

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas – FAFICH
Programa de Pós-Graduação em Psicologia

ÁTILA MOREIRA CEDRO

Avaliando formação de conceito em Treinos de Múltiplos Exemplos com acordes musicais

BELO HORIZONTE – MG

2018

ÁTILA MOREIRA CEDRO

Avaliando formação de conceito em Treinos de Múltiplos Exemplares com acordes musicais

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia da UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Psicologia.

Área de concentração: Psicologia do Desenvolvimento

Orientador: Prof. Dr. Edson Massayuki Huziwara

BELO HORIZONTE – MG
2018

150

C389a

2018

Cedro, Átila Moreira

Avaliando formação de conceito em treinos de múltiplos exemplares com acordes musicais [manuscrito] / Átila Moreira Cedro. - 2018.

63 f. : il.

Orientador: Edson Massayuki Huziware.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas.

Inclui bibliografia.

1. Psicologia - Teses . 2. Música - Teses . I. Huziware, Edson Massayuki. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas. III. Título.

Autorizo a reprodução e a divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que a fonte seja citada.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA



ATA DA DEFESA DA DISSERTAÇÃO DO ALUNO ÁTILA MOREIRA CEDRO

Realizou-se, no dia 19 de fevereiro de 2018, às 13:00 horas, Sala 2060 - Fafich (Membro da banca vai participar via SKYPE), da Universidade Federal de Minas Gerais, a defesa de dissertação, intitulada *Avaliando formação de conceito em Treinos de Múltiplos Exemplos com acordes musicais*, apresentada por ÁTILA MOREIRA CEDRO, número de registro 2016652840, graduado no curso de PSICOLOGIA, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em PSICOLOGIA, à seguinte Comissão Examinadora: Prof(a). Viviane Verdu Rico, Prof(a). JULIO CESAR COELHO DE ROSE (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SAO CARLOS), Prof(a). Carmen Elvira Flores Mendoza Prado (UFMG).

A Comissão considerou a dissertação:

Aprovada

Reprovada

Finalizados os trabalhos, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos membros da Comissão.

Belo Horizonte, 19 de fevereiro de 2018.

Prof(a). Viviane Verdu Rico (Doutora)

Prof(a). JULIO CESAR COELHO DE ROSE (Doutor)

Prof(a). Carmen Elvira Flores Mendoza Prado (Doutora)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA



FOLHA DE APROVAÇÃO

Avaliando formação de conceito em Treinos de Múltiplos Exemplos com acordes musicais

ÁTILA MOREIRA CEDRO

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em PSICOLOGIA, como requisito para obtenção do grau de Mestre em PSICOLOGIA, área de concentração DESENVOLVIMENTO HUMANO, linha de pesquisa Cognição e Linguagem.

Aprovada em 19 de fevereiro de 2018, pela banca constituída pelos membros:

Viviane D. Rico

Prof(a). Viviane Verdu Rico
UFMG

[Signature]
Prof(a). JULIO CESAR COELHO DE ROSE
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SAO CARLOS

[Signature]
Prof(a). Carmen Elvira Flores Mendoza Prado
UFMG

Belo Horizonte, 19 de fevereiro de 2018.

Dedico este trabalho à música, “Ela” me ensinou disciplina e perseverança.

Agradecimentos

Meu primeiro agradecimento vai para o Professor Edson M. Huziwara. Ao longo deste tempo de trabalho aprendi muitíssimo com ele. Sempre me ensinou de forma amena e reforçadora, sempre foi gentil e atencioso, sempre motivador e parceiro. Inúmeras vezes, o Professor Edson me ajudou a superar meus limites e me mostrou como encontrar melhores formas de lidar com questões da vida acadêmica, além do que, sempre foi uma pessoa presente e comprometida com nosso trabalho. Certamente, sem ele como orientador, eu não teria conseguido finalizar o mestrado.

Gostaria de agradecer a Professora Anna Passarelli por me apoiar quando eu decidi fazer a seleção para mestrado e por ter orientado o meu trabalho de conclusão de curso durante a Pós-Graduação *lato sensu*. A ajuda da Professora Anna foi crucial para minha entrada no mestrado.

Agradeço a Professora Viviane Verdu por ter sido tão amena e reforçadora quando eu busquei sua ajuda para falar do meu projeto, para conversar após a arguição oral de doutorado (e me deixar mais calmo), para perguntar sobre Análise do Comportamento. Agradeço a Professora Viviane pelas suas importantes sugestões sobre o meu projeto durante a qualificação, por ter aceitado meu convite para participar da banca de defesa deste projeto. A ajuda da Professora Viviane foi de suma importância ao longo da minha trajetória no mestrado e, com certeza, enriqueceu demais minha formação.

Agradeço ao Professor Junior Leme por nós mostrar as melhores formas para compor e gravar os acordes e melodias musicais e, também, por nós ajudar a compreender melhor a formação dos acordes consonantes e dissonantes.

Agradeço às amigas de mestrado Samantha, Márcia, Jeane, Marli e aos amigos Flávio, Márcio e Charles pelas trocas de ideias, pelos aprendizados mútuos, pelas dicas que cada um me deu, pela ótima companhia e pelo companheirismo, pela forma como cada um deles contribuiu da sua maneira para minha formação.

As companheiras Júlia Borges e Marina Diniz pela imensa ajuda durante a coleta de dados, por se comprometerem com o trabalho, por suas críticas construtivas, pelas boas risadas ao longo do processo. Um agradecimento adicional para a Júlia Borges que sugeriu um projeto sobre música e o Treino com Múltiplos Exemplos. Agradecimento adicional, também, para Marina Diniz que foi tão comprometida e dedicada à nossa pesquisa.

Um agradecimento mais que especial para Raone Rodrigues pelas ótimas dicas sobre o meu projeto, pelas ótimas conversas sobre música, por corrigir meus erros sobre teoria musical, por ajudar com as análises estatísticas deste trabalho, por ser amigo e companheiro durante esta jornada.

Aos amigos de mestrado César, Gustavo, Luciana, Maísa, Marina, Thiago pelas trocas de conhecimentos durante o grupo de estudos, pelas opiniões enriquecedoras para o meu texto, pelo apoio durante este momento de escrita do texto.

Agradeço ao Rafael Picanço por ter disponibilizado o programa de computador *Stimulus Control*. Também agradeço ao Rafael pela boa vontade e atenção quando precisamos da sua ajuda para operar o programa.

Às pessoas que se disponibilizaram a participar da coleta de dados para este trabalho, sem elas não teríamos finalizado a pesquisa.

Aos profissionais da Secretaria da Pós-Graduação em Psicologia Carina, Claudio e Fabrício. Sempre fui bem recebido e tratado com educação, cordialidade e competência.

Aos professores Antônio Jaeger, Renato Bortoloti, Thais Porlan, Marcela Mansur, Elisabeth Nascimento, Sérgio Cirino e Lívia Borges por terem contribuído imensamente para minha formação durante o mestrado.

Ao Professor Júlio De Rose por ter aceitado o convite para participar da banca de avaliação deste trabalho. Sua participação será deverás enriquecedora para o meu processo de formação.

À CAPES pela concessão da bolsa de mestrado, ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia sobre Comportamento, Cognição e Ensino (INCT-ECCE) e ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia da UFMG.

Ao meu pai (Humberto Cedro – in memoriam) por me ensinar a não desistir. À minha mãe (Maria Cecília Moreira) por me apoiar sempre, mesmo diante das situações mais desafiadoras. À minha irmã Tálita por acreditar na minha capacidade. Ao meu sobrinho Henrique por me fazer acreditar que dias melhores sempre virão. Ao meu cunhado Mike por sua alegria, boa vontade e amizade.

Aos amigos D'ancona, Ale Gualberto, Íbia, Poroso, Mazzeu, Júlio pelos anos de luta na cena musical de Belo Horizonte, pelas bandas que montamos, pelas músicas que fizemos, pelas comemorações, pelos dias na estrada, pelos shows memoráveis e apresentações sem relevância...

À grande amiga Mariana Mamedes pela amizade sincera, pelo apoio durante todo o mestrado, por ler esta dissertação e me ajudar a corrigir, por estar por perto nos momentos mais complicados.

À amiga Priscilla Paiva pelas boas conversas, pelos bons tempos da pós-graduação na PUC, pelas caronas, pelas críticas construtivas, pela amizade e paciência.

Ao meu grande amigo e companheiro Donar por estar presente em todos os momentos complicados e por sempre me fazer sorrir quando eu menos esperava.

RESUMO

A avaliação de um procedimento de ensino baseado no Treino com Múltiplos Exemplos (TME) para estabelecer relações condicionais entre acordes musicais e palavras impressas foi o primeiro objetivo do presente experimento. Além disso, testes de generalização foram realizados para avaliar processos de abstração relacionados a diferentes tipos de acordes musicais (i.e., acordes maiores, menores, consonantes e dissonantes). Quarenta estudantes universitários foram igualmente divididos em dois grupos. O Grupo 1 foi ensinado a relacionar acordes maiores e menores, compostos por diferentes notas, com as palavras impressas "MAIOR" e "MENOR". O Grupo 2, por sua vez, foi ensinado a relacionar acordes consonantes e dissonantes, também compostos por notas diferentes, com as palavras impressas "CONSONANTE" e "DISSONANTE". Testes de generalização foram inseridos entre cada fase de ensino. Cinco participantes do Grupo 1 e sete participantes do Grupo 2 alcançaram os critérios de aprendizagem para todas as fases de ensino e alguns deles obtiveram 100% de escolhas corretas nos testes de generalização. Por meio de testes estatísticos (T-Test), foi possível observar que a média das respostas corretas no último teste de generalização foi maior quando comparada à média das respostas corretas no pré-teste para participantes em ambos os grupos. Em termos gerais, nossos resultados sugerem que o procedimento de TME foi capaz de estabelecer relações condicionais entre acordes musicais e palavras impressas. Além disso, processos de abstração foram observados por meio da análise dos resultados nos testes de generalização.

Palavras chave: Acordes musicais, Processos de abstração, Treino com Múltiplos Exemplos

ABSTRACT

Evaluating a teaching procedure based on Multiple Exemplar Training (MET) to establish conditional relations between musical chords and printed words was the first aim in this experiment. In addition, generalization tests were given to participants to evaluate abstraction processes related to different kinds of musical chords (i.e., major, minor, consonant and dissonant chords). Forty college students were equally divided into two groups. Group 1 has been taught about conditional relations between major and minor chords composed by different notes and the printed words "MAIOR" and "MENOR". Group 2, in turn, has been taught about conditional relations between consonant and dissonant chords also composed by different notes and the printed words "CONSONANTE" and "DISSONANTE". Generalization tests were inserted between each training phase. Five participants from Group 1 and seven participants from Group 2 achieved the learning criteria for all training phases and some of them achieved 100% of correct choices in the generalization tests. By means of statistical tests (T-Test), it was possible to observe that the average of the correct answers in the last generalization test was higher when compared to the average of the correct answers in the Pre-test for participants in both groups. In general terms, our findings suggest that the MET procedure was able to establish conditional relations between musical chords and printed words. Moreover, abstraction processes were observed through the results in the generalization tests.

Key words: Musical chords, Abstraction Processes, Multiple Exemplar Training

SUMÁRIO

<i>Acordes Maiores e Menores e Acordes Consonantes e Dissonantes</i>	15
<i>Características Sonoras dos Acordes</i>	16
<i>A Abstração e o Treino com Múltiplos Exemplos</i>	21
MÉTODO	25
<i>Participantes</i>	25
<i>Local e equipamento</i>	25
<i>Estímulos</i>	26
<i>Procedimento</i>	26
<i>Apresentação dos estímulos em cada tentativa</i>	26
<i>Pré-teste geral</i>	27
<i>Treino de Múltiplos Exemplos</i>	28
<i>Testes de generalização</i>	30
RESULTADOS	33
DISCUSSÃO	45
REFERÊNCIAS	56
APÊNDICES	61
<i>Termo de Consentimento Livre e Esclarecido</i>	61

Avaliando formação de conceito em Treinos de Múltiplos Exemplos com acordes musicais

As sete notas denominadas ‘fundamentais’ (i.e., dó, ré, mi, fá, sol, lá e si), quando consideradas em conjunto e em sequência, equivalem à escala de dó maior. Entre algumas dessas notas fundamentais, existem notas intermediárias chamadas de ‘acidentes musicais’ ou, em termos técnicos, sustenidos (#) e bemóis (*b*). Inexistem acidentes entre mi e fá e, também, entre si e dó. Além disso, sonoramente, não há distinção entre sustenidos e bemóis (i.e., o mesmo som pode ser denominado como dó# em algumas situações e como ré \flat em outras), sendo a denominação utilizada em cada situação dependente apenas do contexto musical no qual a nota é apresentada. Dessa maneira, considerando-se as notas fundamentais e os sustenidos e bemóis, têm-se a escala cromática composta por 12 notas.

O sistema de representação musical utilizado no ocidente é composto também pelos conceitos de Tom (**t**) e Semitom (**st**), cuja função seria tornar possível a sinalização da distância entre qualquer par de notas musicais que esteja sob consideração (Guest, 2006). A menor distância entre duas notas é denominada de Semitom (**st**) e a junção de dois semitons dá origem a um intervalo denominado Tom (**t**). Aplicando-se os conceitos de **t** e **st** na escala cromática previamente descrita, tem-se a distribuição sinalizada de distâncias entre notas, como demonstrado na Figura 1.



Figura 1. Distribuição sinalizada de distâncias entre notas na escala cromática.

Para além dessa distribuição sinalizada, criou-se também a possibilidade de estabelecer denominações específicas para descrever os intervalos existentes entre notas. A Tabela 1 apresenta esses intervalos musicais e seus respectivos nomes.

Tabela 1.

Intervalos Musicais. Denominação do Intervalo, Abreviações, Quantidade de Semitons e Exemplos na Escala Cromática.

Denominação do Intervalo	Abreviação	Quantidade de Semitons	Exemplos do intervalo na Escala Cromática	
			Nota inicial	Nota final
Uníssonos	1J	Zero	Dó → Dó ¹ Mi → Mi ¹ Sol → Sol ¹	
Segunda Menor	2m	01 st	Dó → Dó# Mi → Fá Sol → Sol#	
Segunda Maior	2M	02 st	Dó → Ré Mi → Fá# Sol → Lá	
Terça Menor	3m	03 st	Dó → Mi ^b Mi → Sol Sol → Lá#	
Terça Maior	3M	04 st	Dó → Mi Mi → Sol# Sol → Si	
Quarta Justa	4J	05 st	Dó → Fá Mi → Lá Sol → Dó	
Quarta Aumentada / Quinta Diminuta	4aum/5dim	06 st	Dó → Fá#/Sol ^b Mi → Lá#/Si ^b Sol → Dó#/Ré ^b	
Quinta Justa	5J	07 st	Dó → Sol Mi → Si Sol → Ré	
Quinta Aumentada / Sexta Menor	5aum/6m	08 st	Dó → Sol#/Lá ^b Mi → Si#/Dó Sol → Ré#/Mi ^b	
Sexta Maior	6M	09 st	Dó → Lá Mi → Dó# Sol → Mi	
Sétima Menor	7m	10 st	Dó → Lá# Mi → Ré Sol → Fá	
Sétima Maior	7M	11 st	Dó → Si Mi → Ré# Sol → Fá#	
Oitava	8J	12 st	Dó → Dó ^{2*} Mi → Mi ^{2*} Sol → Sol ^{2*}	

(*) uma oitava acima.

