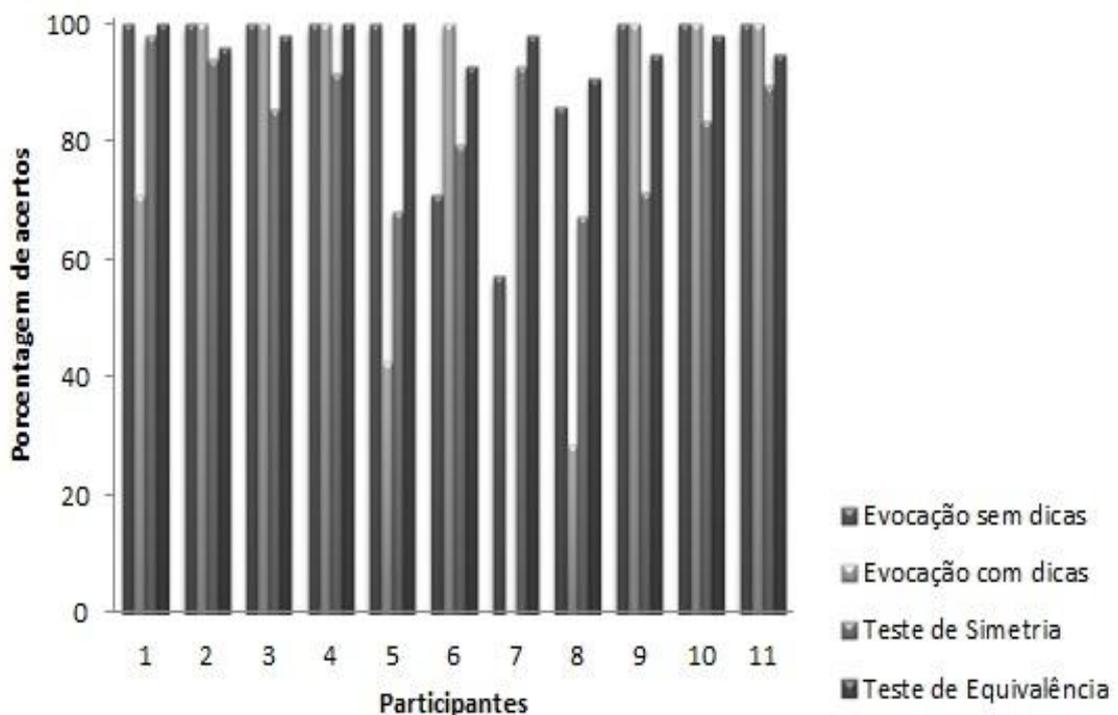


Figura 10 - Porcentagem de acertos no período de 60 a 80 dias após a etapa 2

No Teste de recordação sem dicas, oito participantes (1, 2, 3, 4, 5, 9, 10 e 11) conseguiram acertar 100% do teste, dois participantes a mais do que na etapa anterior (Figura 10). Os desempenhos mais baixos foram os dos participantes 6 (71,0%) e 7 (57,1%). Comparando os resultados com os da etapa anterior é possível observar que 63,6% (n=7) dos participantes (2, 3, 4, 7, 9, 10 e 11) mantiveram a mesma porcentagem, 27,2% (1, 5 e 8) aumentaram o desempenho e somente o participante 6 diminuiu a sua quantidade de acertos (86,0% para 71,0%). Verifica-se, com base nos resultados anteriores, que o participante 1 conseguiu recuperar o desempenho alcançado na etapa 3. Comparando os resultados do Teste

de recordação sem dicas com o de equivalência, observa-se que todos os oito participantes que acertaram todo o Teste de recordação sem dicas formaram relações de equivalência, entretanto, desse total, somente três participantes (1, 2 e 4) formaram relações de simetria. Os participantes 6 e 8 não acertaram todo o teste, mas conseguiram formar relações de equivalência. Já o participante 7, que teve o pior desempenho no Teste de recordação sem dicas, nesta etapa, conseguiu formar as duas relações (simetria e equivalência).

No Teste de recordação com dicas 63,6% (n=7) dos participantes (2, 3, 4, 6, 9, 10 e 11) conseguiram acertar todo o teste. Os desempenhos mais baixos foram os dos participantes 5 (42,8%), 7 (0,0%) e 8 (28,5%) (Figura 10). Comparando os resultados dos participantes, é possível verificar que o participante 2 aumentou em 14,3% seu desempenho de acertos em relação a etapa anterior e recuperou o mesmo percentil alcançado na etapa 3. Já o participante 1 diminuiu em 29% seu desempenho em relação as etapas anteriores (3 e 4), na qual tinha acertado 100% dos testes. Os participantes 3, 4, 6, 7, 9, 10 e 11 mantiveram os mesmos resultados da etapa 4. Além dos resultados apresentados no teste de recordação com dicas, é possível observar que todos os participantes que atingiram 100% de acertos no Teste com dicas, formaram relações de equivalência; desse total, somente os participantes 2 e 4 formaram relações nos dois testes (simetria e equivalência). Observa-se que o participante 7 teve o pior desempenho no Teste de recordação com dicas, mas conseguiu formar relações de simetria e equivalência.

A análise dos dados nos permite comparar os resultados dos Testes de Linha de Base inicial com os dos Testes de simetria e equivalência realizados nos períodos de 2 a 5 dias, 30 a 35 dias e 60 a 80 dias. Comparando os resultados dos Testes de simetria (pré-teste de Linha de Base inicial, 2 a 5 dias, 30 a 35 dias e 60 a 80 dias), é possível observar que todos os participantes melhoraram os seus desempenhos em relação ao teste feito antes dos treinos de relações condicionais AB e AC, mesmo aqueles participantes (3, 5, 6, 8, 9, 10 e 11) que não conseguiram atingir o critério de 90% de acertos, como mostram os oscilantes resultados dos Testes de simetria (Figura 11).

