



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA
LABORATÓRIO DE ANÁLISE DO COMPORTAMENTO E EDUCAÇÃO ESPECIAL
CURSO DE BACHARELADO EM PSICOLOGIA

ANDRÉ ALVES SANTIAGO

**Ensino de notas musicais no teclado para crianças utilizando Instrução
Baseada em Equivalência de Estímulos**

São Carlos

2021

ANDRÉ ALVES SANTIAGO

**Ensino de notas musicais no teclado para crianças utilizando Instrução
Baseada em Equivalência de Estímulos**

Monografia apresentada ao Curso de Psicologia da
Universidade Federal de São Carlos, como parte dos
requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Psicologia.

Área de Concentração: Análise do Comportamento

Orientador: Prof. Dr. Nassim Chamel Elias

São Carlos

2021

Agradecimentos

Primeiramente devo agradecer ao meu querido professor Nassim, grande orientador e conselheiro, que teve tanta paciência comigo – principalmente nesse período de pandemia, em que várias mudanças tiveram que ser feitas – e por ter me ajudado a conduzir essa pesquisa que fizemos com tanto carinho. A pandemia fez com que todas as reuniões não tivessem mais o cheiro de cigarro e café que eram tão comuns, mas espero que voltemos para a normalidade. Não vejo a hora.

Aos colegas do grupo de pesquisa do Laboratório de Análise do Comportamento e Educação Especial (LACEDE), que me ajudaram com essa pesquisa com comentários e críticas construtivas, tornando-a algo melhor do que poderia ser.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa e Tecnologia do Brasil (CNPq), que apoiaram esse projeto financeiramente, também com comentários construtivos.

Aos participantes e às mães dessas crianças, que sem a compreensão e participação de ambas as partes não seria possível estar fazendo essa pesquisa hoje.

Aos meus pais também, que se ficarem de fora irão ficar chateados. Brincadeira, amo vocês!

À Maria Francisca, que me escutou tanto e me alegrou nos melhores e nos piores dias.

Aos meus amigos, que não citarei nomes porque um sempre vai ficar de fora e vai querer me cobrar depois. Sei que pouquíssimas pessoas costumam ler agradecimentos, talvez só alguns colegas e o orientador. Mas, orientado pela Lei de Murphy, vou me precaver quanto a isso.

Então, vamos lá:

Aos amigos da minha cidade natal, que já estão comigo a tanto tempo e me ajudaram tanto, e aos meus amigos daqui de São Carlos, os com quem morei, com quem estudei e com quem construí amizades tão valiosas para mim. E à minha querida Scarlett, que vai reclamar depois se eu não

falar que ela é uma pessoa tão importante pra mim, que me apoiou tanto nesse período difícil e que sempre esteve ao meu lado esse tempo todo (palavras dela). Amo todos vocês!

A todos os professores que tive e que ainda terei, que me ajudaram tanto a levar a chama do conhecimento e da esperança para nós, alunos.

Ao nosso querido colega Alessandro. Não deu tempo de você se formar, infelizmente, mas a sua lembrança vai ficar pra sempre. Essa é pra você!

“Music is a world within itself/ With a language we all understand/ With an equal opportunity/
For all to sing, dance and clap their hands”

-Stevie Wonder

Resumo.

O ensino que utiliza Instrução Baseada em Equivalência de Estímulos (EBI) tem sido empregado em pesquisas para ensinar diversos tipos de relações, tais como as de leitura e de relações musicais. A presente pesquisa analisou sua eficácia para o ensino desse último tipo de relação em duas crianças neurotípicas e em uma com autismo. Foram utilizados um programa computadorizado e outro de acesso remoto para que o participante pudesse ter acesso ao instrumento. As classes dos estímulos experimentais foram A (nome da nota), B (nota no teclado na clave de sol), C (nota no teclado na clave de fá), D (nota na partitura na clave de sol) e E (nota na partitura na clave de fá). Após alcance de critério de 100% de acertos em um bloco de ensino, foram testadas as relações de simetria e transitividade entre os estímulos aprendidos e também a emergência do comportamento de tocar as notas em um teclado virtual. Todos os participantes conseguiram chegar à última etapa. O programa de ensino se mostrou eficaz para o ensino das relações programadas e emergência de novas relações. Porém, ao testar tanto as relações BA quanto DA, a quantidade de acertos nos testes diminuiu. Supõe-se que isso se deva ao ensino concorrente de relações com estímulos que já têm uma relação anterior.