O conjunto de informações sobre teoria musical que foi apresentado até o momento, permite-nos definir dois dos principais elementos que constituem a música usualmente ouvida no ocidente, a saber, o conceito de (i) modos maiores e menores e, também, o conceito de (ii) sons consonantes e dissonantes. No presente trabalho, esses elementos musicais serão descritos e analisados a partir da apresentação de acordes, ou seja, a partir da apresentação simultânea de duas ou mais notas musicais (para definição de acordes, ver Cardoso & Mascarenhas, 1996; Costa, Bitti, & Bonfiglioli, 2000).

Acordes Maiores e Menores e Acordes Consonantes e Dissonantes

No caso de acordes formados por três notas (i.e., tríades), tanto as tríades maiores quanto as menores são formadas pela nota fundamental, que dá o nome ao acorde, por um intervalo de terça (i.e., terça maior ou menor) e, também, por um intervalo de quinta (i.e., quinta justa). Denominam-se de acordes maiores aqueles que são compostos por fundamental (1^a), terça maior (3^aM) e quinta justa (5^aJ). O acorde de mi maior, por exemplo, é formado pelas notas mi (1^a), sol# (3^aM) e si (5^aJ); o acorde de sol maior, por sua vez, é formado pelas notas sol (1^a), si (3^aM) e ré (5^aJ). Por outro lado, denominam-se de acordes menores aqueles que são compostos por fundamental (1^a), terça menor (3^am) e quinta justa (5^aJ) (Cardoso & Mascarenhas, 1996; Guest, 2006). Assim sendo, um acorde menor de qualquer nota musical diferencia-se de um acorde maior apenas na configuração de sua segunda nota constituinte. Mais especificamente, os acordes de mi menor e sol menor teriam respectivamente as seguintes configurações: mi (1^a) - sol (3^am) - si (5^aJ) e sol (1^aJ) - sib (3^am) - ré (5^aJ), como exemplificado na Tabela 1.

A definição de consonância e dissonância, por sua vez, está relacionada à razão entre duas ou mais frequências de ondas sonoras (Abdounur, 2007). Nesse contexto, o termo frequência deve ser entendido como a quantidade de vezes em que uma corda irá vibrar quando considerada uma unidade temporal. As razões entre frequências representadas por números inteiros (i.e., frações racionais) estão associadas ao que é caracterizado como consonante. Podemos exemplificar uma

razão entre frequências consonantes ao analisar o intervalo entre fundamental (1^a) e oitava (8^a). Ao tocar simultaneamente duas cordas de um instrumento, a corda que emite o som da oitava (8^a) irá vibrar duas vezes por segundo, enquanto que a corda que emite o som da fundamental (1^a) irá vibrar apenas uma vez por segundo, constituindo uma razão 2:1 (Abdounur, 2007; Rocha, 2009).

De maneira complementar, as razões entre frequências que são representadas por números irracionais são consideradas dissonantes (Porres, Furlanete, & Manzoli, 2006). Por exemplo, a razão entre as frequências do intervalo entre fundamental (1^a) e quinta diminuta (5^adim) é de 45:32. Desta forma, a corda que emite o som da fundamental irá vibrar 32 vezes por segundo, enquanto que a corda que emite o som da quinta diminuta vibrará 45 vezes por segundo. Ao dividirmos 32 por 45, vamos encontrar o número 0,711111..., ou seja, um número irracional.

Os intervalos com razões de frequência 2:1 (oitava), 3:2 (quinta justa), 3:4 (quarta justa) são reconhecidos como consonantes desde os tempos da Grécia antiga e, por essa razão, são denominados de consonâncias pitagóricas (Abdounur, 2007; Rocha, 2009). Nesta perspectiva, um acorde formado pelas notas dó1 (1^a), sol (5^aJ) e dó2 (8^a) (i.e., formado apenas por intervalos consonantes), pode ser identificado como um acorde consonante. Por outro lado, um acorde formado por dó 1 (1^a), fá# (5^adim) e dó 2 (8^a) (i.e., formado por intervalos não consonantes), pode ser identificado como dissonante. Este exemplo de acorde dissonante está embasado na similaridade com o exemplo de acorde consonante que foi dado. Vale aqui ressaltar que existem várias formações de acordes, além destas que aqui foram demonstradas, que podem ser consideradas consonantes e dissonantes (Abdounur, 2007; Porres et al., 2006; Rocha, 2009).

Características Sonoras dos Acordes

As regras formais para compor cada tipo de acorde, seja ele maior, menor, consonante ou dissonante, parecem originar também algumas características sonoras que são discriminadas por uma grande parcela da população, independentemente de qualquer experiência com o ensino formal de habilidades musicais (e.g., Bowling, Sundararajan, Han, & Purves, 2012; Costa et al., 2000;

Crowder, 1984, 1985; Dalla Bella, Peretz, Rousseau, & Gosselin, 2001; Gerardi & Gerken, 1995; Gregory, Worrall, & Sarge, 1996; Green et al., 2008; Hunter, Schellenberg, & Schimmack, 2010; Kastner & Crowder, 1990; Khalfa, Schön, Anton, & Liegeois-Chauvel, 2005; Mizuno & Sugishita, 2007; Schellenberg & Trainor, 1996; Smith & Willians, 1999; Sollberge, Reber, & Eckstein, 2003; Zentner & Kagan, 1998). Tal capacidade discriminativa, na grande maioria dos casos, é demonstrada a partir de experimentos que avaliam relações entre trechos musicais e sentimentos (Crowder, Reznick, & Rosenkrantz, 1991; Dalla Bella et al., 2001; Gerardi & Gerken, 1995; Gregory, Worrall, & Sarge, 1996; Kastner & Crowder, 1990; Mizuno & Sugishita, 2007). Dalla Bella et al. (2001), por exemplo, conduziram dois experimentos para verificar se adultos e crianças iriam classificar trechos musicais como alegres ou tristes, de acordo com os modos (i.e., maior e menor) predominantes. Além disto, os autores investigaram se crianças e adultos classificariam de forma similar os referidos trechos musicais. Foram utilizados 16 trechos em modo maior com tempo rápido e 16 trechos em modo menor com tempo lento. Os participantes foram expostos aos 32 trechos e solicitados a classificar cada trecho como alegre ou triste.

No caso do Experimento 1, 24 universitários com idades entre 19 e 27 anos e sem história de aprendizagem formal de habilidades musicais classificaram os trechos por meio de uma escala de 1 a 10, em que 1 correspondia ao maior grau de tristeza e 10 ao maior grau de alegria. Ao descrever os resultados desse experimento, Dalla Bella et al. (2001) apontam que a média de classificação dos trechos maiores foi de 7,7 e a classificação média de trechos menores foi de 3,3. O Experimento 2 contou com dois grupos de crianças sem história de aprendizagem formal de habilidades musicais, sendo o primeiro grupo constituído por 22 crianças com idades entre 6 e 8 anos e o segundo grupo constituído por 45 crianças com idades entre 3 e 5 anos. Para avaliar os trechos musicais como alegres ou tristes, após ouvir cada um dos 32 trechos musicais, as crianças deveriam apontar para uma dentre duas faces humanas, uma expressando alegria e outra expressando tristeza. O grupo de

crianças entre 6 a 8 anos obteve média de 88% de acertos ao classificar os trechos como alegres ou tristes, enquanto que o grupo de crianças entre 3 e 5 anos obteve média de acertos ao nível do acaso.

Ao comparar os resultados dos dois experimentos, os autores apontam que as pontuações atribuídas pelos participantes adultos estavam relacionadas aos acertos das crianças entre 6 e 8 anos. Mais especificamente, os trechos musicais que receberam avaliações próximas ao escore 10 pelos adultos foram os mesmos que controlaram a resposta de escolha da face alegre nas crianças. De forma análoga, os mesmos trechos musicais avaliados como próximos ao 1 controlaram a resposta de escolha da face triste. Nesta perspectiva, adultos e crianças entre 6 e 8 anos demonstraram a capacidade de classificar os trechos musicais como alegres ou tristes, de acordo com os modos maior e menor, respectivamente.

O experimento conduzido por Bakker e Martin (2014) verificou, por meio de registros em um eletroencefalograma (EEG), se a apresentação simultânea de acordes musicais e faces humanas evocaria potenciais relacionados a eventos (ERP, do inglês *Event Related Potential*) associados ao processamento de emoções. A pesquisa contou com 30 participantes universitários sem história de aprendizagem formal de habilidades musicais. Com eletrodos conectados ao escalpe, os participantes foram posicionados diante de uma tela de computador, usando fones de ouvido bilaterais. A tarefa se iniciou com a apresentação de uma cruz azul no centro da tela por um período de 1000ms, seguida de uma tela branca por 200ms. Após a tela branca, houve a apresentação simultânea dos estímulos auditivo (i.e., acorde musical) e visual (i.e., face humana) por um período de 1000ms. Os participantes foram requisitados a classificar faces humanas com expressão de alegria ou tristeza por meio de um *pad* com botões específicos para cada tipo de face. Foram utilizados 12 acordes maiores, 12 acordes menores, 13 faces com expressão de alegria e 13 faces com expressão de tristeza.

O ERP mensurado por meio do EEG foi o N2, que ocorre entre 180ms e 300ms após apresentação do conjunto de estímulos e se refere ao processamento de estímulos com conteúdo

emocional. Mais especificamente, maiores amplitudes de N2 são encontradas nas tentativas em que estímulos incongruentes entre si são apresentados quando comparado a tentativas em que estímulos congruentes são apresentados. No referido experimento, pares de estímulos definidos como congruentes foram compostos por acorde maior + face feliz e, também, acorde menor + face triste. Em contrapartida, pares de estímulos definidos como incongruentes foram compostos por acorde maior + face triste e acorde menor + face feliz. Os resultados obtidos por Bakker e Martin (2014) mostraram que todos participantes apresentaram menores amplitudes de onda para o componente N2 diante de pares congruentes, demonstrando que os acordes maiores e menores evocam um potencial de evento relacionado (i.e., o N2) que está diretamente associado ao processamento de emoções positivas e negativas, respectivamente. Tanto no experimento de Dalla Bella et al. (2001) quanto no experimento de Bakker e Martin, a discriminação auditiva entre acordes maiores e menores seria um pré-requisito para os efeitos comportamentais e eletrofisiológicos descritos nos referidos experimentos.

Com propósitos similares, Virtala et al. (2011) conduziram um experimento com 16 participantes sem história de aprendizagem formal de habilidades musicais para verificar se diferentes tipos de acordes eliciariam diferentes magnitudes de onda no ERP *Mismatch Negativity* (MMN – incompatibilidade negativa, em tradução livre). O MMN é normalmente utilizado para avaliar a discriminação às mudanças em padrões de estímulos auditivos, sendo comumente registrado em tarefas do tipo *Oddball*. Neste tipo de tarefa, o participante é exposto a uma sequência de estímulos auditivos invariáveis, denominados de estímulos padrão. Ocasionalmente, um dos estímulos padrão é substituído por um estímulo desviante. O MMN consiste em um aumento das ondas negativas que ocorrem entre 150ms e 250ms após apresentação do estímulo auditivo desviante e reflete uma incompatibilidade entre as características do estímulo desviante e as características dos estímulos padrão. No experimento de Virtala et al., os estímulos padrão foram 12 acordes maiores, de forma a contemplar as sete notas musicais e seus acidentes. Os estímulos

desviantes foram três acordes menores, três acordes dissonantes, e três acordes maiores invertidos (i.e., em que nota a tônica é transposta uma oitava acima, fazendo com que a terça maior se torne a nota mais grave do acorde). Eles foram apresentados em ordem semialeatória, em que a única restrição se referiu ao fato que todo estímulo desviante foi precedido por um estímulo padrão. Ao relatar os resultados, os autores apontaram que tanto os acordes dissonantes quanto os acordes menores evocaram um MMN significativo, sendo que o efeito MMN mais robusto foi observado em relação aos acordes dissonantes. Por outro lado, os MMN evocados por acordes maiores invertidos não foram significativos. Estes dados demonstram que o ser humano adulto discrimina as diferenças qualitativas entre acordes (maiores, menores e dissonantes) em um nível de processamento auditivo pré-atentivo, que é refletido pelo MMN.

Os mesmos padrões relacionados à discriminação dos estímulos são observados em experimentos que utilizaram trechos musicais ou acordes consonantes e dissonantes (Fritz et al., 2009; Itoh, Suwazono, & Nakada, 2010; Masataka, 2006; Minati et al., 2009; Perani et al., 2010; Regnault, Bigand, & Besson, 2001; Schön, Regnault, Ystad, & Besson, 2005; Smith & Willians, 1999; Trainor & Heinmiller, 1998; Trainor, Tsang, & Cheung, 2002; Virtala et al., 2011; Virtala et al., 2013; Zentner & Kagan, 1998). Sollberge et al. (2003), por exemplo, conduziram um experimento para avaliar a influência da apresentação de acordes consonantes e dissonantes sobre o comportamento de julgar a valência de palavras provenientes da língua materna dos participantes. Em cada tentativa, uma palavra era apresentada na tela do computador e os participantes eram instruídos a classificá-las como sendo positivas ou negativas, por meio de pressões às teclas “K” ou “D”, respectivamente. Eles também eram instruídos a emitir tal resposta de maneira rápida e acurada. Além disso, 200ms antes do surgimento da palavra, um acorde consonante ou dissonante era apresentado para sinalizar o início da tentativa. Ao considerar a valência das palavras e os tipos de acordes, os autores classificavam as tentativas em congruentes (i.e., palavras positivas precedidas por acordes consonantes e palavras negativas precedidas por acordes dissonantes) e incongruentes

(i.e., palavras positivas precedidas por acordes dissonantes e palavras negativas precedidas por acordes consonantes).

De acordo com os autores, a latência para a emissão da resposta seria menor nas tentativas congruentes quando comparada a latência nas tentativas incongruentes e os resultados obtidos com 32 participantes sem treino musical prévio comprovaram tal hipótese. Especificamente, a latência média para as tentativas congruentes com acordes consonantes foi de 686ms e para as tentativas congruentes com acordes dissonantes foi de 693ms ($p=0.003$). Por outro lado, a latência média para as tentativas incongruentes com acordes consonantes foi de 735ms e para as tentativas incongruentes com acordes dissonantes foi de 699ms ($p=0.001$). De maneira idêntica ao observado para os estudos de Dalla Bella et al. (2001) e Bakker e Martin (2014), a discriminação auditiva entre acordes consonantes e dissonantes seria um pré-requisito para a obtenção dos resultados descritos nesse experimento.

Considerados em conjunto, os resultados desses estudos parecem indicar que indivíduos sem qualquer história prévia de treino em habilidades musicais são capazes de discriminar aspectos sonoros que são compartilhados pelos diferentes tipos de acordes. Mais especificamente, algumas características sonoras que são comuns a todos os acordes definidos como maiores parecem controlar um mesmo padrão comportamental, independentemente de nos referirmos especificamente a um dó maior ou um mi maior. Sendo esse mesmo raciocínio válido também para os acordes menores, consonantes e dissonantes. Dessa forma, seria possível sugerir que essa habilidade em discriminar diferentes tipos de acordes poderia se constituir em um pré-requisito discriminativo suficiente para a ocorrência de processos comportamentais de abstração ou formação de conceito como definido pela Análise Experimental do Comportamento.

A Abstração e o Treino com Múltiplos Exemplos

Em termos analítico-comportamentais, a abstração ocorre em situações nas quais um mesmo comportamento é controlado por um valor específico ou uma propriedade específica comum a uma

ampla variedade de diferentes estímulos (Holth, 2017; Skinner, 1953/2003). Como exemplo, Skinner (1953/2003) propõe um treino hipotético para estabelecer o conceito de ‘vermelho’ em pombos. Em um primeiro momento, um pombo seria reforçado por bicar um disco de respostas somente diante de pontos circulares vermelhos, sendo extintas as respostas diante de pontos de outras cores. Em um segundo momento, o sujeito seria reforçado por responder diante de outras formas geométricas que também apresentassem a cor vermelha (i.e., quadrados vermelhos, triângulos vermelhos, retângulos vermelhos, etc.) e, novamente, não seria reforçado por responder diante das mesmas formas geométricas com outras cores. Assim sendo, o responder desse sujeito estaria sob controle de uma única propriedade comum a todos os estímulos (i.e., a cor vermelha). Skinner afirma que, quanto maior a variação das propriedades irrelevantes dos estímulos (i.e., forma, tamanho, densidade, extensão, luminosidade), maior também será a probabilidade de o controle ser exercido pela variável de interesse.