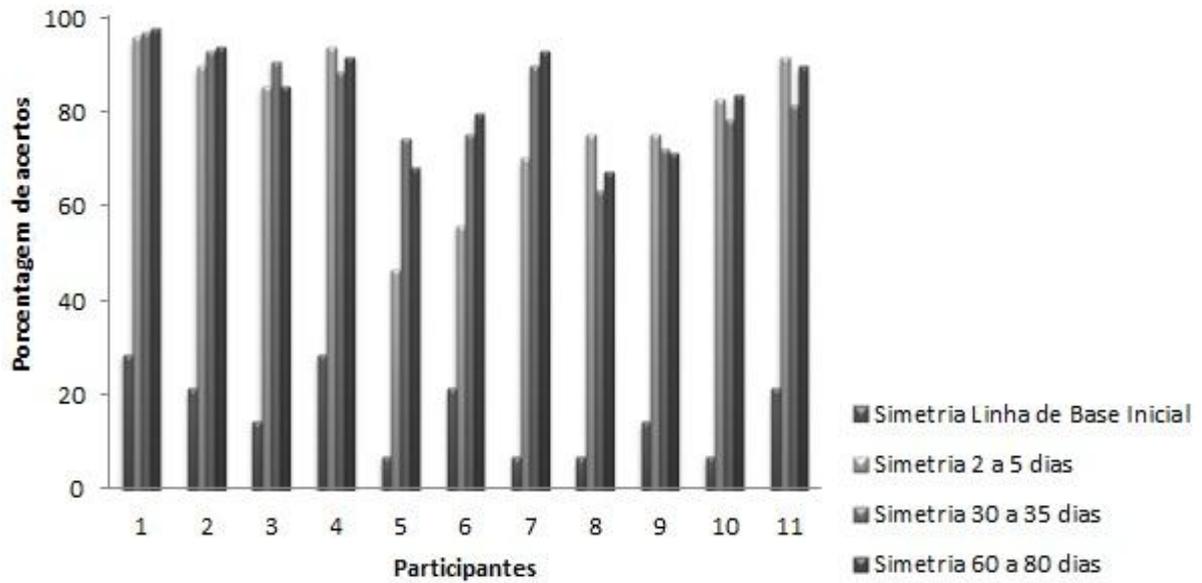


Figura 11 - Comparações entre os testes de simetria

A comparação entre os resultados dos Testes de equivalência ao longo de todas as etapas de testagem demonstrou que houve elevada melhora no desempenho dos participantes, se comparando aos resultados do pré-teste de Linha de Base inicial. Todos os participantes conseguiram atingir o critério (90% de acertos) para a formação de classes de estímulos equivalentes (Figura 12).

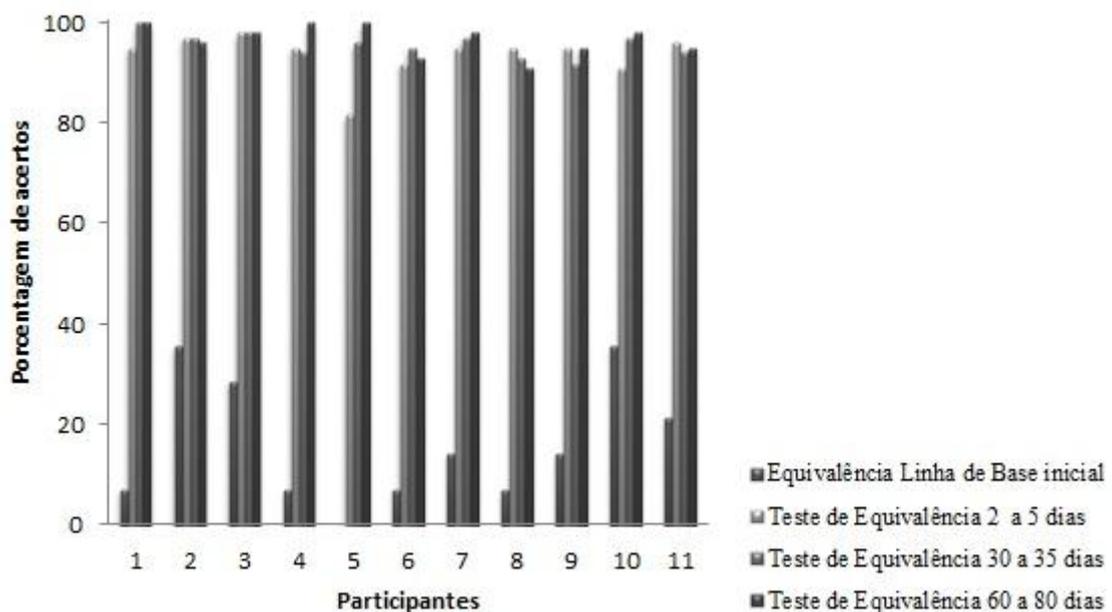


Figura 12 - Comparações entre os testes de equivalência

Após a realização da Fase 4 da Etapa 5, foi aplicado um mini questionário (Apêndice G) com o objetivo de verificar se os participantes da pesquisa sofreram influência de alguma variável externa significativa ao desempenho musical durante o período em que os procedimentos foram realizados. Todos os participantes responderam que não tiveram nenhum contato com nenhum tipo de atividade relacionada à aprendizagem musical.

9 DISCUSSÃO

A análise dos dados nos três períodos diferentes permite-nos apontar que a maioria dos participantes tiveram resultados superiores em todos os Testes de equivalência e boa parte deles conseguiu atingir o critério mínimo de acertos no último Teste de recordação, com dicas e sem dicas. Porém, os resultados mostraram oscilação nos três Testes de simetria, apontando que somente quatro participantes conseguiu atingir o critério de 90% de acertos no último teste realizado.

Uma hipótese para a oscilação dos resultados no Teste de simetria ao longo do tempo é devido à transferência de função. De Rose, Kato, Thé e Khendaras (1997) atribuem a transferência de função ao fato de um estímulo-modelo se tornar estímulo de comparação ou vice-versa. Para eles (de Rose, Kato, Thé e Khendaras, 1997 p. 146), “se os estímulos A adquirem uma determinada função, esta poderá transferir-se dos modelos para os estímulos de comparação... enquanto poderá se transferir dos estímulos de comparação para os modelos no arranjo”. Relacionando o conceito com os resultados do presente estudo, é possível verificar que os estímulos modelos passaram a ser estímulos de comparação e vice-versa, fato que não fez parte do procedimento de treino das relações condicionais AB e AC. O fato dos estímulos auditivos serem apresentados sucessivamente (apesar dos botões estarem dispostos de forma simultânea) nos Testes de simetria e as frequências entre os mesmos serem parecidas pode ter influenciado no desempenho dos participantes. Pereira (2012) sugere a realização de estudos que utilizem procedimentos mais bem delineados na discriminação de estímulos auditivos, visto que os resultados do seu estudo mostraram que os participantes obtiveram melhor desempenho em tocar teclado quando estímulos visuais eram apresentados, quando comparado ao desempenho sob controle de estímulos auditivos.

Outro ponto que pode ter interferido diretamente nos resultados dos Testes de simetria e na adaptação da metodologia de equivalência de estímulos ao ensino musical é o arranjo da estrutura de treino. O presente estudo utilizou o arranjo conhecido como *SaN* “*Sample as Node*” ou “Modelo como Nódulo” (Saunders & Green, 1999) em que o estímulo-modelo A foi o único nódulo que estava intimamente ligado aos estímulos de categoria B e C (AB e AC). Saunders e Green (1999) afirmaram que no arranjo *SaN*, todas as discriminações simples não são apresentadas durante a fase de treino, serão apresentadas somente nos Testes de simetria e equivalência, dificultando o estabelecimento dessas relações (simetria e

equivalência), ao passo que na fase de treinamentos com a estrutura arranjada como “Comparação como Nódulo (*CaN*)”, todos os estímulos são discriminados entre si durante a fase de treinamento, significando que novas relações não serão apresentadas durante os Testes de simetria e equivalência, facilitando na formação dessas relações. De acordo com eles (Saunders & Green, 1999), os resultados negativos nos Testes de simetria (e também de equivalência) podem ser mais prováveis na estrutura *SaN* do que na estrutura *CaN*, principalmente quando o treinamento é projetado para estabelecer mais de três classes com mais de 5 membros. Para eles (Saunders & Green, 1999), a estrutura de treino pode interferir diretamente na formação de classes de estímulos equivalentes. Assim, corroborando a afirmativa de Arntzen e Holth (1997), de que o arranjo de modelo como nódulo (*SaN*) tem maior probabilidade de produzir classes de estímulos equivalentes em procedimentos com três membros, a estrutura de treino no APRM pode explicar o excelente desempenho nos Testes de equivalência e recordação sem dicas.