Palavras-chave: Análise do Comportamento; Instrução Baseada em Equivalência de Estímulos; Transtorno do Espectro do Autismo; Música

Abstract.

Teaching that uses Stimulus Equivalence-Based Instruction (EBI) has been used in research to teach different types of relations, such as reading and musical relations. This research analyzed its effectiveness in order to teaching this last type of relations in two neurotypical children and one with autism. A computerized program and a remote access program were used so the participant could have access to the instrument. The classes of the experimental stimuli were A (note name), B (keyboard note in treble clef), C (keyboard note in bass clef), D (note in the treble clef score) and E (note in the treble bass clef score). After reaching the criteria of 100% correct responses in a teaching block, the symmetry and transitivity relations between the learned stimuli were tested, as well as the emergence of the behavior of playing notes on a virtual keyboard. All participants managed to reach the last stage. The teaching program proved to be effective for teaching programmed relations and the emergence of new ones. However, when testing both the BA and DA relations, the number of correct responses in the tests decreased. It is hypothesized that is due to the concurrent teaching of relations with between stimuli that already have a previous relation.

Keywords: Behavior Analysis; Stimulus Equivalence-Based Instruction; Autism Spectrum Disorder; Music

Sumário

INTRODUÇÃO.....	13
MÉTODO	18
Equipamentos	19
MestreLibras (Goyos e Elias, 2010)	19
Estímulos Experimentais	20
Hierarquia de Dicas	23
Delineamento Experimental	24
Procedimentos Pré-Experimentais	25
Avaliação de Preferência	25
Procedimentos Experimentais	26
Tarefa informatizada de escolha de acordo com o modelo (MTS)	26
Tarefa de tocar o piano	27
Ensino na clave de Sol	28
Pós-teste 1	28
Ensino clave de Fá	28
Pós-teste 2	28
RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
Resultados de P1	29
Resultados de P2	33
Resultados de P3	38
CONCLUSÕES	42
REFERÊNCIAS	44

ANEXOS

Anexo A. Termo de Assentimento Livre e Esclarecido para crianças típicas.....	48
Anexo B. Termo de Assentimento Livre e Esclarecido para crianças neuroatípicas.....	51

TABELAS

Tabela 1. Representação dos estímulos que serão utilizados no experimento.....	22
Tabela 2. Sequência experimental	24
Tabela 3. Sequência experimental para a participante P1. Algumas alterações tiveram que ser feitas, que constam na tabela 2, pois percebeu-se que deveriam ser testadas as relações CE e EC no pós-teste 1 e DB e BD no pós-teste 2, além de criar a classe de estímulos X e Y para que não fosse ambíguo em qual clave as notas deveriam ter sido tocadas nos testes de tocar teclado, além de testar os dois tipos de relações (A+X e A+Y) em todas as fases de teste.....	25

FIGURAS

Figura 1. Representação das notas nas claves de sol (superior) e fá (inferior).....	20
Figura 2. Notas utilizadas no estudo nas claves de fá (painel à esquerda) e de sol (painel à direita) e as cores iniciais.....	21
Figura 3. Notas utilizadas no estudo nas claves de fá (painel à esquerda) e de sol (painel à direita) e as cores iniciais.....	21
Figura 4. Representação do esvanecimento das cores das notas em partitura.....	23
Figura 5. Representação do esvanecimento das cores das notas no teclado.....	23
Figura 6. Representação de uma tentativa de MTS.....	26
Figura 7. Desempenho da participante ao longo do procedimento nas tarefas de MTS. As linhas pontilhadas verticais separam as sessões de ensino das sessões de teste. Os números na frente de cada relação indicam a gradação das cores usadas como dicas; as relações sem número na frente indicam o bloco sem dica (sem a cor diferente). O painel superior apresenta as porcentagens de acerto para as relações dos estímulos musicais na clave de sol e o painel inferior na clave de fá.....	30
Figura 8. Desempenho da participante ao longo dos testes das respostas de tocar o teclado virtual. As linhas pontilhadas verticais separam as sessões de pré-teste e pós-testes subsequentes.....	32
Figura 9. Desempenho da participante ao longo do procedimento nas tarefas de MTS. As linhas pontilhadas verticais separam as sessões de ensino das sessões de teste. Os números na frente de cada relação indicam a gradação das cores usadas como dicas; as relações sem número na frente indicam o bloco sem dica (sem a cor diferente). O painel superior apresenta as porcentagens de acerto para as relações dos estímulos musicais na clave de sol e o painel inferior na clave de fá....	34
Figura 10. Desempenho da participante ao longo dos testes das respostas de tocar o teclado virtual. As linhas pontilhadas verticais separam as sessões de pré-teste e pós-testes subsequentes.....	36