Em um estudo conduzido por Herrnstein e Loveland (1964), por exemplo, pombos foram ensinados a discriminar entre fotografias com e sem pessoas. Para tanto, primeiramente, os pombos foram reforçados por bicar um disco de respostas quando este estava iluminado. Em um segundo momento, o mesmo disco de respostas foi utilizado para exibir *slides* com diferentes fotografias. Em cada sessão, um conjunto com 80 novas fotografias foi exibido e os sujeitos foram reforçados por bicar no disco de respostas apenas quando as fotografias apresentaram imagens de pessoas. Aproximadamente metade das fotografias utilizadas em cada sessão apresentava a figura de uma ou mais pessoas, sendo que todas as demais características variaram de forma aleatória. Por exemplo, as fotografias apresentavam paisagens do campo e da cidade, extensões de água, gramados, dentre muitos outros ambientes. Além disso, as pessoas foram apresentadas em primeiro plano ou, então, parcialmente ocultadas por detalhes como árvores, carros ou postes; e, também, elas variaram amplamente em termos de etnia, altura, peso corporal, cor do cabelo, gênero, idade, etc. Desta forma, independentemente de todas as variações apresentadas nas fotografias, o padrão

comportamental dos sujeitos deveria ser controlado por um único aspecto, a saber, a presença ou ausência de pessoas. Dentre os cinco pombos submetidos ao procedimento, dois deles aprenderam a discriminação, sendo que o seu desempenho se tornou estável a partir da sétima sessão. A partir desse experimento seminal, procedimentos de ensino que utilizaram ampla variação de exemplares para estabelecer o controle do comportamento por características específicas dos estímulos passaram a receber a denominação de Treinos de Múltiplos Exemplares (TME, ou MET do inglês *Multiple Exemplar Training*) e essa estratégia de ensino tem sido recorrentemente utilizada para estabelecer o controle discriminativo que algumas vezes é denominado de abstração (e.g., Barnes-Holmes, Barnes-Holmes, Roche, & Smeets, 2001a, 2001b; Holth, 2017; Range, Aust, Steurer, & Huber, 2008; Schusterman & Kastak, 1993; Yamamoto & Asano, 1995).

Como dito anteriormente, resultados obtidos em experimentos anteriores utilizando acordes musicais (Bakker & Martin, 2014; Dalla Bella et al., 2001; Sollberge et al., 2003; Virtala et al., 2011; Virtala et al., 2012; Virtala et al., 2013) parecem indicar que os indivíduos possuem alguns pré-requisitos discriminativos para desenvolver processos de abstração como definidos pela Análise do Comportamento (Herrnstein & Loveland, 1964; Holth, 2017; Skinner, 1953/2003), independentemente de possuir um histórico de aprendizado formal de música. Nesse contexto, tanto a aquisição de relações condicionais envolvendo diferentes tipos de acordes musicais quanto o desenvolvimento de processos de abstração poderiam ser possibilitados a partir da utilização de procedimentos de TME.

Apesar de o objetivo principal estar relacionado ao estabelecimento de classes de equivalência envolvendo estímulos musicais, o experimento conduzido por Reis, Perez e de Rose (2017) foi pioneiro em avaliar a utilização do TME em procedimentos de ensino com estímulos musicais. No referido experimento, que contou com a participação de sete estudantes universitários, Reis et al. ensinaram relações condicionais entre (i) os sons dos acordes maiores, menores e com sétima das notas dó, ré e mi, (ii) as palavras impressas MAIOR, MENOR e SÉTIMA e (iii) as cifras

correspondentes para violão. O procedimento de ensino foi dividido em três fases. Na primeira fase, ocorreu o ensino das relações condicionais envolvendo os sons dos acordes referentes à nota dó e os dois conjuntos de estímulos visuais; na segunda fase, utilizando um treino de linha de base cumulativa, foram ensinadas as relações condicionais entre os sons dos acordes das notas dó e ré e os conjuntos de estímulos visuais. Na terceira fase, ocorreu o ensino das relações condicionais referentes às notas dó, ré e mi. Ao final de cada fase de ensino, foram aplicados testes de generalização nos quais tanto acordes das notas dó, ré e mi, utilizadas para o estabelecimento das relações condicionais, quanto de novas notas (i.e., fá, fá#, sol, lá e si) foram apresentados. Os referidos testes foram compostos por nove tentativas com acordes das notas utilizadas durante o treino e 15 tentativas com acordes de novas notas. A análise dos resultados apontou que as porcentagens de acertos nos testes de generalização aumentaram de forma gradual para quatro dos sete participantes, indicando a ocorrência de processos de abstração a partir da utilização do TME.

Durante a seção de discussão, Reis et al. (2017) fazem sugestões sobre quais parâmetros de ensino podem ser utilizados em pesquisas futuras que pretendam trabalhar com o ensino de relações condicionais entre acordes musicais e estímulos visuais variados. Dentre os parâmetros sugeridos, foram acatados no presente trabalho: (i) aplicar procedimentos de ensino utilizando apenas dois tipos de acordes; (ii) aplicar procedimentos de ensino com dicas (i.e., *prompts*). Reis et al. postulam que tais procedimentos poderiam diminuir a quantidade de tentativas necessárias para a aquisição dos critérios de aprendizagem estabelecidos.

Considerando as análises e discussões realizadas por Reis et al. (2017), o presente estudo pretendeu dar continuidade a avaliação de procedimentos de ensino que aplicaram o TME para gerar relações condicionais entre estímulos musicais e palavras impressas. E, ainda, verificar a ocorrência de processos de abstração, referentes a diferentes tipos de acordes musicais (maiores, menores, consonantes e dissonantes), por meio da aplicação de testes de generalização com acordes do mesmo tipo, mas formados por notas diferentes daquelas que foram utilizadas para compor os

acordes das fases de treino. Para tanto, propomos ensinar, para um primeiro grupo de participantes, relações condicionais entre sons de cinco acordes maiores e de cinco acordes menores compostos por diferentes notas e as palavras impressas MAIOR e MENOR, assim como ensinar relações condicionais entre sons de cinco acordes consonantes e de cinco acordes dissonantes também compostos por diferentes notas e as palavras impressas CONSONANTE e DISSONANTE para um segundo grupo de participantes. De acordo com resultados experimentais prévios (e.g., Barnes-Holmes et. al, 2001a, 2001b; Holth, 2017; Range et. al., 2008; Schusterman & Kastak, 1993; Yamamoto & Asano, 1995), é possível sugerir que o estabelecimento da discriminação entre os acordes dó maior e dó menor poderia auxiliar na aquisição da discriminação entre esses mesmos tipos de acordes para as notas ré, mi, fá, sol, ré sustenido, fá sustenido, sol sustenido e lá sustenido, sendo esse mesmo raciocínio válido para acordes consonantes e dissonantes.

MÉTODO

Participantes

Foram selecionados 40 estudantes do ensino superior com idades entre 18 e 35 anos. Primeiramente, os participantes foram divididos em dois grupos de 20 pessoas. Para os participantes do Grupo 1, o procedimento de ensino foi realizado com acordes maiores e menores. Para os participantes do Grupo 2, por sua vez, o procedimento de ensino foi conduzido com acordes consonantes e dissonantes. A participação no experimento estava condicionada à assinatura prévia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e ao resultado obtido em um pré-teste específico, o qual será descrito a seguir. Todos os procedimentos experimentais foram analisados e aprovados pelo comitê de Ética em Pesquisa com Humanos, processo CAAE:44508615.2.0000.5149.

Local e equipamento

Os dados foram coletados em uma sala de 4m x 6m, provida de boa iluminação e com baixos níveis de ruído. Os computadores utilizados possuíam telas de 23”, teclado e *mouse*. Fones

de ouvido bilaterais, de alta fidelidade, com som estéreo, com capacidade para reproduzir todas as ondas de frequência entre 10Hz e 23.000Hz, com impedância de 32Ω , saída máxima de 50mW e sensibilidade de 96dB foram utilizados para apresentação dos estímulos auditivos. Para programação dos blocos de pré-teste, treino e testes de generalização foi utilizado o *software Stimulus Control* (Picanço, 2017), especificamente desenvolvido para condução de experimentos sobre aprendizagem.

Estímulos

O procedimento de ensino aplicado foi similar para ambos os grupos. A diferença estava nos estímulos utilizados para cada grupo. Para os participantes do Grupo 1, os estímulos auditivos foram os acordes maiores e menores das notas dó, ré, mi, fá, sol e os estímulos visuais foram as palavras impressas MAIOR e MENOR, escritas em caixa alta, com fonte arial, tamanho 100.

Para os participantes do Grupo 2, por sua vez, os estímulos auditivos foram os acordes consonantes e dissonantes novamente das notas dó, ré, mi, fá, sol e os estímulos visuais foram as palavras impressas CONSONANTE e DISSONANTE, também escritas em caixa alta, com fonte arial, tamanho 100.

Os acordes utilizados no presente experimento foram compostos e gravados no *software Ableton®* (versão 9.4.7 – 64 bits) e foi utilizada a tecnologia MIDI (*Musical Instrument Digital Interface*, Interface digital de instrumentos musicais, em Tradução Livre) para execução das notas que compuseram cada acorde. Todos os acordes foram compostos e gravados com som de piano de cauda, utilizando os mesmos parâmetros de intensidade, volume, duração e ataque.

Procedimento

Apresentação dos estímulos em cada tentativa

A tentativa se iniciava com a apresentação simultânea de um estímulo modelo auditivo (i.e., som de acorde) e de um retângulo azul na parte superior central da tela do computador. O estímulo auditivo, com duração de 3s, era repetido até o momento em que participante clicasse sobre esse

retângulo. A emissão dessa resposta produzia a apresentação de dois estímulos de comparação visuais (i.e., palavras impressas) nos vértices inferiores direito e esquerdo na tela, enquanto a apresentação do som (estímulo modelo) era encerrada. As posições de apresentação dos estímulos de comparação variavam de forma semialeatória. Durante as fases de ensino, caso o participante clicasse sobre o estímulo de comparação correto havia a apresentação de um *check* (✓) verde e, caso o participante clicasse sobre o estímulo comparação incorreto, era apresentado um “X” vermelho. A apresentação das consequências diferenciais para acertos e erros durava 1s e eram seguidas por um intervalo entre tentativas (IET) também com duração de 1s, período no qual a tela permanecia totalmente em branco. Durante as fases de teste, as respostas do participante eram seguidas apenas pelo IET.

Pré-teste geral

O pré-teste era composto por um bloco com 20 tentativas nas quais as consequências diferenciais para erros ou acertos estavam ausentes. Os acordes maiores e menores das notas dó#, ré#, fá#, sol# e lá# eram utilizados como estímulos modelo e as palavras impressas MAIOR e MENOR eram utilizadas como estímulos de comparação visuais para os participantes do Grupo 1.

Acordes consonantes e dissonantes desse mesmo conjunto de notas (dó#, ré#, fá#, sol# e lá#) eram utilizados como estímulos modelo e as palavras impressas CONSONANTE e DISSONANTE eram utilizadas como estímulos visuais de comparação para os participantes do Grupo 2.

Antes da apresentação das tentativas do pré-teste, os participantes do Grupo 1 liam as seguintes instruções: *“Neste primeiro momento, um som aparecerá repetidamente e você deve clicar no quadrado azul para que duas opções de escolha sejam apresentadas. Duas figuras com os escritos “MAIOR” e “MENOR” aparecerão na tela. Você deve escolher a figura que achar que corresponde ao som, clicando sobre ela. Clique na barra de espaço para prosseguir”*. Os participantes do Grupo 2, por sua vez, liam instruções muito similares, cuja alteração limitava-se aos estímulos de comparação que, nesse caso, eram as palavras *“CONSONANTE” e*

"DISSONANTE". O participante seguia para a fase de treino caso obtivesse porcentagem inferior ou igual a 65% de acertos. O valor estipulado de 65% de acertos é uma margem de segurança, de forma que seja possível trabalhar próximo ao nível do acaso. Caso fosse adotado um critério exato de 50% de acertos, poderíamos perder participantes que obtiveram mais de 50% de acertos, mas que de fato não sabiam a tarefa.

Treino de Múltiplos Exemplares

O Treino de Múltiplos Exemplares foi composto por cinco fases, sendo cada fase destinada ao ensino de uma única nota. A Fase 1 utilizava dois tipos acordes da nota dó, a Fase 2 utilizava dois tipos de acordes da nota ré e as Fases 3, 4 e 5 utilizavam dois tipos de acordes das notas mi, fá e sol, respectivamente. Além disso, cada uma das referidas fases (exceção feita a Fase 1) era composta por um primeiro bloco de treino específico e um segundo bloco de linha de base cumulativa, sendo exigidos critérios de aprendizagem para cada um deles.

O bloco de treino específico estava dividido em dois momentos. No primeiro momento, o participante recebia as seguintes instruções: *“Você agora vai começar a etapa de treino. Essa etapa é muito parecida com a etapa passada. Neste primeiro momento, o programa vai te indicar a resposta correta. Após ouvir o som de um acorde musical, duas opções de escolha serão apresentadas e a opção correta será sinalizada com uma moldura verde. Além disso, um “check” verde será apresentado no centro da tela sempre que você fizer uma escolha correta e um “X” vermelho será apresentado no centro da tela sempre que você fizer uma escolha incorreta. Vamos começar? Aperte a barra de espaço para continuar”*. Após a leitura das instruções, eram apresentadas quatro tentativas nas quais o estímulo comparação correto estava sinalizado por uma moldura verde. Não havia critério de acertos para esse conjunto de tentativas.

Após realizar essas quatro tentativas, um novo conjunto de instruções era apresentado ao participante, o qual informava que: *“Agora a tarefa se torna um pouco mais complicada. Nesta fase, a moldura verde não será apresentada, mas o computador continuará a indicar se suas*

escolhas foram corretas ou incorretas. Vamos começar? Aperte a barra de espaço para continuar”. Na sequência eram apresentadas oito tentativas de treino e o critério de aprendizagem exigido era de, no mínimo, 75% de acertos. Caso o critério de aprendizagem não fosse atingido, o participante era exposto a uma repetição tanto do conjunto de quatro tentativas sinalizadas quanto das oito tentativas não sinalizadas, com mensagens especificando cada momento. Ao todo, ele recebia três oportunidades para atingir o critério de aprendizagem. Em caso de não obtenção do critério, o participante realizava um teste final de generalização e era retirado do experimento.

Uma vez atingido o critério de aprendizagem no bloco de treino específico, o participante realizava o bloco de linha de base cumulativa prevista em cada Fase. Na Fase 3, por exemplo, em que eram ensinadas as relações envolvendo os acordes da nota mi, as seguintes instruções eram apresentadas: *“Muito bem, você aprendeu a diferenciar o acorde de mi maior do acorde de mi menor. Agora, a tarefa vai ficar um pouco mais complicada. Durante as próximas tentativas, os acordes dó maior, dó menor, ré maior, ré menor, mi maior e mi menor serão apresentados de forma alternada. Vamos começar? Aperte a barra de espaço para começar*”. Esse bloco era composto por 20 tentativas de treino, sendo que a metade dessas tentativas apresentava acordes da última nota treinada (i.e., no exemplo, 10 tentativas com acordes da nota mi) e a outra metade das tentativas era igualmente dividida para apresentar os acordes previamente treinados (i.e., no exemplo, 10 tentativas divididas entre as notas dó e ré).