Portanto, reiterando, a metodologia de ensino empregada foi eficiente na formação e manutenção de classes de estímulos equivalentes, visto que todos os participantes conseguiram apresentar repertórios que não foram treinados diretamente (Equivalência) e mantê-los ao longo do tempo (período de 60 a 80 dias). Os resultados do presente estudo se contrapõem a afirmação de Adams, Fields e Verhave (1993) de que o surgimento de relações de simetria são um pré-requisito para o surgimento de relações de equivalência, visto que no teste realizado após 60 a 80 dias, todos os participantes formaram relações de equivalência e apenas quatro participantes formaram relações de simetria, o que sugere que as variáveis (transferência de função, estrutura de treino e semelhança entre a frequência dos estímulos auditivos) citadas nos parágrafos anteriores, podem ter interferido diretamente nesses resultados, sugerindo novos estudos para esta constatação.

Quanto à variável quantidade de membros em uma classe, o presente estudo não permite confirmar a hipótese de Saunders, Wachter e Spradlin (1988) de que quanto mais membros forem acrescentados a uma classe maior é a probabilidade dela se manter, pois não buscou-se a manipulação de membros por classe e somente o estabelecimento de relações condicionais AB e AC e a manutenção de relações de Simetria e Equivalência ao longo do tempo.

Em relação aos Testes de recordação (com dicas e sem dicas) é importante destacar que apesar da oscilação dos resultados, os participantes aprenderam novos repertórios

comportamentais que não foram ensinados diretamente: desenhar as notas musicais com e sem a apresentação de estímulos auditivos. A melhora no desempenho dos participantes, quando comparado ao dos primeiros testes realizados no período de 2 a 5 dias após o treino das relações condicionais AB e AC permite-nos inferir que os testes realizados em períodos diferentes (30 a 35 dias e 60 a 80 dias) serviram para refinar o comportamento dos participantes, funcionando como uma espécie de treino. Esse efeito dos Testes de recordação (com dicas e sem dicas) também foi apontado por Haydu e Miura (2010) em seu experimento utilizando figuras não familiares (A), nomes de objetos (B) e nomes de pessoas (C). Na tarefa empregada no Teste de recordação sem dicas, os participantes do estudo dessas autoras tiveram que escrever em uma folha em branco todos os nomes de objetos (B) treinados nas relações AB que eles fossem capazes de lembrar. Nos Testes de recordação com dicas, uma folha contendo os seis nomes de pessoas (C) testados nas relações AC era apresentado e os participantes deveriam escrever na frente dos nomes qual objeto estava relacionado a aquele nome específico. Haydu e Miura (2010) descrevem que dois participantes apresentaram desempenhos superiores a 90% de acertos nos três períodos diferentes, três participantes apresentaram desempenhos abaixo do esperado no período de dois dias após o treino das relações condicionais (mas conseguiram melhorar o desempenho nos testes realizado após 60 a 90 dias), dois participantes tiveram uma diminuição no desempenho ao longo do tempo e outros dois não conseguiram atingir o critério em nenhum dos três períodos. Haydu e Miura (2010) sugerem estudos adicionais que verifiquem quais variáveis interferiram na diferença dos resultados referentes à manutenção do desempenho após a formação de relações de equivalência.

No caso da manutenção da equivalência de estímulos envolvendo a música, essas variáveis também precisam ser mais bem manipuladas. Independente disto, a eficácia do paradigma da equivalência de estímulos na manutenção da aprendizagem das classes de estímulos da habilidade musical pode ser verificada através da comparação dos resultados dos Testes de Linha de Base inicial e dos Testes de simetria e equivalência realizados nos três períodos distintos (2 a 5 dias, 30 a 35 dias e 60 a 80 dias). Os resultados dos Testes de simetria e equivalência evidenciaram que todos os participantes melhoraram seu desempenho, se comparados ao desempenho antes do treino das relações condicionais AB e AC.

A conclusão da comparação dos resultados deste estudo coaduna com as comparações nos desempenhos (antes e depois dos procedimentos de treino) dos participantes dos experimentos com equivalência e música realizados por Reis (2007), Batitucci (2007), Huber (2010), Filgueiras (2011) e Pereira (2012). Todos os autores concluíram que houve uma melhora significativa no desempenho dos participantes dos seus estudos, corroborando que o procedimento *MTS* com habilidades musicais pode ser extremamente eficiente no ensino da música, no caso deste estudo, por também atuar na manutenção da aprendizagem das habilidades musicais.

10 CONCLUSÃO (ESTUDO 2)

Os resultados do presente estudo apontam que houve manutenção de classes de estímulos equivalentes após 60 a 80 dias dos treinos das relações condicionais AB e AC, sugerindo que o *MTS* foi eficiente, não somente no ensino de habilidades musicais, como também no surgimento e manutenção de relações que não foram treinadas diretamente pelo experimentador. Os resultados dos Testes de recordação com dicas e sem dicas apontam que o procedimento utilizado é eficiente não somente na interação do participante com o computador, mas também na generalização da aprendizagem (*e.g.*, indicar as notas musicais no pentagrama em uma folha de papel mediante a apresentação ou não de estímulos auditivos).

Apesar da quantidade de participantes que formou e manteve relações de simetria estar abaixo da esperada, os resultados foram importantes, pois apontam para novos estudos que busquem a adaptação da metodologia de equivalência de estímulos ao ensino musical e investiguem com mais especificidade as variáveis que facilitem o surgimento e a manutenção de relações de simetria envolvendo estímulos auditivos. A ampliação gradual do número de estímulos de comparação ao longo dos treinos, como também a inserção das relações condicionais AB e AC nos Testes de simetria e equivalência (respectivamente) podem ter contribuído nos resultados positivos do experimento, assim como na formação de classes de estímulos equivalentes, como no estudo realizado por Haydu e Miura (2010). Pode-se considerar, também, que as classes de estímulos equivalentes formadas são resistentes à passagem de tempo, conforme indicaram Spradlin, Saunders e Saunders (1992), apesar da quantidade de membros na classe não ter sido manipulada.