Figura 11. Desempenho da participante ao longo do procedimento nas tarefas de MTS. As linhas pontilhadas verticais separam as sessões de ensino das sessões de teste. Os números na frente de cada relação indicam a gradação das cores usadas como dicas; as relações sem número na frente indicam o bloco sem dica (sem a cor diferente). O painel superior apresenta as porcentagens de acerto para as relações dos estímulos musicais na clave de sol e o painel inferior na clave de fá.....40

Figura 12. Desempenho do participante ao longo dos testes das respostas de tocar o teclado virtual. As linhas pontilhadas verticais separam as sessões de pré-teste e pós-testes subsequentes.....41

Introdução

A Análise do Comportamento Aplicada (ABA, do inglês Applied Behavior Analysis) é a aplicação dos conhecimentos da Análise do Comportamento na promoção de comportamentos socialmente relevantes, como ensinar uma criança a ler e escrever (de Rose, de Souza, & Hanna, 1996) ou a usar o banheiro (Cicero & Pfadt, 2002) usando os princípios do behaviorismo radical (Skinner, 1953/1981). Isso significa que é baseada nos princípios do reforçamento e pode se utilizar de estratégias de ensino que envolvam modelagem, modelação, encadeamento, esvanecimento, reforçamento diferencial, tentativas discretas, entre outros (Cooper, Heron, & Heward, 2014). O reforço é um tipo de consequência produzida após um comportamento e tem como efeito o aumento da probabilidade desse comportamento ocorrer novamente em situações futuras semelhantes, ponto central em intervenções comportamentais (Cooper, Heron, & Heward, 2014). Apesar de o reforçamento ser um processo intrínseco do comportamento humano, os reforçadores podem ser instalados em situações em que um comportamento por si só não é reforçador. O objetivo é que, a partir da disposição de um reforçador após um comportamento, a probabilidade de que esta ocorra novamente aumente. O reforçador pode, então, ser retirado aos poucos de maneira que não se necessite mais dele para que o comportamento ocorra.

Baer, Wolf e Risley (1968) apontam os sete aspectos de uma intervenção comportamental aplicada: aplicada, comportamental, analítica, tecnológica, conceitual, eficaz e deve provocar a generalização. Este último significa que a intervenção deve fazer com que o indivíduo que passa por ela empregue os comportamentos aprendidos em novos contextos. Por exemplo, se uma criança é ensinada a manter contato visual com o terapeuta, ela também deve olhar nos olhos dos pais, dos professores e de todos os outros indivíduos de seu contato. A generalização é um exemplo de que a intervenção comportamental é eficaz, pois a aplicação gerou resultados e não terá falhado, o que evidencia o aspecto da eficácia. Deve também ser conceitual, pois os conceitos devem ser

descritos conforme os princípios da análise do comportamento. Tais conceitos permitem um quesito analítico melhor, pois há maior controle dos dados. Necessariamente deve produzir resultados socialmente relevantes, como ensinar uma criança a utilizar o banheiro. Deve também ser aplicada, como sugere o nome da ciência, pois o estudo deve se preocupar em investigar algum problema que a sociedade julga importante. Além disso, é importante o uso das tecnologias da análise do comportamento de forma descritiva. Se uma atividade para um indivíduo é aversiva, por que ela é aversiva? Em quais contextos? Quais estímulos estão relacionados? Por fim, deve seguir os princípios da filosofia behaviorista para uma aplicação ser rotulada como “análise do comportamento aplicada”.