O critério de aprendizagem estipulado para esse bloco de linha de base cumulativa era de, no mínimo, 75% de acertos. Caso não atingisse o critério, o participante realizava um bloco de correção no qual eram apresentadas quatro tentativas com a sinalização do estímulo comparação (i.e., moldura verde), idêntico ao utilizado no bloco de treino específico e, em seguida, a um novo bloco de linha de base cumulativa. A exemplo do ocorrido anteriormente, o participante recebia três oportunidades para atingir o critério de aprendizagem nos blocos de linha de base cumulativa e, em

caso de não obtenção desse critério, ele realizava um teste final de generalização e era retirado do experimento.

Todas as fases do procedimento de ensino estavam organizadas em blocos de treino específico e blocos de linha de base cumulativa, a única exceção refere-se à Fase 1. Exatamente por ser a primeira, a Fase 1 não contava com treino de linha de base cumulativa. Uma vez atingido o critério de aprendizagem no bloco de treino específico, o participante realizava o primeiro teste de generalização e seguia para a Fase 2.

Os procedimentos de ensino descritos anteriormente foram idênticos para os participantes dos Grupos 1 e 2, sendo que a diferença se referiu apenas aos estímulos modelo e comparações utilizados em cada caso. Para os participantes do Grupo 1 foram utilizados acordes maiores e menores como estímulos modelo e as palavras impressas MAIOR e MENOR como estímulos de comparação; para os participantes do Grupo 2 foram utilizados os acordes consonantes e dissonantes como estímulos modelo e as palavras impressas CONSONANTE e DISSONANTE como estímulos de comparação.

Testes de generalização

Os testes de generalização eram conduzidos após obtenção do critério de aprendizagem em cada um dos blocos de linha de base cumulativa, totalizando, portanto, cinco ocorrências ao longo do experimento. Vale lembrar também que o quinto teste de generalização era aplicado em participantes que não atingiam o critério de aprendizagem em alguma fase anterior de ensino.

Cada bloco contava com 10 tentativas e não eram apresentadas consequências diferenciais para erros ou acertos. Idêntico ao pré-teste, nos testes de generalização eram utilizados os acordes das notas dó#, ré#, fá#, sol# e lá# (ver tabela 3). Antes de cada ocorrência dos testes, os participantes de ambos os grupos leram as seguintes instruções: “*Muito bom, você chegou à etapa de teste. Agora você não será avisado quando acertar ou errar, ok? Pressione a barra de espaço para começar*”. E, após o quinto teste de generalização, todos participantes de ambos os grupos

leram a seguinte mensagem: “*Parabéns! Você chegou ao final das sessões. Agradecemos a sua participação*”.

A Tabela 2 apresenta um resumo de todas as características do procedimento experimental, bem como a sequência de etapas de ensino e teste propostas para o presente experimento.

Tabela 2.

Fases de Ensino, Testes de Generalização, Tipo de Treino, Blocos por Tipo de Tentativa, Critérios de Ensino e Sequência Prevista.

Fases de ensino e Testes de Generalização	Tipo de treino	Blocos de treino ou teste – N° de Tentativas	Critérios de acertos para os blocos de treino		
			Estipulado	Se atingir	Se não atingir
Fase 1 (dó)	Específico	Bloco de treino – 12 tentativas*	75%**	Teste 1	Teste 5/fim
Teste de Generalização 1	Não se aplica	Bloco de testes – 10 tentativas	Não havia critérios estabelecidos – Fase 2		
Fase 2 (ré)	Específico	Bloco de treino – 12 tentativas*	75%**	Linha de base cumulativa – ré	Teste 5/fim
	Linha de base cumulativa – ré	Bloco de treino – 20 tentativas	75%	Teste 2	Teste 5/fim
Teste de Generalização 2	Não se aplica	Bloco de teste – 10 tentativas	Não havia critérios estabelecidos – Fase 3		
Fase 3 (mi)	Específico	Bloco de treino – 12 tentativas*	75%**	Linha de base cumulativa – mi	Teste 5/fim
	Linha de base cumulativa – mi	Bloco de treino – 20 tentativas	75%	Teste 3	Teste 5/fim
Teste de Generalização 3	Não se aplica	Bloco de Teste – 10 tentativas	Não havia critérios estabelecidos – Fase 4		
Fase 4 (fá)	Específico	Bloco de treino – 12 tentativas*	75%**	Linha de Base cumulativa – fá	Teste 5/fim
	Linha de base cumulativa – fá	Bloco de treino – 20 tentativas	75%	Teste 4	Teste 5/Fim
Teste de Generalização 4	Não se aplica	Bloco de teste – 10 tentativas	Não havia critérios estabelecidos – Fase 5		
Fase 5 (sol)	Específico	Bloco de treino – 12 tentativas*	75%**	Linha de base cumulativa – sol	Teste 5/fim
	Linha de base cumulativa – sol	Bloco de treino – 20 tentativas	75%	Teste 5	Teste 5/Fim
Teste de Generalização 5	Não se aplica	Bloco de teste – 10 tentativas	Encerramento		

Nota:

* Sendo quatro tentativas nas quais o estímulo de comparação correto era sinalizado e oito tentativas sem sinalização.

** O critério de aprendizagem estabelecido considerava apenas os acertos e erros ocorridos nas tentativas sem sinalização.

RESULTADOS

A Figura 2 apresenta os resultados obtidos pelos 20 participantes do Grupo 1 (i.e., ensino de acordes maiores e menores) nos pré-testes gerais. De acordo com a quantidade de fases de ensino realizadas, esses mesmos participantes foram subdivididos em três conjuntos. Um primeiro conjunto foi composto pelos participantes que realizaram todas as fases de ensino (Avançado), um segundo conjunto pelos participantes que realizaram aproximadamente metade das fases de ensino (Intermediário) e um terceiro conjunto pelos participantes que realizaram apenas as fases iniciais (Inicial).

Dentre os cinco participantes que realizaram todas as etapas de ensino, quatro obtiveram entre 50% e 60% de acertos e um (P10) obteve 35% de acertos durante o pré-teste. Com relação aos participantes do conjunto Intermediário, três deles obtiveram porcentagens variando entre 40% e 45% de acertos, um (P14) obteve 55% de acertos e P11 foi o único dentre os 20 participantes do Grupo 1 a acertar 65% das tentativas. Finalmente, os 10 participantes do conjunto Inicial obtiveram porcentagens entre 45% e 60% de acertos. Assim sendo, apesar das variações, parece possível afirmar que o desempenho obtido nos pré-testes gerais foi similar para todos os participantes do Grupo 1, com porcentagens de acertos próximas ao nível do acaso.

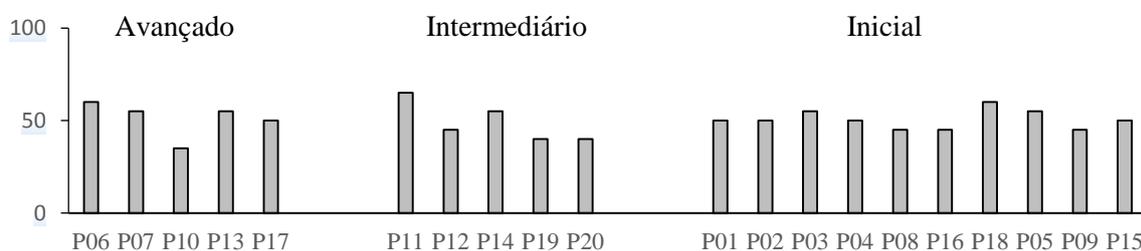


Figura 2. Porcentagens de acertos dos participantes do Grupo 1 durante o pré-teste geral.

A Figura 3 apresenta os resultados ao longo de todas as fases de ensino e teste para os participantes do conjunto Avançado. Barras brancas representam as porcentagens de acertos nos blocos de ensino específico, barras cinzas representam as porcentagens de acertos nos blocos de ensino cumulativo e barras pretas as porcentagens de acertos nos testes de generalização. Finalmente, a linha pontilhada indica o critério de aprendizagem exigido em cada etapa.

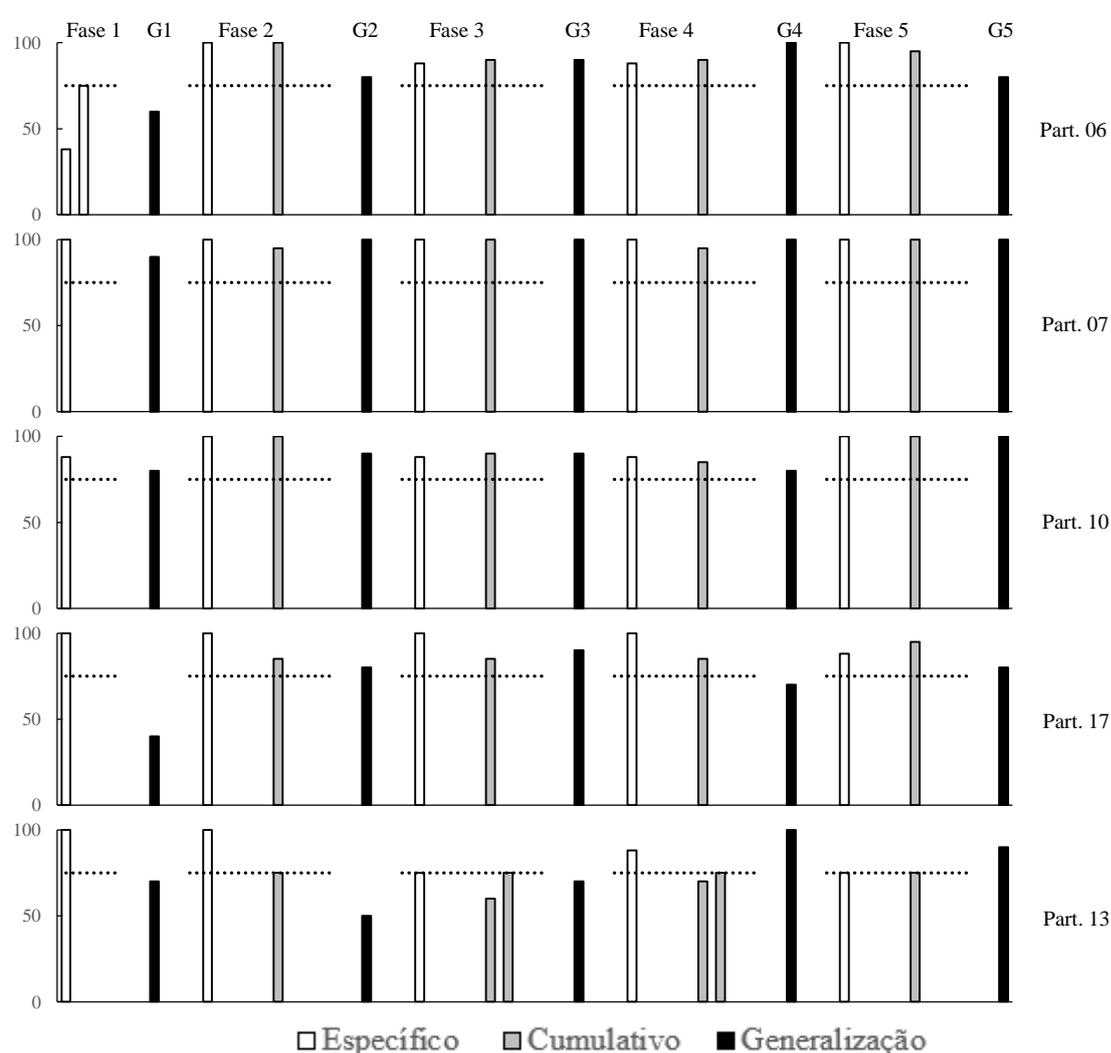


Figura 3. Porcentagens de acertos em cada bloco de ensino e teste generalização realizados pelos participantes do Grupo 1 – conjunto Avançado.

De forma geral, os participantes desse conjunto necessitaram de uma exposição a cada bloco em cada fase de ensino para atingirem os critérios de acertos estabelecidos. As exceções

referem-se ao P06, que necessitou de duas exposições ao bloco de treino específico da Fase 1, e ao P13, que necessitou de duas exposições aos blocos de treino cumulativo das Fases 3 e 4.

Com relação aos testes de generalização, P06 foi o único que apresentou um aumento no número de acertos ao longo dos referidos testes, obtendo 60% de acertos no teste de generalização 1 (G1) e 100% de acertos no teste de generalização 4 (G4). Contudo, no teste de generalização 5 (G5), P6 obteve 80% de acertos. A exemplo de P06, os demais participantes demonstraram variabilidade em seus resultados, apresentando aumentos e diminuições nas porcentagens de acertos ao longo dos testes de generalização. O participante P07 foi o único que apresentou um desempenho estável, obtendo 90% de acertos no G1 e 100% de acertos nos testes subsequentes.

Os resultados das fases de ensino e teste para os participantes do conjunto Intermediário são apresentados na Figura 4. Novamente, barras brancas representam as porcentagens de acertos nos blocos de ensino específico, barras cinzas nos blocos de ensino cumulativo, barras pretas nos testes de generalização e a linha pontilhada sinaliza o critério de aprendizagem exigido em cada etapa. Inicialmente, apenas os participantes que não atingiram os critérios de aprendizagem da Fase 3 seriam alocados nesse conjunto, porém decidimos por incluir também os dados de P11 em virtude da similaridade dos resultados obtidos por este participante com os demais participantes do referido conjunto.

A maioria dos participantes desse conjunto necessitou de três repetições do bloco de treino específico da Fase 1, sendo que todos eles também apresentaram aumentos nas porcentagens de acertos durante esses blocos. O participante P11 foi o único que necessitou de apenas uma exposição. Na Fase 2, todos os participantes necessitaram de apenas uma exposição a cada bloco de ensino para atingir os critérios de aprendizagem. Durante a Fase 3, os participantes P19 e P20 não atingiram os critérios de aprendizagem nos blocos de treino específico, indicando dificuldade em discriminar os acordes maiores e menores da nota mi.

Os participantes P12 e P14, por sua vez, não atingiram os critérios de aprendizagem nos blocos de treino cumulativo da Fase 3, indicando dificuldade em discriminar acordes maiores e menores no momento em que acordes de diferentes notas eram apresentados em um mesmo bloco. O participante P11 demonstrou um aumento no número de acertos durante as três exposições ao bloco de treino específico da Fase 5, no entanto, o critério de acertos não foi atingido.