O presente estudo é inovador, pois diferentemente dos estudos realizados por Batitucci (2007), Huber (2010), Filgueiras (2011) e Pereira (2012), com ele buscou-se verificar a manutenção do aprendizado da música e não somente sua aquisição. Sugere-se que novos estudos sejam realizados para constatar a efetividade ou não da metodologia da equivalência aplicada ao ensino de habilidades musicais, investigando a interferência das estruturas de treino e a semelhança de frequência das notas musicais sobre a manutenção dos repertórios musicais ao longo do tempo.

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados demonstrados nos dois estudos sinalizam que o paradigma de equivalência de estímulos, proposto por Sidman e Tailby (1982) pode contribuir para o ensino e a manutenção de habilidades musicais em adolescentes com idade entre 14 a 18 anos de uma escola pública de Governador Valadares – MG. As conclusões possíveis a partir de ambas as investigações são: 1) a adaptação da metodologia de equivalência de estímulos ao ensino de habilidades musicais ofereceu uma tecnologia eficaz e econômica no ensino das relações condicionais entre estímulos auditivos e figuras no pentagrama musical e entre estímulos auditivos e nome das notas com símbolos de cifras; 2) o paradigma de equivalência de estímulos foi eficaz na manutenção de relações equivalentes após 60 a 80 dias da etapa de treinamento e proporcionou o surgimento de comportamentos que não foram ensinados diretamente (desenhar notas musicais em testes de recordação com dicas e sem dicas). É importante destacar que a idade dos participantes pode ter facilitado a aprendizagem, uma vez que a literatura sugere que habilidades musicais são mais bem estabelecidas quando ensinadas no período entre a infância e a juventude (Ward, 1999). É preciso que novos estudos com pessoas com idade acima de 18 anos sejam realizados com o objetivo de verificar se esta contribuição do paradigma se estende à aprendizagem das habilidades musicais por adultos, jovens ou não.

Outro ponto que merece destaque é o efeito do excesso de treinos que os participantes tiveram no ensino das relações condicionais AB e AC. No estudo realizado por Haydu e Miura (2010), os participantes não tiveram que repetir o treino e alcançaram em uma única vez a porcentagem mínima de 90% de acertos. As autoras atribuem que o aumento gradativo dos estímulos de comparação (*fading in*) contribuiu para que esse percentual fosse alcançado numa única tentativa. No primeiro estudo, foram estabelecidas as mesmas condições (acréscimo gradativo dos estímulos de comparação) do estudo de Haydu e Miura (2010) e houve diversas repetições para que essa mesma quantidade de acertos (90%) pudesse ser alcançada. Apesar da importância do *fading in* no primeiro estudo, a hipótese inicial é que discriminar sons é uma tarefa muito complexa devido a diferença mínima entre a intensidade dos estímulos auditivos (Halliday *et al.*, 2008), sugerindo que o primeiro estudo seja replicado para verificar se novos participantes terão a mesma quantidade de treinos para aprenderem a discriminar sons e que questionários sejam aplicados ao final da fase de treinos para verificar

as dificuldades apresentadas pelos participantes enquanto as relações condicionais de ensino são estabelecidas. Mesmo com a dificuldade em estabelecer a quantidade mínima de acertos de 90% nas relações condicionais AB e AC, o presente estudo ensinou aos participantes, em poucos treinos, a habilidade que os estudiosos da música chamam de “ouvido absoluto” (Vanzella, Oliveira & Werke, 2008) e o senso comum considera “inata”. Essa habilidade pode ser ensinada por meio do paradigma de equivalência de estímulos.

Em relação à manutenção da aprendizagem, observou-se que os participantes aprenderam habilidades (desenhar as notas musicais sem e com a presença de estímulos auditivos) que não foram ensinadas diretamente, por meio dos Testes de recordação aplicados em três períodos diferentes. Por outro lado, verificou-se certa dificuldade dos mesmos estabelecerem relações de simetria ao longo do tempo, permitindo hipotetizar que a estrutura de treino “*Sample as node*” pode ter interferido diretamente nesses resultados, visto que havia somente um único nóculo como elemento de ligação entre as classes (Saunders & Green, 1999). Sugere-se que novos estudos sejam realizados utilizando a estrutura de treino “*Comparison as node*” para verificar se a dificuldade em estabelecer relações de simetria se manterá. Apesar das dificuldades nas relações de simetria, observa-se que todos os participantes mantiveram as relações de equivalência após 60 a 80 dias sem treino, observação que se contrapõe aos pressupostos de Adams, Fields e Verhave (1993) de que o surgimento de relações de simetria é um pré-requisito para o surgimento de classes de equivalência. Uma limitação do Estudo 2, por avaliar a manutenção da formação de classes de estímulos é que ele, por trabalhar com apenas três membros em uma classe, impossibilita a confirmação da hipótese de Saunders, Watcher e Spradlin (1988) de que quanto mais membros forem acrescentados a uma classe de estímulos, maior será a possibilidade de que haja manutenção quando esses estímulos se tornam equivalentes. Propõe-se que novos estudos sejam realizados com o acréscimo de novos membros para verificar a hipótese de Saunders, Watcher e Spradlin (1988).

A presente dissertação adaptou a metodologia de equivalência de estímulos ao ensino de habilidades musicais e enfatizou a manutenção da aprendizagem gerada por esse ensino, enquanto que os estudos anteriores visaram somente à aprendizagem musical e o surgimento de relações emergentes (Hayes, Thompson & Hayes, 1989; Tena & Velazquez, 1997; Acín, Garcia, Zayas e Domingues, 2006; Reis, 2007; Batitucci, 2007; Machado e Borloti, 2009; Huber, 2010; Filgueiras, 2011 e Pereira, 2012). Para que a adaptação da metodologia de equivalência de estímulos ao ensino musical ganhe mais consistência, sugerem-se estudos que

comparem a aprendizagem e manutenção do aprendizado com alunos que estudam música por meio do procedimento tradicional com participantes que aprendem música por meio do paradigma de equivalência de estímulos.

Em suma, o presente estudo serviu para enfatizar como o procedimento *MTS* forma e mantém classes de estímulos, mesmo as classes formadas sem treino direto das relações entre os estímulos, além de oferecer condições para analisar e explicar como as técnicas mnemônicas funcionam e como elas podem melhorar o desempenho em tarefas que exijam recordação (Haydu & Miura, 2010). Espera-se que os resultados dessa pesquisa contribuam para o desenvolvimento de recursos educacionais para professores e alunos de escolas públicas, conservatórios de música e universidades.