A análise do comportamento possui ferramentas que permitem entender e planejar os processos de aprendizagem. Apesar disso, a literatura é escassa no que diz respeito à aprendizagem musical utilizando intervenções baseadas na Análise do Comportamento (Arntzen et al., 2010; de Rose & Perez, 2010; Hill, Griffith, & Miguel, 2020). De Rose e Perez (2010), por exemplo, testaram a generalização recombinaiva. Ela acontece quando um indivíduo consegue fazer a recombinação dos fragmentos de estímulos específicos. Por exemplo, se o indivíduo sabe ler as palavras “bota” e “bica”, pela recombinação desse repertório, ele possivelmente poderá ler “boca” por meio da utilização das sílabas “bo” e “ca”, contidas nas duas palavras anteriormente aprendidas. Utilizando essa possibilidade, De Rose e Perez (2010) testaram a recombinação de notas musicais em uma sequência. Por exemplo, as notas C-E-G foram ensinadas. Então, elas foram testadas em diversos tipos de recombinações possíveis: E-G-C; C-G-E; etc. Nessa pesquisa a participante conseguiu fazer até quatro recombinações, que foi o limite do estudo.

O ensino de música tem sido associado com o desenvolvimento de novas habilidades e novos repertórios, como aumento do Quociente de Inteligência (Schellenberg, 2004), melhora na

memória verbal (Ho, Cheung, & Chan, 2003) e nas habilidades matemáticas (Cheek & Smith, 1998). Adicionalmente, Froehlich (2012, como citado em Langendonck, 2019) propõe que aulas de piano para crianças com atrasos no desenvolvimento ou desenvolvimento atípico, como aquelas que possuem diagnóstico de Transtorno do Espectro do Autismo (TEA), estimulam a capacidade de correr riscos, oferecem um vínculo afetivo com o professor envolvido, encorajam os alunos a cumprirem metas e seguirem regras e podem despertar a criatividade, o domínio das habilidades motoras e a confiança.

O TEA é um transtorno do neurodesenvolvimento (APA, 2013) com prejuízos na área de comunicação e interação social e excessos comportamentais, como comportamentos e interesses fixos e restritos. No quesito de sociabilidade, pode haver falta de reciprocidade socioemocional, déficits comunicativos e dificuldades em estabelecer relações. Existem padrões repetitivos de comportamento, como fixação com um assunto específico (por exemplo, ventiladores), movimentação corporal estereotipada (por exemplo, balançar o corpo ou as mãos repetidamente) e reações exacerbadas ou abrandadas a determinados estímulos sensoriais (por exemplo, sons e luminosidade). Tais características, dependendo do grau do transtorno (que vai de leve a severo) e de comorbidades associadas (como a deficiência intelectual), comprometem diversas áreas da interação social (APA, 2013).

Arntzen et al. (2010) utilizaram o procedimento de escolha de acordo com o modelo (MTS, do inglês *matching-to-sample*) para ensinar um garoto de 16 anos com TEA a relacionar o nome de acordes em norueguês (Conjunto A), em vietnamita (Conjunto B), a representação do acorde na partitura (Conjunto C) e a representação no teclado em desenho (Conjunto D). Foram comparadas as estruturas de treino de um-para-muitos ($A \rightarrow B$, $A \rightarrow C$, $A \rightarrow D$) e de muitos-para-um ($B \rightarrow A$, $C \rightarrow A$, $D \rightarrow A$). O estudo teve como resultado a emergência de relações que não foram

treinadas (chamadas de relações simétricas e transitivas), como é esperado de um ensino que utiliza Instrução Baseada em Equivalência de Estímulos (de Rose, 2014; Sidman & Tailby, 2016). Esse processo também é chamado de EBI (do inglês, Equivalence-Based Instruction).

Hill, Griffith e Miguel (2020) utilizaram EBI para ensinar dois grupos de crianças, um grupo com TEA e um com desenvolvimento típico, a fim de verificar se seriam necessárias adaptações de procedimento para os participantes com TEA. Os conjuntos de estímulos usados foram: A: auditivo; B: textual; C: notação musical; D: nome ditado da nota (“dó”, “ré”, “mi”); E: tocar no instrumento. Foram ensinadas as relações AB, AC e AE para as notas “dó”, “ré” e “mi”. Os resultados indicaram a aprendizagem das relações ensinadas e a emergência de relações não ensinadas diretamente para todos participantes.