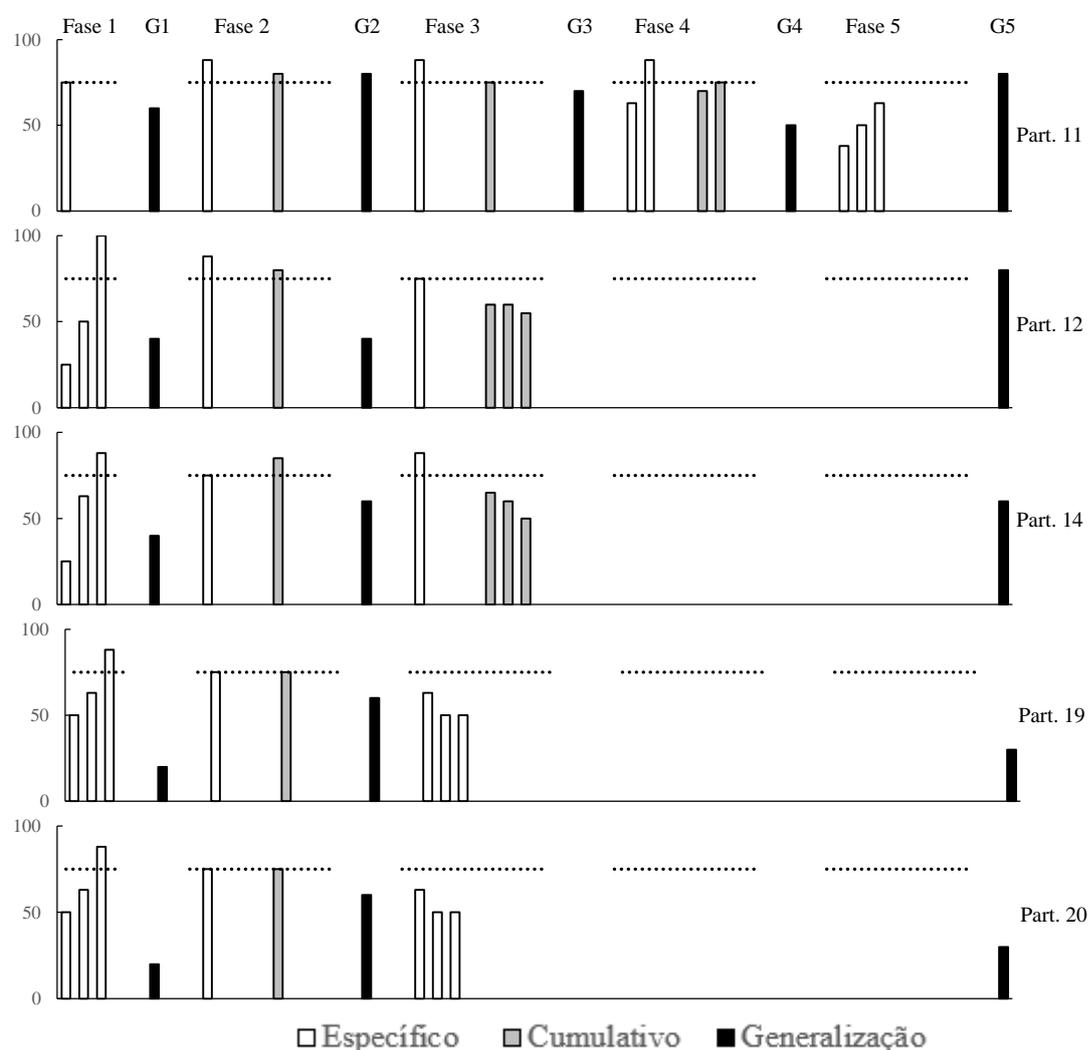


Figura 4. Porcentagens de acertos em cada bloco de ensino e teste generalização realizados pelos participantes do Grupo 1 – conjunto Intermediário.

Durante os testes de generalização, nenhum dos participantes desse conjunto atingiu 100% de acertos. O participante P11 apresentou porcentagens que variaram de forma aleatória

entre 50% e 80% de acertos ao longo dos testes. As porcentagens de acertos ficaram próximas ao nível do acaso para P14, P19 e P20, sendo que P19 e P20 demonstraram uma diminuição no número de acertos quando comparados os resultados nos testes de generalização 2 (G2) e 5.

A Figura 5 apresenta os resultados para os participantes do conjunto Inicial. Barras brancas representam as porcentagens de acertos nos blocos de ensino específico, barras cinzas nos blocos de ensino cumulativo, barras pretas nos testes de generalização e a linha pontilhada sinaliza o critério de aprendizagem exigido em cada etapa.

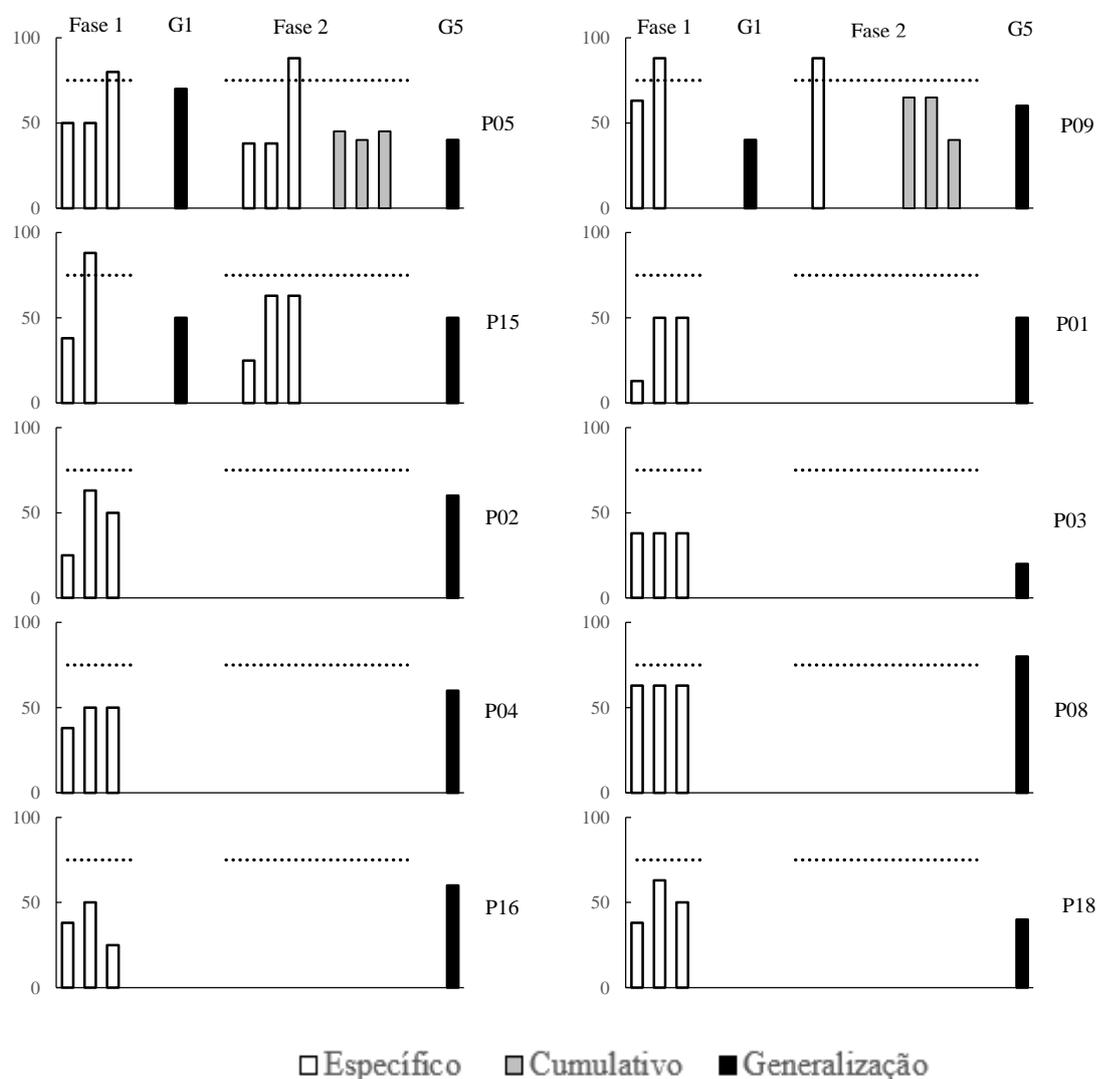


Figura 5. Porcentagens de acertos em cada bloco de ensino e teste generalização realizados pelos participantes do Grupo 1 – conjunto Inicial.

Dentre os participantes desse conjunto, P05, P09 e P15 necessitaram de, pelos menos, duas exposições ao bloco de ensino específico da Fase 1. Durante a Fase 2, os participantes P05 e P15 repetiram três vezes o bloco de treino específico, mas somente P05 atingiu o critério de aprendizagem estipulado. Os participantes P05 e P09 obtiveram porcentagens de acertos próximas ao nível do acaso nas três oportunidades em que realizaram os blocos de treino cumulativo da Fase 2, indicando dificuldade em discriminar acordes maiores e menores nos momentos em que acordes de diferentes notas eram apresentados em um mesmo bloco.

Os demais participantes apresentaram porcentagens que variaram entre 13% e 63% de acertos nas três exposições ao bloco de ensino específico da Fase 1, possivelmente indicando dificuldade em discriminar entre os acordes maiores e menores de dó.

Com relação aos resultados nos testes de generalização, P05 obteve menor porcentagem de acertos no teste de generalização 5 quando comparado ao teste 1. De forma contrária, P09 obteve melhores resultados no teste 5 do que no teste 1. Os demais participantes obtiveram porcentagens de acertos próximas ao nível do acaso em todos os testes de generalização aos quais foram expostos, exceção feita à P08 que atingiu 80% de acertos no teste de generalização 5.

A exemplo da análise realizada para o Grupo 1, os 20 participantes do Grupo 2 também foram divididos nos conjuntos Avançado, Intermediário e Inicial, de acordo com a quantidade de fases de ensino realizadas. A Figura 6 apresenta os resultados obtidos nos pré-testes gerais por todos os participantes do Grupo 2. Dentre os sete participantes do conjunto Avançado, quatro obtiveram porcentagens de acertos entre 60% e 65%, os outros três participantes obtiveram entre 30% e 45% de acertos. Com relação aos participantes do conjunto Intermediário, dois deles obtiveram porcentagens variando entre 40% e 45% de acertos, um (P12) obteve 50% e um (P20) obteve 60% de acertos. Por fim, dentre os nove participantes do conjunto Inicial, dois obtiveram porcentagens de 60% de acertos e sete

obtiveram porcentagens entre 30% e 50% de acertos. Portanto, também a exemplo dos participantes do Grupo 1, o desempenho apresentado por todos os participantes do Grupo 2 nos pré-testes gerais foi similar, com porcentagens de acertos ao nível do acaso.

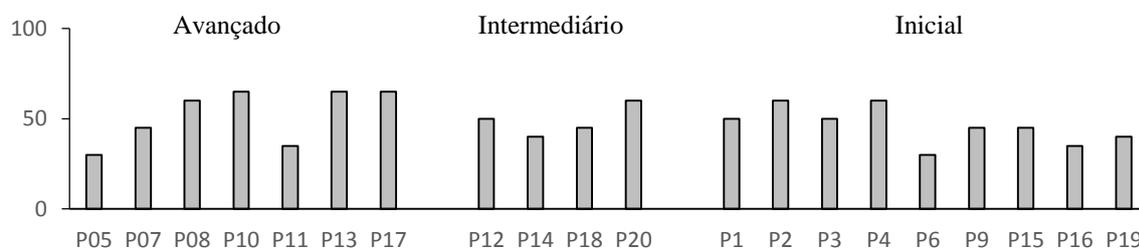


Figura 6. Porcentagens de acertos dos participantes do Grupo 2 durante o pré-teste geral.

A Figura 7 apresenta os resultados das fases de ensino e testes para os participantes do Grupo 2 no conjunto Avançado. Novamente, as barras brancas representam as porcentagens de acertos nos blocos de ensino específico, as barras cinzas representam as porcentagens de acertos nos blocos de ensino cumulativo, as barras pretas nos testes de generalização e a linha pontilhada sinaliza o critério de aprendizagem exigido em cada etapa.

Dentre os participantes desse conjunto, P05, P07 e P10 necessitaram de apenas uma exposição a cada bloco em cada fase de ensino para atingirem os critérios de acertos estabelecidos. Os participantes P08 e P13 repetiram blocos de ensino durante a Fase 2, P17 repetiu blocos de ensino durante a Fase 3 e apenas P11 repetiu blocos de ensino em ambas as Fases (2 e 3).

Nos testes de generalização, P07 apresentou aumento gradual no número de acertos quando comparados os resultados nos testes G1 e G2, obtendo 100% de acertos nos testes G3, G4 e G5. O participante P11, por sua vez, apresentou aumento gradual no número de acertos quando comparados os resultados nos testes G1, G2 e G3, obtendo 100% de acertos em G4 e G5. Os demais participantes demonstraram variabilidade em seus resultados e, em alguns

casos, apresentaram menores porcentagens de acertos nos testes de generalização finais quando comparado aos testes iniciais.

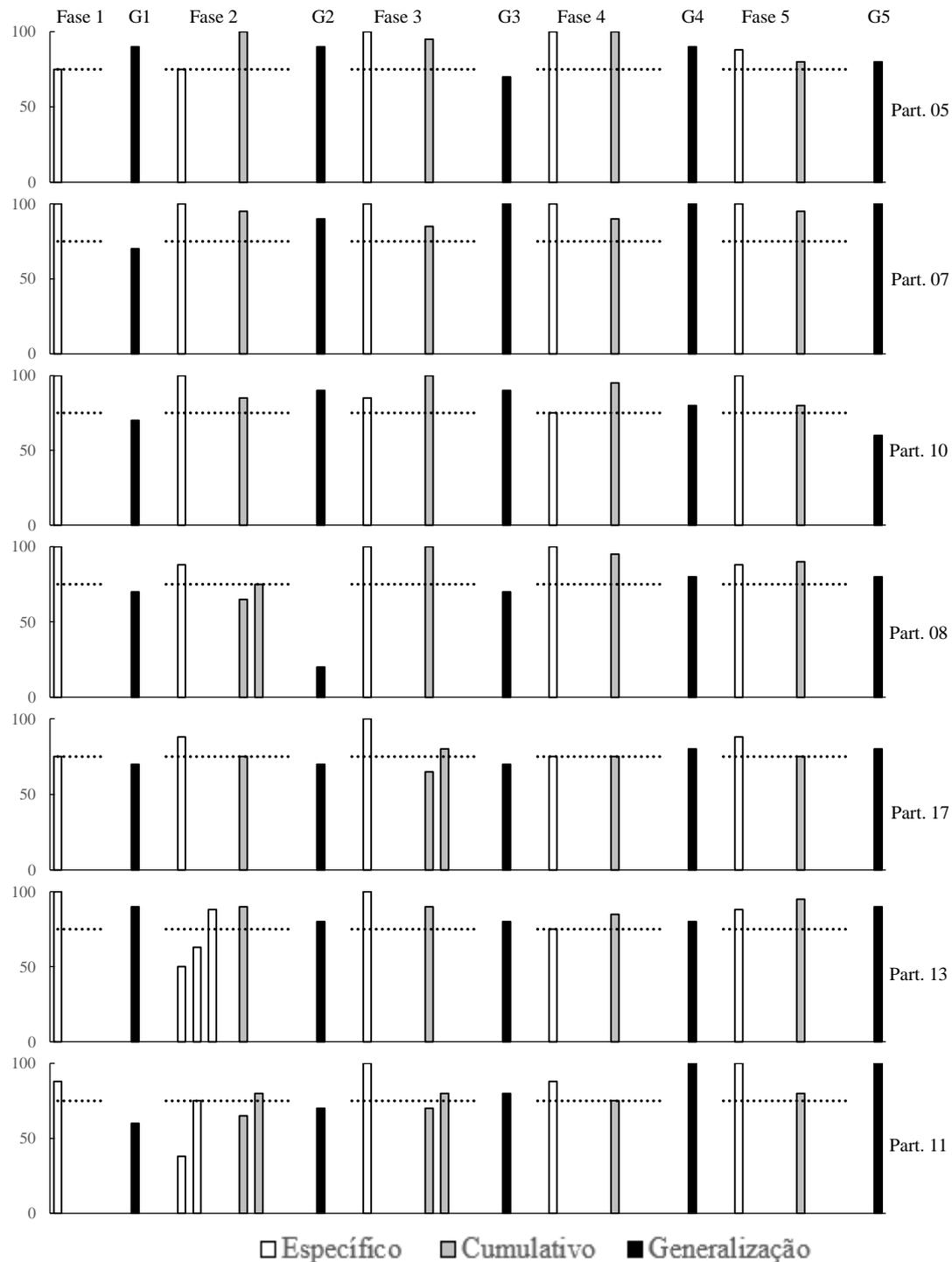


Figura 7. Porcentagens de acertos em cada bloco de ensino e teste generalização realizados pelos participantes do Grupo 2 – conjunto Avançado.