REFERÊNCIAS

- Acín, E. E., Garcia, A. G., Zayas, C. B., & Dominguez, T. G. (2006). Formación de clases de equivalência aplicadas al aprendizaje de las notas musicales. *Psicothema*, 18 (1), 31-36.
- Adams, B. J., Fields, L., & Verhave, T. (1992). Effects of test order on intersubject variability during equivalence class formation. *The Psychological Record*, 43, 133-152.
- Arntzen, E., & Holth, P. (2000). Equivalence outcome in single subjects as a function of training structure. *The Psychological Record*, 50, 603-628.
- Baggaley, J. (1974). Measurement of absolute pitch. *Psychology of Music*, 22, 11-17.
- Barros, R. S., Galvão, O. F., Brino, A. L., Goulart, P. R., & 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.
- Bastien, J. (1985). *Pian básico de bastien: teoria nível pré-iniciante*. (A. Demathei, Trad.) San Diego: Kjos Music Company.
- Batitucci, J. (2007). *Paradigma de equivalência de estímulos no ensino de sequências de notas musicais*. Dissertação de Mestrado não Publicada. Brasília: Universidade de Brasília.
- Bona, B. (2005). *Método completo para solfejo*. São Paulo: Marse.
- Cardoso, B., & Mascarenhas, M. (1973). *Curso completo de teoria musical e solfejo*. Rio de Janeiro: Irmãos Vitale.
- Costa, A. L., Galvão, O. F., & Ferreira, B. P. (2008). ARIT - Um *software* baseado em equivalência de estímulos dirigidos a crianças com histórico de fracasso na aprendizagem de conceitos aritméticos. *XIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, 125-134.

- Damiani, K., Matos, M. A., & Tomanari, G. Y. (2010). Análises do matching de identidade generalizado por contingências de três ou quatro termos: implicações para equivalência de estímulos. *Psicologia USP*, 2 (21), 343-353.
- de Rose, J. C., Kato, O. M., Thé, A. P., & Kledaras, J. B. (1997). Variáveis que afetam a formação de classes de estímulos: estudos sobre efeitos do arranjo de treino. *Acta Comportamentalia*, 5(2), 143-163.
- 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.
- de Souza, D. G., de Rose, J. C., Hanna, E. S., Calcagno, S., & Galvão, O. F. (2004). Análise comportamental da aprendizagem de leitura e escrita e a construção de um currículo suplementar. In: M. M. Hübner, & M. Marinotti, *Análise do Comportamento para Educação: contribuições recentes* (pp. 177-203). Santo André: ESETec.
- Filgueiras, J. T. (2011). *Efeitos do treino discriminativo com resposta de seleção ou de tocar teclado sobre a leitura musical*. Dissertação de Mestrado não Publicada. Brasília: Universidade de Brasília.
- Fueyou, V., & Bushell Jr, D. (1998). Using number line procedures and peer tutoring to improve the mathematics computation of low-performing first graders. *Journal of Applied Behavior Analysis* (31), 417-430.
- Gomes, C. G., Varella, A. A., & Souza, D. G. (2010). Equivalência de estímulos e autismo: uma revisão de estudos empíricos. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 26 (4), 729-737.
- Grossi, C., Santos, M., & Amorim, R. (2006). Introduzindo a grafia da música para desenvolver conhecimentos musicais. *Encontro Anual da Associação Brasileira de Educação Musical*, s/p. João Pessoa.
- Halliday, L. F., Taylor, J. L., Edmondson-Jones, A. M., & Moore, D. R. (2008). Frequency discrimination learning in children. *Journal of Acoustical Society of America*, 123 (6), 4393-4402.
- Hanna, E. S. (2007). Integrando processos simbólicos e desenvolvendo tecnologia de ensino de leitura musical. *Manuscrito não Publicado*. Brasília: Universidade de Brasília.

- Hanna, E. S., Kohlsdorf, M., Quinteiro, R. S., Fava, V. M., de Souza, D. G., & de Rose, D. G. (2008). Diferenças individuais na aquisição de leitura com um sistema linguístico em miniatura. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 24, 45-58.
- Haydu, V. B., & de Paula, J. B. (2005). *Estabilidade de equivalência de estímulos: efeito do número de tentativas de treino e do tamanho das classes*. Maringá.
- Haydu, V. B., & de Paula, J. B. (2008). Efeitos do tamanho de classe na manutenção de relações equivalentes. *Psicologia: reflexão e Crítica*, 21(2), 233-251.
- Haydu, V. B., & Miura, P. O. (2010). Manutenção de relações de equivalência e a recordação de nomes. *Psicologia: Teoria e Prática*, 12, 16-31.
- Haydu, V. B., & Morais, L. P. (2009). Formação, manutenção e recuperação de relações equivalentes em adultos da terceira idade. *Psicol. Argum.*, 27(59), 323-336.
- Haydu, V. B., Batista, A. P., & Seperloni, F. (2007). Reorganização e ressurgência de relações equivalentes instruídas e modeladas por contingências: efeito da extinção. *Temas em Psicologia*, 15(2), 181-206.
- Haydu, V. B., Costa, L. P., & Pullin, E. M. (2006). Resolução de problemas aritméticos: efeito de relações de equivalência entre três diferentes formas de apresentação dos problemas. *Psicologia: Reflexão & Crítica*, 19, 44-54.
- Haydu, V. B., Omote, L. C., Vicente, P., Aggio, N. M., & de Paula, J. B. (2009). Efeitos do tamanho da classe na manutenção de relações de equivalência em um delineamento intra-Grupo. *Interação em Psicologia*, 13(2), 179-193.
- Haydu, V. B., Rocha, M. M., Omote, L. C., Aggio, N. M., & Vicente, P. (2005). Efeito do tamanho das redes relacionais na manutenção da aprendizagem: implicações Educacionais. *VII Semana de Psicologia*. Maringá.
- Hayes, L. J., Thompson, S., & Hayes, S. C. (1989). Stimulus equivalence and role following. *Journal of the Experimental Analysis of Behaviors*(52), 275-291.
- Huber, E. R. (2010). *Avaliação do ensino cumulativo de relações entre estímulos musicais sobre a formação de classes, o desempenho recombinaivo e o tocar teclado*. Dissertação de Mestrado não Publicada. Brasília: Universidade de Brasília.

- Hübner, M. M. (2006). Controle de estímulos e relações de equivalência. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental*, 3(1), 95-102.
- Illari, B. (2006). Música, comportamento social e relações interpessoais. *Psicologia em Estudo*, 11(1), 191-198.
- Karólyi, O. (2002). *Introdução à música*. São Paulo: Martins Fontes.
- Leinig, C. E. (2008). *A Música e a ciência se encontram*. Curitiba: Juruá.
- Machado, A. R., & Borloti, E. B. (2009). Formação de classes funcionais de estímulos musicais. *Pandéia*, 19(42), 47-58.
- Matin, G., & Pear, J. (2009). *Modificação de comportamento - o que é e como fazer*. (H. J. Guilhardi, Trad.) Roca.
- Matos, M. A., Hübner, M. M., & Perez, W. (2001). Leitura generalizada: procedimentos e resultados? In: R. A. Banaco, *Sobre Comportamento e Cognição: aspectos teóricos, metodológicos e de formação em análise do comportamento e terapia cognitivista* (Vol. 1, pp. 458-475). Santo André: EETec.
- Med, B. (1996). *Teoria da música*. Brasília: Musimed.
- Merriam, A. P. (1964). *The anthropology of music*. Evanston: Northwestern University Press.
- Muniz, E. L., & Castro, H. M. (2005). *Dicionário barsa da língua portuguesa*. São Paulo: Barsa.
- Omote, L. C., Vicente, P., Aggio, N. M., & Haydu, V. B. (2009). Manutenção de classes de estímulos equivalentes: um estudo com alunos do ensino fundamental. *Psicologia: Teoria e Prática*, 11(1), 18-34.
- Pereira, E. S. (2012). *Discriminação de Diferença de Frequência de Sons e Aprendizagem de Leitura Musical*. Dissertação de Mestrado não Publicada. Brasília: Universidade de Brasília.