Os resultados para os participantes do Grupo 2 no conjunto Intermediário são apresentados na Figura 8. Barras brancas representam as porcentagens de acertos nos blocos de ensino específico, barras cinzas nos blocos de ensino cumulativo, barras pretas nos testes de generalização e a linha pontilhada sinaliza o critério de aprendizagem exigido em cada etapa.

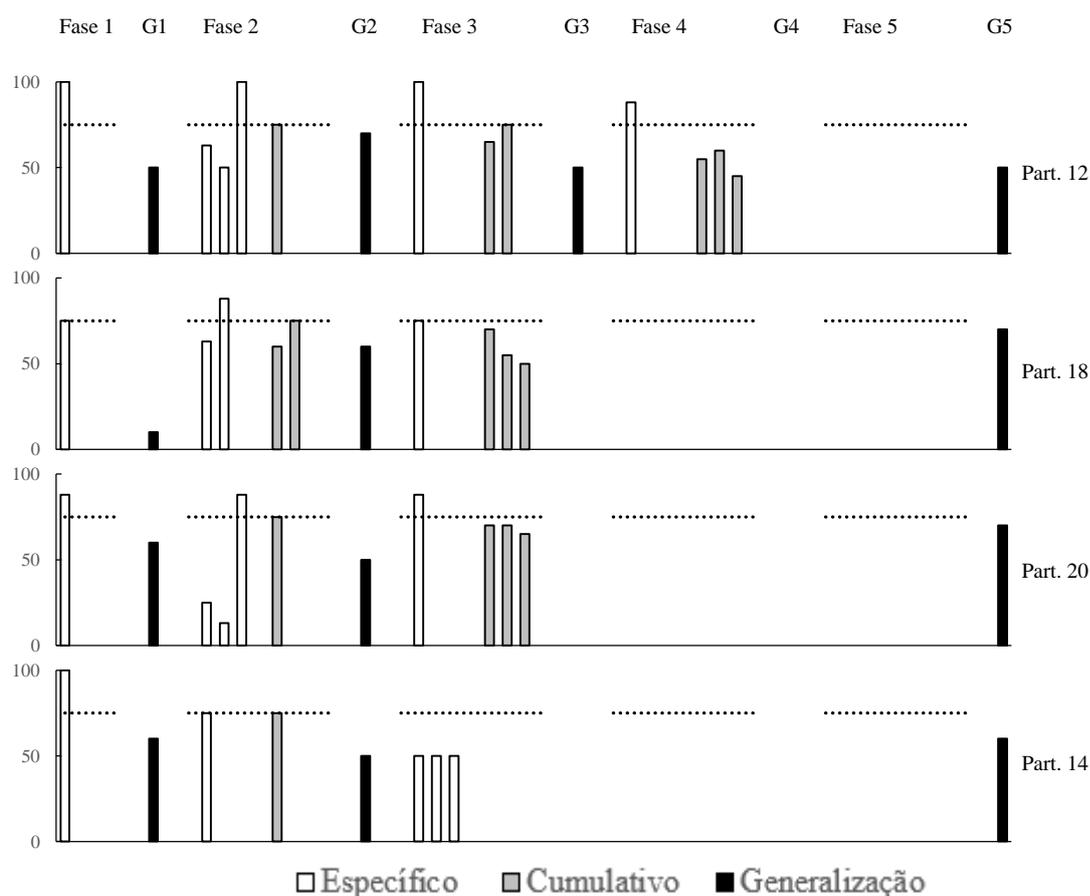


Figura 8. Porcentagens de acertos em cada bloco de ensino e teste generalização realizados pelos participantes do Grupo 2 – conjunto Intermediário.

Os quatro participantes desse conjunto atingiram os critérios de aprendizagem para a Fase 1 sem a necessidade de repetir o bloco de ensino. Na Fase 2, ao contrário, apenas P14 não repetiu blocos de ensino, sendo que os demais participantes repetiram tanto o bloco de ensino específico quanto o bloco de ensino cumulativo da Fase 2. Durante o treino específico

da Fase 3, apenas P14 repetiu blocos de ensino, apresentando porcentagens de acertos ao acaso e não atingiu o critério de ensino estabelecido, o que pode ser indicativo de dificuldade em discriminar entre os acordes de mi consonante e mi dissonante. Ainda em relação à Fase 3, P18 e P20 repetiram o bloco de treino cumulativo três vezes e não atingiram os critérios de aprendizagem estabelecidos. Durante a Fase 4 de ensino, P12 não repetiu o bloco de treino específico, contudo, não atingiu o critério de aprendizagem no treino cumulativo, apesar de três repetições. Os desempenhos dos participantes P18, P20 e P12, durante os blocos de treino cumulativo, podem indicar dificuldade em discriminar os estímulos auditivos no momento em que acordes consonantes e dissonantes de diferentes notas foram apresentados em um mesmo bloco de ensino.

Durante os testes de generalização, P12 demonstrou um menor nível de acertos no teste G3 quando comparado ao G2, apresentando 50% de acertos no teste de generalização 5. Por outro lado, os participantes P14, P18 e P20 demonstraram um maior nível de acertos no G5 quando comparado ao G2, mas nenhum deles obteve porcentagens superiores a 70% de acertos.

Finalmente, a Figura 9 apresenta os resultados para os participantes do Grupo 2 no conjunto Inicial. Barras brancas representam as porcentagens de acertos nos blocos de ensino específico, barras cinzas nos blocos de ensino cumulativo, barras pretas nos testes de generalização e a linha pontilhada sinaliza o critério de aprendizagem exigido em cada etapa.

Durante o treino específico da Fase 1, os participantes P02, P03, P04 e P16 necessitaram de até três exposições ao bloco de ensino, sendo que P04 não atingiu o critério de acertos estipulado, indicativo de dificuldade para discriminar entre os acordes consonantes e dissonantes da nota dó. Os demais participantes não repetiram o bloco de ensino da Fase 1. Em relação à Fase 2 de ensino, os participantes P02, P03, P06, P09, P15 e P19 necessitaram de até três exposições ao bloco de treino específico, sendo que P03 e P06 não atingiram o

critério de acertos estipulado, indicativo de dificuldade para discriminar entre os acordes consonantes e dissonantes da nota ré. Ainda em relação à Fase 2, os participantes P01, P02, P09, P15, P16 e P19 não atingiram os critérios de aprendizagem estabelecidos durante o bloco de treino cumulativo, mesmo após três exposições ao bloco, indicando dificuldade em discriminar os acordes consonantes e dissonantes de diferentes notas quando apresentados em um mesmo bloco

Nos testes de generalização, a maioria destes participantes apresentou níveis de acertos ao acaso tanto no G1 quanto no G5, sendo que P03, P06, e P09 apresentaram porcentagens de acertos mais elevadas no G1 quando comparado ao G5. Os participantes P16 e P19, por outro lado, demonstraram porcentagens de acertos mais elevadas no G5 quando comparado ao G1.

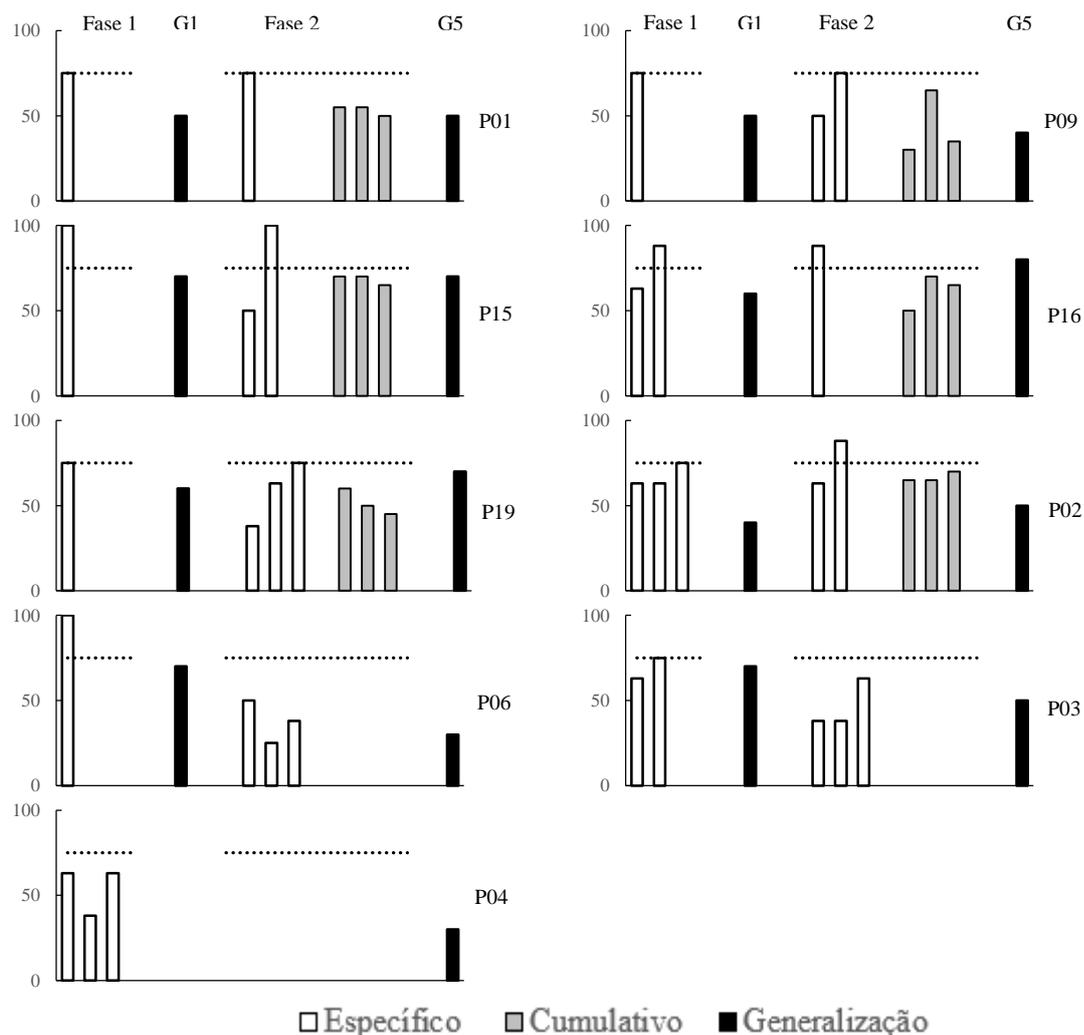


Figura 9. Porcentagens de acertos em cada bloco de ensino e teste generalização realizados pelos participantes do Grupo 2 – conjunto Inicial.

Ao comparar o desempenho dos participantes de ambos os grupos no pré-teste geral, observa-se que a média de acertos do Grupo 1 não foi estatisticamente diferente da média de acertos do Grupo 2, quando comparadas por meio de um Teste T independente ($p=0,634$). Por meio do Teste T independente, também comparamos as médias de acertos dos participantes desses grupos nos testes de generalização 5. Novamente, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ($p=0,669$). Nesta perspectiva, parece possível sugerir que ambos os procedimentos de ensino, independentemente do tipo de acorde utilizado (i.e., acordes maiores e menores ou consonantes e dissonantes), foram, até certo ponto, igualmente eficazes em estabelecer as relações condicionais pretendidas e em gerar um responder generalizado.

Além disso, quando foram comparadas as médias de acertos no pré-teste e no teste de generalização 5 aplicados nos 20 participantes do Grupo 1 (por meio do Teste T pareado) foi verificado que a diferença entre estas médias é estatisticamente significativa, de forma que a média de acertos durante o teste de generalização 5 é superior a média de acertos durante o pré-teste ($p=0,035$). Tal situação também foi observada para os 20 participantes do Grupo 2, ou seja, por meio do Teste T pareado foi possível observar que a média de acertos durante o teste de generalização 5 é superior à média de acertos observada durante o pré-teste ($p=0,006$).

DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou se procedimentos de ensino baseados no TME seriam capazes de produzir processos de abstração e formação de conceito com estímulos musicais. Para tanto, um primeiro grupo de participantes foi ensinado a relacionar condicionalmente sons de múltiplos exemplares de acordes maiores e menores e as palavras impressas MAIOR e MENOR. Além disso, processos de abstração foram avaliados em testes que apresentaram acordes maiores e menores diferentes daqueles utilizados nas fases de ensino. De forma similar, para um segundo grupo de participantes, procedimentos de ensino e teste foram realizados utilizando sons de múltiplos exemplares de acordes consonantes e dissonantes e as palavras impressas CONSONANTE e DISSONANTE. O objetivo do presente experimento, portanto, foi avaliar se o ensino de relações condicionais entre acordes com características sonoras comuns e palavras escritas para um conjunto restrito de notas seria capaz de produzir um responder generalizado diante de um segundo conjunto de notas, para as quais essa habilidade não foi diretamente ensinada.

Vale ressaltar que no contexto do presente experimento foram utilizados quatro tipos de acordes, tendo sido utilizados dois tipos de acordes para cada grupo de ensino formado. Para o grupo 1 foram utilizados acordes maiores e menores. A diferença entre os acordes maiores e menores se concentra na segunda nota que compõe o acorde, neste caso, como dito anteriormente, a terça maior é utilizada na composição dos acordes maiores e a terça menor é utilizada na composição dos acordes menores (Cardoso & Mascarenhas, 1996; Guest, 2006). Para o grupo 2 foram utilizados acordes consonantes e dissonantes. Como apontado anteriormente, várias formações de acordes podem ser consideradas consonantes ou dissonantes. No presente experimento, os acordes consonantes foram formados por fundamental, quinta justa e oitava e os acordes dissonantes foram formados por fundamental, quinta diminuta e oitava (Abdounur, 2007; Porres et al., 2006; Rocha, 2009). Desta forma, a diferença entre estes dois tipos de acordes, também, se concentra na segunda nota que forma o

acorde, no caso a quinta, sendo a quinta justa no acorde consonante e a quinta diminuta no acorde dissonante. As outras notas que formam os acordes consonantes e dissonantes utilizados no presente estudo, ou seja a fundamental e a oitava, se mantêm idênticas entre estes dois tipos de acordes. Assim, os quatro tipos de acordes utilizados no presente estudo (maiores e menores; consonantes e dissonantes) são compostos por três notas (i.e., tríades) e a diferença entre eles se concentra na segunda que compõe cada acorde. Esta similaridade entre a composição destes quatro tipos de acordes (maiores e menores; consonantes e dissonantes) foi um forma de controlar as características dos estímulos que foram utilizados durante as fases de treinos e testes para ambos os grupos.

Resultados obtidos em estudos prévios indicaram que participantes que possuíam diferentes idades e diferentes históricos de ensino formal de música foram capazes de discriminar entre acordes maiores e menores ou entre acordes consonantes e dissonantes em diferentes tipos de tarefa (e.g., Bakker & Martin, 2014; Perani et al., 2010; Sollberge et al., 2003; Virtala et al., 2011; Virtala et al., 2012; Virtala et al., 2013). Ao considerar que tais tarefas apresentavam múltiplos exemplares dos referidos estímulos, a demonstração dessa habilidade parece implicar na existência de características sonoras comuns a todos os acordes definidos como maiores, menores, consonantes ou dissonantes, independentemente das notas específicas que os compõem. Além disso, ao considerar que essas características sonoras aparentemente são identificáveis pela maioria dos indivíduos, essa habilidade, talvez, poderia se constituir em uma condição suficiente para a aquisição de relações condicionais envolvendo acordes e palavras, tal como as propostas no presente experimento.