- Rehfeldt, R. A., & Dixon, M. R. (2005). Evaluating the establishment and maintenance of visual-visual and gustatory-visual equivalence relations in adults with developmental disabilities. *Behavior Modification*, 29(4), 696-707.
- Reis, L. F. (2007). *Equivalência de estímulos e discriminação de acordes tocados no violão*. Trabalho de Conclusão de Curso não Publicado. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos.
- Rossit, R. A. (2003). Matemática para deficientes mentais: contribuições do paradigma de equivalência de estímulos para o desenvolvimento e avaliação de um currículo. *Tese de Doutorado não Publicada*. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos.
- 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.
- Saunders, R. R., O' Donnel, J., Vaidya, M., & Williams, D. C. (2003). Recoinative generalization of within-syllable units in nonreading adults with mental retardation. *Journal of Applied Behaviors Analysis*, 1(36), 95-99.
- Saunders, R. R., Watcher, J., & Spradlin, J. E. (1988). Establishing auditory stimulus control over an eight-member equivalence class via conditional discrimination procedures. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 49, 95-115.
- 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.
- Serejo, P., Hanna, E., de Souza, D., & de Rose, J. C. (2007). Leitura e repertório recombinativo: efeito da quantidade de treino e da composição dos estímulos. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 3(2), 191-215.
- Sidman, M. (1971). Reading and auditory-visual equivalences. *Journal of Speech and Hearing Research* (74), 5-13.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations: a research story*. Boston: Authors Cooperative.
- Sidman, M. (2000). Equivalence relations and reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Behavior*, 74, 515-523.

- Sidman, M., & Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs. matching to sample: an expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis Behavior*, 37, 5-22.
- Skinner, B. F. (1957). *Verbal behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Spradlin, J. E., Saunders, K. J., & Saunders, R. R. (s.d.). The stability of equivalence classes. In: S. C. Hayes, & L. J. Hayes, *Understanding Verbal Relations: the second and third international institute on verbal relations* (pp. 29-42). Nevada: Context.
- Steward, M. E. (1978). *Meu livro de teoria: para o curso inicial de música* (Vol. 11). São Paulo: Ricordi Brasileira S. A.
- 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.
- Vanzella, P., de Oliveira, M. G., & Werke, M. (2008). Incidência e categorização de ouvido absoluto em estudantes de música da universidade de Brasília. *IV Simpósio de Cognição e Artes Musicais*, s/p.
- Velasco, S., Garcia-Mijares, M., & Tomanari, G. Y. (2010). Fundamentos metodológicos da pesquisa análise experimental do comportamento. *Psicologia em Pesquisa*, 2(4), 150-155.
- Ward, W. D. (1999). Absolute Pitch. In: Ward, W. D. *The Psychology of music* (pp. 265-298). San Diego: Academic Press.

APÊNDICE

Estudos	Número de participantes	Estímulos	Material utilizado	Ordem de apresentação dos estímulos (SaN/CaN)	Forma de apresentação dos estímulos (Simultânea/Sucessiva)	Tipo de estímulos (familiar/não familiar)	Formação de classes de Equivalência
Reis (2007)	4	Estímulos auditivos (acordes maiores, menores e com sétima), estímulos visuais (cifras dos acordes e palavras que nomeiam os acordes (maior, menor e com sétima)	Computador (<i>Software</i>)	Estímulo-modelo como nóculo (<i>SaN</i>)	Sucessiva	Não familiar	Sim, todos os quatro participantes formaram equivalência
Batitucci (2007)	4	Estímulos auditivos (notas musicais reproduzidas em som de piano), notação em Clave de Sol, notação em Clave de Fá, desenho do teclado musical.	Computador (<i>Software</i> - Contingência programada) e Teclado musical	Estímulo-modelo como nóculo (<i>SaN</i>)	Sucessiva	Não familiar	Somente três participantes formaram relações de equivalência
Huber (2010)	10	Estímulos auditivos (notas musicais), notação em Clave de sol e figuras do teclado de piano.	Computador (<i>Software</i> Contingência programada adaptado para o <i>Software</i> Piano eletrônico)	Estímulo-modelo como nóculo (<i>San</i>) e Estímulos de comparação como nóculo (<i>CaN</i>)	Sucessiva	Familiares e Não Familiares	Cinco participantes do procedimento cumulativo formatam equivalência e um participante do procedimento não cumulativo formou relações equivalência
Filgueiras (2011)	12	Estímulos auditivos (notas musicais), Partituras musicais e figuras do teclado de piano.	<i>Computador - Software</i> Contingência programada e Piano eletrônico	Estímulo-modelo como nóculo (<i>San</i>) e Estímulos de comparação como nóculo (<i>CaN</i>)	Sucessiva	Familiares e Não Familiares	Dois participantes apresentou índice de acertos no Pós-Teste Som-Teclado (AC). Seis participantes com Partitura-Teclado (BC).
Pereira (2012)	17	Estímulos auditivos (notas musicais), notação em Clave de Fá e figuras do teclado de piano.	Computador - <i>Software</i> Contingência programada e Piano Experimental	Estímulo-modelo como nóculo (<i>San</i>) e Estímulos de comparação como nóculo (<i>CaN</i>)	Sucessiva	Familiares e Não Familiares	Formação de classes de estímulos equivalentes e transferência de seu controle de estímulos para a resposta de tocar teclado.

APÊNDICE B - REPRESENTAÇÃO DOS ESTÍMULOS EMPREGADOS NO SOFTWARE

Tabela 1 – Distribuição da representação dos Estímulos (Estímulos auditivos, desenho das notas musicais e nome das notas com cifras) de acordo com as classes de equivalência resultantes

CLASSES	(A) Notas musicais (Estímulo Sonoros)	(B) Desenho das notas musicais	(C) Nome das notas com cifras
1	 DÓ		DÓ (C)
2	 RÉ		RÉ (D)
3	 MI		MI (E)
4	 FÁ		FÁ (F)
5	 SOL		SOL (G)
6	 LÁ		LÁ (A)
7	 SI		SI (B)

APÊNDICE C – CARTA DE SOLICITAÇÃO À INSTITUIÇÃO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - UFES

Programa de pós-graduação em Psicologia – PPGP/nível Mestrado

Pesquisador: Igor Eduardo Coutinho Madeira

Vitória, 15 de Agosto de 2011

De: Universidade Federal do Espírito Santo - UFES
Programa de Pós-graduação em Psicologia – PPGP
Igor Eduardo Coutinho Madeira
Para: Escola Estadual Professor Nelson de Sena
Sr. Edmundo Alvarenga e Silva

Solicito junto à direção da Escola Estadual Professor Nelson de Sena, autorização para a realização da pesquisa sobre aprendizado musical com participantes alunos do ensino fundamental e médio com idade entre 14 e 21 anos. A pesquisa prevê o levantamento de dados sobre o efeito do treino de equivalência entre estímulos musicais (notas musicais/desenhos de notas/nome das notas) sobre a manutenção de classes de equivalência ao longo do tempo.

A Pesquisa tem como título “Aprendizagem musical: manutenção de classes de equivalência ao longo do tempo”. Trata-se da pesquisa de dissertação de Igor Eduardo Coutinho Madeira, desenvolvida no Programa de Pós-graduação em Psicologia da Universidade Federal do Espírito Santo - PPGP/UFES. Informo que desde o ano de 2007 o Programa de Pós-graduação em Psicologia da Universidade Federal do Espírito Santo vem investindo em pesquisas sobre aprendizagem de leitura e aprendizagem musical.

Ressalto que o treino de equivalência entre estímulos musicais sobre a manutenção de classes de equivalência ao longo do tempo é relatado na literatura científica como um procedimento importante para o aprendizado de habilidades de leitura, escrita e habilidades musicais. Esclareço ainda que os dados obtidos serão utilizados exclusivamente para a presente pesquisa. Um relatório da investigação citada será encaminhado para a Escola Estadual Professor Nelson de Sena tão logo a dissertação de mestrado esteja concluída. Os resultados coletados poderão ser divulgados em painéis de pesquisa, artigos e eventos científicos, tais como: Simpósios, Congressos e Palestras.

Gostaria de salientar que todo o processo de pesquisa será realizado atendendo as normas estabelecidas pela Comissão de Pesquisa e Ética em Saúde, a saber, Resolução 196/96 e complementares, que contam com as “Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa envolvendo seres humanos” e “Diretrizes Éticas Internacionais para pesquisa biomédica Envolvendo Seres Humanos”. A presente pesquisa não trará riscos para a integridade das dimensões físicas, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual dos participantes em qualquer fase da pesquisa ou dela decorrente. Porém, a exposição por longo tempo ao método



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - UFES

Programa de pós-graduação em Psicologia – PPGP/nível Mestrado

Pesquisador: Igor Eduardo Coutinho Madeira

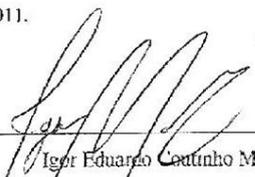
incomum da técnica de equivalência de estímulos empregada na presente pesquisa poderá diminuir a condição emocional (devido a variável motivacional) dos participantes. Tal alteração não ocorrerá necessariamente, mas o pesquisador estará atento à possibilidade dessa ocorrência e de prontidão para o seu enfrentamento e resolutividade em qualquer fase da pesquisa, visto que o desempenho dos participantes depende de um nível ótimo de motivação.

Informo também que na apresentação dos resultados não será citado o nome do participante aluno e nem suas iniciais. Cada participante aluno será identificado somente por um número e pela série que estuda. Será assegurado o sigilo e a privacidade dos participantes alunos durante a coleta e a divulgação de dados, sendo o acesso ao local em que será realizada a coleta de dados permitido somente ao aluno participante, ao pesquisador e a dois alunos universitários (devidamente treinados) do Núcleo de Estudos em Análise do Comportamento e Prática Cultural da Universidade Vale do Rio Doce.

Ressalto ainda que a coleta de dados ocorrerá no período de Setembro a Dezembro de 2011 meses nos quais os alunos universitários que participarão da coleta de dados serão apresentados para a realização da coleta. A sessão de coleta envolverá 4 pessoas (participante aluno, pesquisador responsável e 2 alunos universitários) e durará de 30 a 50 minutos e gostaríamos que fosse disponibilizado o laboratório de informática da escola para que a coleta fosse feita com 1 aluno participante em cada sessão.

Sem mais para o momento, agradecemos desde já a colaboração e me coloco à disposição para quaisquer esclarecimentos pelo e-mail igormadeira@ufes.br ou pelo telefone (33) 8418-8213/ 3278-2463

Vitória, 15 de Agosto de 2011.



 Igor Eduardo Coutinho Madeira
 Pesquisador responsável/Disciplina da Universidade Federal do Espírito Santo
 Programa de Pós-graduação em Psicologia



 Assinatura

Ciente das informações apresentadas acima, autorizo a realização da coleta de dados sob minha responsabilidade, para uso exclusivo na pesquisa mencionada.

APÊNDICE D – CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVALE

OF: CEP/UNIVALE 061/11-12
Governador Valadares, 20 de dezembro de 2011.
Do: Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UNIVALE
Para: Igor Eduardo Coutinho Madeira
Parecer: **Aprovado**

Prezado Pesquisador,

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Vale do Rio Doce – CEP/UNIVALE emitiu parecer **APROVADO** à realização do projeto intitulado “Aprendizagem musical: manutenção de classes de equivalência ao longo do tempo”, sob sua coordenação.

Observação: Sugere-se a substituição, no Formulário IIA (campo X) do termo “criança” por “adolescente”, visto que a faixa etária escolhida como critério de inclusão dos participantes (14 a 21 anos) inclui esta categoria (12 a 18 anos), excluindo-se, portanto, as crianças.

Orientações ao pesquisador:

Caso haja eventos adversos no decorrer ou decorrentes da pesquisa, o pesquisador responsável deverá notificar imediatamente ao Comitê de Ética, para que possam ser tomadas as devidas providências.

Modificações ou alterações eventuais no projeto deverão ser informadas por escrito ao Comitê de Ética, identificando o que foi alterado acompanhado de justificativa. O Comitê de Ética apreciará o pedido e emitirá o seu parecer.

O pesquisador deverá encaminhar ao Comitê de Ética em Pesquisa da Univale o relatório final (Formulário 10). Outras orientações no site www.univale.br/sites/cep.

Cordialmente,


Prof.^a Dr.^a Elaine Speziali de Faria
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa

APÊNDICE E – TESTE DE RECORDAÇÃO (COM DICAS)**TESTE DE RECORDAÇÃO**

ATENÇÃO: Você deverá escrever no pentagrama (linhas) a seguir o desenho da figura musical de acordo com o nome (esquerda), após o toque da nota musical (aleatório).