Diferentemente daquilo que havíamos hipotetizado, a análise dos resultados sugere que a capacidade em discriminar entre diferentes tipos de acordes demonstrado em estudos anteriores (e.g., Bakker & Martin, 2014; Bowling et al., 2012; Costa et al., 2000; Crowder, 1984, 1985; Dalla Bella et al., 2001; Gerardi & Gerken, 1995; Gregory et al., 1996; Green et

al., 2008; Hunter et al., 2010; Kastner & Crowder, 1990; Khalfa et al., 2005; Mizuno & Sugishita, 2007; Perani et al., 2010; Schellenberg & Trainor, 1996; Smith & Willians, 1999; Sollberge et al., 2003; Virtala et al., 2011; Virtala et al., 2012; Virtala et al., 2013; Zentner & Kangan, 1998) não se constitui em condição suficiente para a aquisição de habilidades que envolviam sua nomeação e categorização como propostas no presente experimento. Apenas uma parcela dos participantes de cada um dos grupos foi capaz de alcançar todos os critérios de ensino estabelecidos e realizar todas as etapas previstas no procedimento de ensino. Importante salientar que sete participantes do grupo em que a tarefa apresentava acordes maiores e menores não atingiram os critérios de aprendizagem para a primeira fase de ensino, confirmando mais uma vez a dificuldade em adquirir as habilidades pretendidas.

Diferenças estruturais entre as tarefas propostas em pesquisas anteriores (e.g., Bakker & Martin, 2014; Sollberge et al., 2003; Virtala et al., 2011; Virtala et al., 2012; Virtala et al., 2013) e aquelas utilizadas no presente estudo podem explicar, ao menos em parte, os motivos pelos quais as habilidades discriminativas demonstradas outrora não se constituíram em condições suficientes para a aquisição das relações condicionais sons-palavras. Nos estudos conduzidos por Virtala e colaboradores (Virtala et al., 2011; Virtala et al., 2012; Virtala et al., 2013), por exemplo, o participante era exposto a uma tarefa na qual uma sequência continua de acordes maiores era apresentada. Em alguns poucos momentos durante a sessão, essa sequência de acordes maiores era interrompida pela apresentação de um acorde menor ou dissonante, delineamento experimental denominado *oddball*. Assim sendo, a apresentação sequencial dos diferentes acordes poderia facilitar o processo de comparação entre os diferentes acordes e propiciar a identificação de aspectos similares e diferentes entre os estímulos apresentados, mesmo em um nível pré-atentivo. Por outro lado, no presente estudo, os acordes eram apresentados temporalmente separados uns dos outros por períodos consideravelmente longos, pois uma resposta de seleção era exigida após a apresentação de

cada acorde. Essa distância temporal somada à requisição de respostas de seleção pode ter dificultado a identificação de características similares e diferentes entre os exemplares utilizados.

A utilização de TME para ensinar relações condicionais envolvendo diferentes tipos de acordes e testar processos de abstração foi inicialmente proposta por Reis et al. (2017) em um experimento que, também, investigou questões relacionadas a formação de classes de equivalência. Nesse experimento, os autores ensinaram relações condicionais entre sons de acordes maiores, menores e com sétima e suas respectivas palavras escritas. A análise dos resultados indicou que quatro entre sete participantes apresentaram aumento nas porcentagens de acertos ao longo dos testes de generalização, sugerindo que eles haviam aprendido a discriminar entres esses três tipos de acordes independentemente de acordes específicos.

Diferentemente do relatado por Reis et al. (2017), a análise das Figuras 3 e 7 permite concluir que, no presente experimento, participantes de ambos os grupos apresentaram um aumento abrupto nas porcentagens de acertos nos testes de generalização. Em geral, as porcentagens de acertos obtidas nos referidos testes variaram de forma assistemática entre os participantes, permanecendo próximas aos 80% na maioria das situações. A menor quantidade de tentativas nos testes de generalização pode ser o motivo pelo qual não foram identificados aumentos graduais nas porcentagens de acertos no presente experimento. Enquanto Reis et al. utilizaram testes de generalização compostos por 24 tentativas, nós utilizamos testes com apenas 10 tentativas. Com o objetivo de identificar esse processo de aumento gradual na porcentagem de acertos, característicos de processos de abstração, futuros experimentos poderiam manter a quantidade de tentativas de testes de generalização originalmente proposta por Reis et al.

Ao discutir possibilidades para futuros experimentos, Reis et al. (2017) sugeriram utilizar procedimentos nos quais apenas dois tipos de acordes fossem ensinados, ao invés de

três tipos de acordes como feito originalmente. Além disso, eles também sugeriram utilizar sinalizadores para a emissão de respostas corretas (i.e., *prompts*) durante o ensino das relações condicionais. Ambas as sugestões, implantadas no presente experimento, tinham por objetivo possibilitar que os critérios de aprendizagem fossem obtidos com menor quantidade de exposições às tentativas de treino.

A comparação entre os resultados nas fases de ensino de ambos os experimentos sugere que tais alterações foram, de fato, efetivas no sentido de possibilitar a aprendizagem das relações condicionais em quantidades menores de tentativas. Enquanto alguns participantes do experimento de Reis et al. (2017) foram expostos a 30 ou 40 blocos de ensino com 36 tentativas, sendo frequentes situações nas quais esses blocos foram repetidos cinco ou 10 vezes, os participantes do presente experimento obtiveram os critérios de aprendizagem em uma ou duas exposições a blocos de 12 tentativas, sendo quatro sinalizadas e oito sem sinalização, como pode ser observado pelos resultados apresentados novamente nas Figuras 3 e 7.

Uma análise abrangente dos resultados obtidos em nosso experimento exige a consideração de, pelo menos, dois outros aspectos relacionados a diferenças entre o presente experimento e o conduzido por Reis et al. (2017). O primeiro aspecto refere-se ao modo de apresentação dos estímulos sonoros. No estudo de Reis et al., a apresentação dos acordes ocorreu por meio de caixas de som ambiente enquanto que, no presente experimento, tais estímulos foram apresentados por meio de fones de ouvidos de alta definição. Assim sendo, essa diferença qualitativa no acesso aos estímulos modelo pode ter auxiliado os participantes na aquisição das relações condicionais. Ainda com relação a esse aspecto, considerando apenas os estudos sobre ensino de habilidades musicais por meio de princípios ligados à análise do comportamento (Ácin, García, Zayas, & Domínguez, 2006; Arntzen, Halstadro, Bjerke, & Halstadro, 2010; Batitucci, 2007; Filgueiras, 2011; Hayes, Thompson, & Hayes,

1989; Huber, 2010; Madeira, Borloti, & Haydu, 2017; Pereira, 2012; Salvatori, Silva, Belem, Modenesi, & Debert, 2011; Tommis & Fazey, 1999), não foi encontrado qualquer tipo de padronização com relação à maneira pela qual os estímulos auditivos são apresentados. Em alguns experimentos, a apresentação foi realizada utilizando ambos os dispositivos, ou seja, caixas de som ambiente e fones de ouvidos (Madeira, Borloti, & Haydu, 2017), em outros estudos a apresentação dos estímulos auditivos foi realizada utilizando-se caixas de som ambiente (Ácin et al., 2006; Arntzen et al., 2010; Batitucci, 2007; Tommis & Fazey, 1999; Hayes et al., 1989) e, ainda, há estudos que utilizaram fones de ouvidos, mas não descreveram as especificações técnicas do fone utilizado (Filgueiras, 2011; Huber, 2010; Machado & Borloti, 2009; Pereira, 2012; Salvatori et al., 2011). Portanto, estudos futuros poderiam investigar a influência de diferentes formas de apresentação dos estímulos auditivos para a aquisição das relações condicionais em tarefas envolvendo acordes musicais. O controle de tal variável pode ser fundamental para aumentar a possibilidade de resultados positivos em experimentos sobre o tema.

O segundo aspecto refere-se às diferenças no conjunto de relações condicionais ensinadas nos dois experimentos. O experimento de Reis et al. (2017) ensinava relações condicionais entre sons de exemplares de diferentes tipos de acordes com as mesmas palavras (e.g., sons de acordes dó maior, mi maior e sol maior com a palavra MAIOR). No entanto, por se constituir em um experimento que estudava a formação de classes de equivalência (Sidman, 1994), eles também ensinavam relações condicionais entre os sons de cada acorde e representações pictóricas específicas (e.g., o acorde de dó maior e o desenho desse acorde no violão). Assim sendo, ao considerar as relações ensinadas para cada acorde, o procedimento de Reis et al. alternava entre salientar aspectos comuns entre diferentes acordes *versus* salientar estímulos específicos de cada acorde. Em geral, procedimentos de ensino baseados em TME salientam apenas os aspectos comuns existentes entre os múltiplos exemplares

utilizados (e.g., Barnes-Holmes et. al, 2001a, 2001b; Holth, 2017; Range et. al., 2008; Schusterman & Kastak, 1993; Yamamoto & Asano, 1995) e o ensino de características específicas de cada acorde pode ter influenciado nos resultados obtidos no estudo original. O presente experimento ensinou apenas relações condicionais entre sons de exemplares de diferentes tipos de acordes com as mesmas palavras e, nesse sentido, parece possível sugerir que nossos resultados podem refletir de forma mais controlada os efeitos da utilização de procedimentos de TME sobre processos de abstração envolvendo estímulos musicais.

Outro ponto que gostaríamos de considerar é o caráter exploratório do presente estudo. Estudos anteriores que abordaram o Treino com Múltiplos Exemplares (Hernstein & Loveland, 1964; Range et. al., 2008; Schusterman & Kastak, 1993; Watanabe, Sakamoto, & Wakita, 1995; Yamamoto & Asano, 1995) se utilizaram, em sua maioria, de estímulos visuais durante as fases de ensino e testes. Nesta perspectiva, muitos parâmetros que se referem à quantidade de tentativas necessárias e à variabilidade de modelos necessária estão colocados para pesquisas que pretendem abordar o TME por meio do ensino de relações condicionais entre estímulos visuais. Por outro lado, não são encontrados, tão facilmente, parâmetros que nos guiem na elaboração de um TME para ensinar relações condicionais entre estímulos auditivos e visuais, ou entre estímulos auditivos apenas. Desta forma, tanto a quantidade de tentativas utilizadas no presente estudo em cada fase de ensino quanto à variação de estímulos modelo utilizada em cada fase de ensino são de caráter exploratório. O número de tentativas utilizado no presente estudo teve por intuito evitar a fadiga dos participantes durante os procedimentos de ensino. Desta forma, utilizamos um número menor de tentativas quando comparamos, por exemplo, nosso estudo ao de Reis et al. (2017). Também utilizamos uma maior variabilidade de estímulos do que aquela utilizada, por exemplo, em Reis et al. (2017), sendo que no presente experimento foram utilizados quatro tipos de acordes musicais (dois para cada grupo de ensino formado) de cinco notas musicais diferentes (dó, ré, mi, fá, sol),

enquanto que no estudo de Reis et al. foram utilizados três tipos de acordes de três notas diferentes (dó, ré e mi). Não julgamos que nossas alterações foram cruciais ou amplamente úteis para a condução das fases de ensino, apenas temos o intuito de ressaltar que os parâmetros utilizados para a programação dos procedimentos de ensino do presente estudo são de caráter exploratório e a relevância destes parâmetros está associada ao acúmulo de informações sobre a aplicação do TME como procedimento para o ensino de relações condicionais entre estímulos auditivos musicais.

Vale ressaltar aqui, também, uma limitação associada ao uso de apenas dois estímulos de comparação por tentativa. Inicialmente, este tipo de programação de tentativas foi proposta com o intuito de reduzir o número de tentativas necessárias para que os participantes atingissem os critérios de ensino exigidos (Reis et al., 2017). Contudo, conforme observado por Sidman (1980, 1987), utilizar dois estímulos de comparação por tentativa pode não ser suficiente para atestar que o participante aprendeu as relações condicionais pretendidas. Para demonstrar esta situação, utilizaremos como exemplo o critério de aprendizagem global utilizado durante os blocos de treino específico do presente estudo. O critério de aprendizagem utilizado foi de seis acertos dentre oito tentativas. Quando este critério de ensino é transformado em porcentagem podemos dizer, então, que o critério de acertos exigido durante os blocos de ensino específico foi de 75%. Sidman aponta que o desempenho de 75% de acertos, durante blocos de ensino com tentativas que contém apenas dois estímulos de comparação, pode ser reflexo de um responder ao acaso.

Ao retomarmos o exemplo de seis acertos dentre oito tentativas, se dentre os seis acertos apresentados pelo participante quatro forem da relação A1B1 e dois da relação A2B2, podemos dizer que ele acertou 100% de tentativas das relações A1B1 e 50% de tentativas das relações A2B2, tendo atingido o critério global de 75% de acertos. Contudo, não podemos afirmar que o participante aprendeu efetivamente as relações A2B2, tendo em vista que o

desempenho do participante durante as tentativas com este tipo de relação foi ao nível do acaso (50%). Por outro lado, também devemos considerar os casos em que o participante atingiu seis acertos dentre oito tentativas, de forma que três acertos foram dentre as quatro tentativas das relações A1B1 e três acertos foram dentre as quatro tentativas das relações A2B2. Desta forma, podemos dizer que ele atingiu 75% de acertos em cada relação apresentada durante o bloco de ensino (i.e., A1B1, A2B2). No presente estudo foi verificado que três participantes do grupo 1 apresentaram 75% de acertos, de forma que estes resultados podem ser reflexo de um desempenho ao acaso, estes são: P13 (nos blocos de treino específico das fase 3 e 5 – conjunto avançado), P11 (no bloco de treino específico da fase 1 – conjunto intermediário) e P14 (no bloco de treino específico da fase 2 – conjunto intermediário). De forma similar, seis participantes do grupo 2 apresentaram este tipo de desempenho: P17 (no bloco de treino específico da fase 1 – conjunto avançado); P14 (no bloco de treino específico da fase 4 – conjunto avançado); P01 e P09 (ambos no bloco de treino específico da fase 2 – ambos conjunto inicial); P02 e P03 (ambos no bloco de treino específico da fase 1 – ambos conjunto inicial). Diante disto, vale ressaltar que mesmo tendo sido utilizado um critério de aprendizagem global, ao analisar os critérios de aprendizagem de acordo com as relações treinadas em cada bloco de ensino foi observado que a maioria dos participantes de ambos os grupos (17 do grupo 1 e 14 do grupo 2) ainda atingiram os critérios de acertos exigidos. Entretanto, reconhecemos aqui que um dos limites do procedimento de ensino aplicado no presente estudo foi o critério de acertos estipulado para cada bloco de treino, sendo que em pesquisas futuras, talvez, devam ser adotados critérios de ensino mais elevados.

Acerca especificamente da eficácia de procedimentos com TME, nossos resultados demonstraram que a maioria dos participantes, independente da fase de ensino atingida, demonstrou porcentagens de acertos mais elevadas no teste de generalização 5 (G5) quando

comparados aos pré-testes. Diferenças entre a porcentagem média de acertos no pré-teste e no G5 foram significativamente relevantes para ambos os grupos, em análises utilizando o teste T pareado, tendo sido encontrado um valor $p=0,035$ para o Grupo 1 e um valor $p=0,006$ para o Grupo 2.

Com o intuito de avaliar se os tipos de acordes ensinados modularam os desempenhos dos participantes, foram realizadas comparações entre as médias de acertos nos pré-testes para os Grupos 1 e 2 utilizando-se um Teste T independente. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as médias de acertos do Grupo 1 e do Grupo 2 ($p= 0,634$) na etapa de pré-teste. De forma similar, comparamos as médias de acertos no teste de generalização 5 realizado pelos participantes de ambos os grupos e, novamente, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as médias de acertos dos Grupos 1 e 2 ($p = 0,669$) nos testes de generalização 5 (G5). Nesta perspectiva, parece possível sugerir que independentemente dos tipos de acordes utilizados, o procedimento de TME é igualmente eficaz para produzir processos de abstração com estímulos musicais.