Código do participante: _____ Período: 2 a 5 dias 30 a 5 dias 60 a 80 dias

DÓ (C)A musical staff consisting of five horizontal lines, intended for writing the musical notation for the note Dó (C).**RÉ (D)**A musical staff consisting of five horizontal lines, intended for writing the musical notation for the note Ré (D).**MI (E)**A musical staff consisting of five horizontal lines, intended for writing the musical notation for the note Mi (E).**FÁ (F)**A musical staff consisting of five horizontal lines, intended for writing the musical notation for the note Fá (F).**SOL (G)**A musical staff consisting of five horizontal lines, intended for writing the musical notation for the note Sol (G).**LÁ (A)**A musical staff consisting of five horizontal lines, intended for writing the musical notation for the note Lá (A).**SI (B)**A musical staff consisting of five horizontal lines, intended for writing the musical notation for the note Si (B).

APÊNDICE F - TESTE DE RECORDAÇÃO (SEM DICAS)

Código do Participante: _____ **Período:** 2 a 5 dias 30 a 5 dias 60 a 80 dias

ATENÇÃO: Você deverá desenhar todas as notas musicais ensinadas na relação AB (som e desenho) que você for capaz de lembrar, em qualquer ordem. Você terá 10 minutos para a realização desta tarefa.

APÊNDICE G – MINI QUESTIONÁRIO APLICADO APÓS O ENCERRAMENTO DA COLETA DE DADOS

Título: Manutenção e recordação de classes de equivalência ao longo do tempo na aprendizagem musical

Pesquisador: Igor Eduardo Coutinho Madeira – Mestrando em Psicologia pela Universidade Federal do Espírito Santo - UFES.

Professor orientador responsável: Dr. Elizeu Batista Borloti.

Contato: Programa de Pós Graduação em Psicologia – UFES – (27) 3335-2501

Identificação do participante (apenas código): _____

1- Durante a realização desta pesquisa, você executou alguma tarefa relacionada ao aprendizado musical (por exemplo, consultas na internet sobre música e escrita das notas musicais, aulas de canto, aulas de inicialização musical, aulas de leitura rítmica, treinar ouvir as notas musicais atenciosamente e etc.) que pode ter ajudado a melhorar o seu desempenho na pesquisa?

Sim Não

2- Se sim, em qual (is) período(s) ocorreu (ram)?

- Durante as fases de treino;
- Após 2 a 5 dias do período de treinamento (Etapa III);
- Após 30 a 35 dias do período de Treinamento (Etapa IV);
- Após 60 a 80 dias do período de treinamento (Etapa V)
- Durante todos os períodos acima.

3 – Escreva abaixo a tarefa adicional que foi realizada.

Tabela 1 - Fases do Procedimento da pesquisa

Etapas	Blocos/Fases	Procedimento	Relações	
1	Pré-teste: Fase 1	Linha de Base (50%)	AB, BA, BC, CB, AC, CA	
	Pré-teste: Fase 2	Familiarização (100%)	AA, BB, CC	
2	Fase 1	Ensino das relações condicionais AB	A1B1, A2B2, A3B3, A4B4, A5B5, A6B6, A7B7	
		Teste de Linha de Base AB (90%)	A1B1, A2B2, A3B3, A4B4, A5B5, A6B6, A7B7	
	Fase 2	Ensino das relações condicionais AC	A1C1, A2C2, A3C3, A4C4, A5C5, A6C6, A7C7	
		Teste de Linha de Base AC (90%)	A1C1, A2C2, A3C3, A4C4, A5C5, A6C6, A7C7	
3 (2 dias após a etapa 2)	Fase 1	Teste de recordação (recordação livre)		
	Fase 2	Teste de recordação (recordação com dicas)		
	Fase 3	Teste de Simetria BA	B1A1, B2A2, B3A3, B4A4, B5A5, B6A6, B7A7	
		Teste de Simetria CA	C1A1, C2A2, C3A3, C4A4, C5A5, C6A6, C7A7	
	FASE 4	Teste de Equivalência BC	B1C1, B2C2, B3C3, B4C4, B5C5, B6C6, B7C7	
		Teste de Equivalência CB	C1B1, C2B2, C3B3, C4B4, C5B5, C6B6, C7B7	
	4 (30 a 35 dias após a etapa 2)	Fase 1	Teste de recordação (recordação livre)	
		Fase 2	Teste de recordação (recordação com dicas)	
Fase 3		Teste de Simetria BA	B1A1, B2A2, B3A3, B4A4, B5A5, B6A6, B7A7	
		Teste de Simetria CA	C1A1, C2A2, C3A3, C4A4, C5A5, C6A6, C7A7	
FASE 4		Teste de Equivalência BC	B1C1, B2C2, B3C3, B4C4, B5C5, B6C6, B7C7	
		Teste de Equivalência CB	C1B1, C2B2, C3B3, C4B4, C5B5, C6B6, C7B7	
5 (60 a 80 dias após a etapa 2)		Fase 1	Teste de recordação (recordação livre)	
		Fase 2	Teste de recordação (recordação com dicas)	
	Fase 3	Teste de Simetria BA	B1A1, B2A2, B3A3, B4A4, B5A5, B6A6, B7A7	
		Teste de Simetria CA	C1A1, C2A2, C3A3, C4A4, C5A5, C6A6, C7A7	
	FASE 4	Teste de Equivalência BC	B1C1, B2C2, B3C3, B4C4, B5C5, B6C6, B7C7	
		Teste de Equivalência CB	C1B1, C2B2, C3B3, C4B4, C5B5, C6B6, C7B7	

APÊNDICE 1 - GLOSSÁRIO

ACORDES – É a execução ou a escrita de três notas musicais simultaneamente.

CIFRAS – Códigos visuais que representam um acorde musical. Exemplos: C (Dó), D (Ré), E (Mi), F (Fá), G (Sol), A (Lá) e B (Si).

CLAVE – É um sinal que se coloca no princípio da pauta para dar nome as notas. Há três espécies de claves: Clave de Sol (), Clave de Fá () e Clave de Dó ().

NOTAS MUSICAIS – São Sinais que representam a altura do som musical.

OITAVA – É uma relação musical de oito notas, quando se sobe uma oitava dobra-se a frequência. A sensação auditiva ou musical é que a nota permaneceu inalterada, mas alterou-se o tom. Uma oitava é popularmente chamada de “um tom acima” ou “um tom abaixo”.

PARTITURA – Representação musical gráfica, com símbolos padronizados que indicam a nota musical, sua duração e maneira de se interpretar.

PENTAGRAMA – São 5 linhas paralelas e horizontais, formando 4 espaços, onde se escrevem as notas musicais. O pentagrama também é chamado de pauta.

TECLADO MUSICAL – O teclado musical é um instrumento no qual se executam melodias e notas, formando uma harmonia. É composto por um conjunto de teclas adjacentes pretas e brancas, que quando pressionadas produzem os sons.

TONALIDADE – O tom de uma música, o acorde fundamental de uma harmonia. Está relacionada às possibilidades e limitações dos instrumentos e vozes.