Assim sendo, os resultados obtidos no presente experimento possibilitaram verificar que as habilidades discriminativas envolvendo acordes que foram atestadas em experimentos anteriores (e.g., Bakker & Martin, 2014; Bowling et al., 2012; Costa et al., 2000; Crowder, 1984, 1985; Dalla Bella et al., 2001; Gerardi & Gerken, 1995; Gregory et al., 1996; Green et al., 2008; Hunter et al., 2010; Kastner & Crowder, 1990; Khalfa et al., 2005; Mizuno & Sugishita, 2007; Perani et al., 2010; Schellenberg & Trainor, 1996; Smith & Willians, 1999; Sollberge et al., 2003; Virtala et al., 2011; Virtala et al., 2012; Virtala et al., 2013; Zentner & Kangan, 1998) não foram suficientes para garantir que todos os participantes possam aprender relações condicionais entre acordes e palavras impressas. Nossos resultados também contribuíram no sentido de demonstrar indícios de que a quantidade de discriminações ensinadas e a utilização de *prompts* em tentativas iniciais podem resultar em uma diminuição

na quantidade de tentativas necessárias para a obtenção dos critérios de aprendizagem (Reis et al., 2017). Finalmente, obtivemos resultados relevantes no sentido de demonstrar a aplicação de procedimentos baseados em TME tanto para aquisição de relações condicionais quanto para a ocorrência de processos de abstração em tarefas envolvendo acordes musicais.

REFERÊNCIAS

- Abdounur, O. J. (2007). Mudanças estruturais nos fundamentos matemáticos da música a partir do século XVII: Considerações sobre consonância, série harmônica e temperamento. *Revista Brasileira de História da Matemática, especial nº 1*, 369-380.
- Acín, E. E., García, A. G., Zayas, C. B., & Domínguez, M. G. (2006). Formación de clases de equivalencia aplicadas al aprendizaje. *Psicothema, 18*, 31-36.
- Arntzen, E., Halstadro, L. B., Bjerke, & E., Halstadro, M. (2010). Training and testing music skills in a boy with autism using a matching to sample format. *Behavioral Interventions, 25*, 129-143.
- Bakker, D. R., & Martin, F. H. (2014). Musical chords and emotion: Major and minor triads are processed for emotion. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience, 15*, 15-31.
- Barnes-Holmes, Y., Barnes-Holmes, D., Roche, B., & Smeets, P. M. (2001a). Exemplar training and a derived transformation of function in accordance with symmetry. *The Psychological Record, 51*, 287-308.
- Barnes-Holmes, Y., Barnes-Holmes, D., Roche, B., & Smeets, P. M. (2001b). Exemplar training and a derived transformation of function in accordance with symmetry: II. *The Psychological Record, 51*, 589-603.
- Batitucci, J. L. (2007). *Paradigma de equivalência de estímulos no ensino de leitura de sequência de notas musicais* (Dissertação de Mestrado não publicada). Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.
- Bowling, D. L., Sundararajan, J., Han, S., & Purves, D. (2012). Expression of emotion in eastern and western music mirrors vocalization. *PLoS ONE, 7*, e31942. doi:10.1371/journal.pone.0031942
- Cardoso, B., & Mascarenhas, M. (1996). *Curso completo de teoria musical e solfejo*. São Paulo: Irmãos Vitale.
- Costa, M., Bitti, P., E., R., & Bonfiglioli, L. (2000). Psychological connotations of harmonic musical intervals. *Psychology of Music and Music Education, 28*, 4-22.
- Crowder, R. G. (1984). Perception of the major/minor distinction: I. Historical and theoretical foundations. *Psychomusicology, 4*, 3-12.
- Crowder, R. G. (1985). Perception of the major minor distinction: Hedonic, musical, and affective discriminations. *Bulletin of the Psychonomic Society, 23*, 314-316.
- Crowder, R. G., Reznick, J. S., & Rosenkrantz, S. L. (1991). Perception of the major minor distinction: Preferences among infants. *Bulletin of the Psychonomic Society, 29*, 187-188.
- Dalla Bella, S., Peretz, I., Rousseau, L., & Gosselin, N. (2001). A developmental study of the affective value of tempo and mode in music. *Cognition, 80*, 1-10.

- Fritz, T., Jentschke, S., Gosselin, N., Sammler, D., Peretz, I., Turner, R., Friederici, A., & Koelsch, S. (2009). Universal recognition of three basic emotions in music. *Current Biology*, *19*, 573–576.
- Filgueiras, J. T. Q. (2011). *Efeitos do treino discriminativo com resposta de seleção ou de tocar teclado sobre a leitura musical* (Dissertação de Mestrado não publicada). Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.
- Gerardi, G. M., & Gerken, L. (1995). The development of affective responses to modality and melodic contour. *Music Perception*, *12*, 279–290.
- Gregory, A. H., Worrall, L., & Sarge, A. (1996). The development of emotional responses to musician young children. *Motivation and Emotion*, *20*, 341–348.
- Green, A. C., Baerentsen, K. B., Stodkilde-Jørgensen, H., Wallentin, M., Roepstorff, A., & Vuust, P. (2008). Music in minor activates limbic structures: A relationship with dissonance? *NeuroReport*, *19*, 711–715.
- Guest, I. (2006). *Harmonia - método prático*. Rio de Janeiro: Lumiar Editora.
- Hayes, L. J., Thompson, S., & Hayes, S. C. (1989). Stimulus equivalence and rule following. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, *52*, 275–291.
- Hernstein, R., J., & Loveland, D., H. (1964). Complex visual concept in the pigeon. *Science*, *146*, 549–551.
- Holth, P. (2017). Multiple Exemplar Training: Some strengths and limitations. *Behavior Analyst*, *40*, 225–241.
- Huber, E. R. (2010). *Avaliação do ensino cumulativo de relações entre estímulos musicais sobre a formação de classes, o desempenho recombinação e o tocar teclado* (Dissertação de Mestrado não publicada). Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.
- Hunter, P. G., Schellenberg, E. G., & Schimmack, U. (2010). Feelings and perceptions of happiness and sadness induced by music: Similarities, differences, and mixed emotions. *Psychology of Aesthetics Creativity and the Arts*, *4*, 47–56.
- Itoh, K., Suwazono, S., & Nakada, T. (2010). Central auditory processing of non contextual consonance in music: An evoked potential study. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *128*, 3781.
- Kastner, M. P., & Crowder, R. G. (1990). Perception of the major/minor distinction: IV. Emotional connotations in young children. *Music Perception*, *8*, 189–201.
- Khalfa, S., Schön, D., Anton, J. L., & Liegeois-Chauvel, C. (2005). Brain regions involved in the recognition of happiness and sadness in music. *NeuroReport*, *16*, 1981–1984.

- Madeira, I., Borloti, E., & Haydu, V. B. (2017). Ensino de relações condicionais entre estímulos musicais por meio de programa de computador. *Psicologia da Educação*, *44*, 25-36.
- Masataka, N. (2006). Preference for consonance over dissonance by hearing newborns of deaf parents and of hearing parents. *Developmental Science*, *9*, 46–50.
- Minati, L., Rosazza, C., D’Incerti, L., Pietrocini, E., Valentini, L., Scaioli, V., Loveday, C., & Bruzzone, M. G. (2009). Functional MRI/Event-related potential study of sensory consonance and dissonance in musicians and non-musicians. *Neuroreport*, *20*, 87–92.
- Mizuno, T., & Sugishita, M. (2007). Neural correlates underlying perception of tonality-related emotional contents. *NeuroReport*, *18*, 1651–1655.
- Perani, D., Saccuman, M. C., Scifo, P., Spada, D., Andreolli, G., Rovelli, R., Baldoli, C., & Koelsch, S. (2010). Functional specializations for music processing in the human newborn brain. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *107*, 4758–4763.
- Pereira, E. S. (2012). *Discriminação de diferença de frequência de sons e aprendizagem de leitura musical* (Dissertação de Mestrado não publicada). Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.
- Picanço, C. R. F. (2017). *Stimulus Control* (versão v.0.0.4.14) [Programa de computador]. Disponível em https://github.com/cpicanco/stimulus_control/releases
- Porres, A. T., Furlanete, F., & Manzoli, J. (2006). *Análise da dissonância sensorial de espectros sonoros*. Trabalho apresentado no XVI Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Pós Graduação em Música (ANPPOM), Brasília, DF.
- Range, F., Aust, U., Steurer, M., & Huber, L. (2008). Visual categorization of natural stimuli by domestic dogs. *Animal Cognition*, *11*, 339-347.
- Regnault, P., Bigand, E., & Besson, M. (2001). Different brain mechanisms mediate sensitivity to sensory consonance and harmonic context: Evidence from auditory event-related brain potentials. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *13*, 241–255.
- Reis, L. F., Perez, W. F., & de Rose, J. C. (2017) Accounting for musical perception through equivalence relations and abstraction: An experimental approach. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, *17*, 279-289.
- Rocha, R. (2009). Uma introdução à teoria musical na antiguidade clássica. *Via Litterae*, *1*, 138-164.
- Salvatori, A., Silva, C. S., Belem, I. E. A., Modenesi, R. D., & Debert, P. (2011). Matching de identidade com estímulos compostos e o ensino de notas musicais. *Acta Comportamentalia*, *20*, 287-298.

- Schellenberg, E. G., & Trainor, L. J. (1996). Sensory consonance and the perceptual similarity of complex-tone harmonic intervals: Tests of adult and infant listeners. *Journal of the Acoustical Society of America*, *100*, 3321–3328
- Schön, D., Regnault, P., Ystad, S., & Besson, M. (2005). Sensory consonance: An ERP study. *Music Perception*, *23*, 105–117.
- Schusterman, R. J., & Kastak, D. (1993). A california sea lion (*Zlophuscalifornianus*) is capable of forming equivalence relations. *The Psychological Record*, *43*, 823-839.
- Sidman, M. (1980). A note on the measurement of conditional discrimination. *Journal of The Experimental Analysis of Behavior*, *33*, 285-289.
- Sidman, M. (1987). Two choices are not enough. *Behavior Analysis*, *22*, 11-18.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research history*. Boston: Authors Cooperative.
- Smith, L. D., & Willians, R., N. (1999). Children's artistic responses to musical intervals. *The American Journal of Psychology*, *112*, 3, 383-410.
- Sollberge, B., Reber, R., & Eckstein, D. (2003). Musical chords as affective priming context in a word-evaluation task. *Music Perception*, *20*, 263-282.
- Skinner, B. F. (2003). *Ciência e comportamento humano. Science and Human Behavior*. (J. C. Todorov e R. Azzi, Trans.). São Paulo: Martins Fontes. (Trabalho original publicado em 1953).
- Tommis, Y., & Fazey, D. M. A. (1999). The acquisition of the pitch element of music literacy skills by 3-4 year-old pre-school children: A comparison of two methods. *Psychology of Music*, *27*, 230-244.
- Trainor, L. J., & Heinmiller, B. M. (1998). The development of evaluative responses to music: Infants prefer to listen to consonance over dissonance. *Infant Behavior, & Development*, *21*, 77–88.
- Trainor, L. J., Tsang, C. D., & Cheung, V. H. W. (2002). Preference for sensory consonance in 2- and 4-month-old infants. *Music Perception*, *20*, 187–194.
- Virtala, P., Berg, V., Kivioja, M., Purhonen, J., Salmenkivi, M., Paavilainen, P., & Tervaniemi, M. (2011). The preattentive processing of major vs. minor chords in the human brain: An event-related potential study. *Neuroscience Letters*, *487*, 406–410.
- Virtala, P., Huottilainen, M., Putkinen, V., Makkonen, T., & Tervaniemi, M. (2012). Musical training facilitates the neural discrimination of major versus minor chords in 13-year-old children. *Psychophysiology*, *49*, 1125–1132.
- Virtala, P., Huottilainen, M., Partanen, E., Fellman, V., & Tervaniemi, M. (2013). Newborn infants' auditory system is sensitive to western music chord categories. *Frontiers in Psychology*, *4*, 1–10.

- Watanabe S., Sakamoto J., & Wakita M. (1995) Pigeon's discrimination of paintings by Monet and Picasso. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 63, 165–174
- Yamamoto, J., & Asano, T. (1995). Stimulus equivalence in a chimpanzee (*Pan troglodytes*). *The Psychological Record*, 45, 3-21.
- Zentner, M., R., & Kagan, J. (1998). Infant's perception of consonance and dissonance music. *Infants Behavior & Development*, 21, 483-492.

APÊNDICES

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
(Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/12)

Título do Projeto: Avaliando formação de conceito em Treinos de Múltiplos Exemplos com acordes musicais

Você está sendo convidado a participar de um estudo sobre a aprendizagem de conhecimentos musicais básicos que é conduzido pelo Prof. Dr. Edson Huziwara, do Departamento de Psicologia da Universidade Federal de Minas Gerais.

Estamos interessados em registrar a sua participação em atividades desenvolvidas em um computador para investigar os processos comportamentais envolvidos na aquisição de habilidades musicais. Não é possível precisar a duração dessa sessão, pois tal fato depende do desempenho do participante ao desempenhar a tarefa. Embora haja um número máximo de tentativas programadas com a intenção de amenizar possíveis desconfortos, existe a possibilidade de você se sentir cansado ou desmotivado em virtude de alguma dificuldade em compreender a tarefa. Ressaltamos que a sua participação ocorrerá somente enquanto você se mantiver motivado, sendo interrompida diante de qualquer sinal de desconforto ou incômodo. No entanto, também é importante considerar que a sua participação na pesquisa poderá se configurar enquanto ambiente de obtenção de conhecimentos que poderão culminar no desenvolvimento de novas tecnologias na área do ensino musical

Você está ciente de que o seu nome não será mencionado em nenhuma circunstância, mantendo estrita confidencialidade e anonimato. Os dados coletados durante a realização das tarefas serão utilizados apenas para fins de pesquisa. O seu consentimento para a participação nas tarefas é voluntário e poderá ser retirado a qualquer momento sem necessidade de justificativa e sem prejuízos de qualquer natureza. A autorização é fornecida por meio de sua assinatura em duas vias do presente Termo de Consentimento, sendo uma para o pesquisador e outra para o próprio participante.

Em caso de dúvidas sobre objetivos específicos das tarefas ensinadas, queixas ou comentários, você poderá entrar em contato com o pesquisador utilizando as informações apresentadas a seguir. O COEP deverá ser consultado em caso de dúvidas relacionadas a questões éticas, cujo endereço e telefone também são apresentados a seguir. Estamos à disposição para quaisquer esclarecimentos e agradecemos a sua colaboração.

Atenciosamente,

Prof. Edson Huziwara – Pesquisador Responsável

Pesquisador Responsável: Prof. Edson Huziwara

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais

Endereço: Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 FAFICH – 4o. Andar – sala 4034 – fone: 3409 6284

E-mail: huziwara.edson@gmail.com

Comitê de Ética em Pesquisa - COEP/UFMG

Av. Antônio Carlos, 6627 Unid. Admin. II/ 2º. andar – sala 2005 – telefax: 3409 4592

Email: coep@prpq.ufmg.br

O COEP deverá ser consultado em caso de dúvidas relacionadas a questões éticas.

Concordância do responsável em participar
<p>Eu, _____, concordo em participar do projeto acima descrito.</p> <p>Assinatura do responsável: _____</p> <p>_____, _____ de _____ de 20__.</p>