É importante diferenciar a musicoterapia do ensino de música. De acordo com Cunha e Volpi (2008), a prática da musicoterapia se baseia na “relação entre participantes-música-musicoterapeuta” para que “possa promover o desenvolvimento desses participantes, de forma que suas possibilidades de agir e interagir com a realidade circundante se modifiquem e se ampliem. [...] O objetivo é o de extrair dessa relação, suas potenciais possibilidades terapêuticas.” Utiliza, portanto, as expressões musicais como forma de desenvolver uma característica específica, se munindo da música como meio para atingir algo, e não como fim. Apesar de demonstrar resultados positivos em diversas áreas, como melhora no desempenho de múltiplas habilidades tais como capacidade emocional e física (Araújo, Leite, & da Solidade. 2019), não foca no ensino e na aprendizagem da música por si só. O objetivo do ensino da música é a utilização de diversos tipos de metodologia diferentes para o ensino da expressão, da prática e da teoria musical, tendo a música como fim. Existe uma quantidade considerável de artigos, nacionais e internacionais, sobre a utilização da musicoterapia no TEA. Porém, não há tanta expressividade no ensino de música

para crianças com autismo utilizando a análise do comportamento aplicada; isso pode demonstrar um interesse muito grande da utilização da música para o desenvolvimento para pessoas com TEA, porém um interesse diminuto no ensino musical como um fim em si mesmo como a utilização da análise do comportamento aplicada – ciência muito importante no estudo da aprendizagem.

No Brasil foram encontrados alguns estudos sobre o uso do procedimento MTS para pessoas neurotípicas (Perez, de Rose, 2010; Salvatori et al., 2012; Madeira, Borloti & Haydu, 2017). Porém, até o momento, foi encontrado um único estudo sobre ensino de notas musicais para crianças com TEA na área comportamental (Van Langendonck, Asnis & Elias, 2020). Van Langendonck, Asnis e Elias (2020) tiveram como objetivo verificar os efeitos do ensino com tentativas de MTS entre figuras (compostas por símbolo musical e cor de fundo) e teclas no reconhecimento de notas musicais ao piano em um menino com quatro anos de idade diagnosticado com TEA. Foi verificado também se o controle da resposta se deu pela cor ou pelo símbolo das figuras, a formação de classes de estímulos equivalentes e a recombinação das notas em novas sequências. Foi utilizado delineamento de múltiplas sondagens. O ensino foi dividido em três fases, em que as sete notas musicais grafadas na clave de sol foram apresentadas em configurações que variaram de um a 38 símbolos. Foram ensinadas as relações entre cartões com símbolo e cor e as teclas correspondentes no piano. O procedimento promoveu a aquisição de repertório referente à leitura musical, medido pela resposta de tocar a tecla correspondente. Os resultados sugerem eficácia no ensino com um desempenho superior a 70% de respostas corretas nas fases de ensino e de teste. Relações emergentes entre as classes de ensino também puderam ser observadas.

Apesar dos resultados promissores encontrados por Van Langendonck, Asnis e Elias (2020) e por Hill, Griffith e Miguel (2020), nos dois estudos os pesquisadores utilizaram somente as notas registradas em clave de sol, sem verificar uma possível extensão do ensino para as notas

registradas em clave de fá. Nesse sentido, inicialmente, o objetivo desse estudo foi verificar os efeitos do ensino de relações entre nome ditado das notas musicais, figuras com registro da nota na clave de sol e figuras com representação da posição da nota em um teclado utilizando tentativas de MTS na emergência da resposta de tocar as notas em um teclado virtual. Em seguida, as notas foram ensinadas com novos estímulos associados, ou seja, as mesmas notas registradas na clave de fá. Para o ensino, serão utilizadas dicas para a associação da nota com a tecla, sendo que cada nota terá uma cor específica, que será esvanecida ao longo das tarefas.

Método

Participantes

As participantes foram duas meninas (P1 e P2) e um menino (P3). P1 tinha 11 anos e 4 meses de idade, desenvolvimento típico e frequentava a 6ª série do Ensino Fundamental. P2 tinha 8 anos e 8 meses de idade, desenvolvimento típico e frequentava a 3ª série do Ensino Fundamental. P3 tinha 8 anos, diagnóstico de TEA, fazia utilização de ritalina 20mg LA, frequenta uma instituição no contraturno com a escola e apresentava comportamento de fala e às vezes ecolalia.

Outros dois participantes, um com 8 anos e 6 meses e outro com 13 anos e 10 meses, ambos com diagnóstico de TEA, iniciaram o procedimento, mas não concluíram. O primeiro pediu para não continuar no estudo e retirou o consentimento e o segundo não concluiu por conta de dificuldades de conexão à internet, o que gerou erros na aplicação do programa informatizado.

A primeira participante foi convocada no piloto da pesquisa e após isso decidiu-se manter seus dados. O delineamento experimental foi alterado após sua participação, pois percebeu-se que algumas modificações seriam necessárias.

Antes de iniciar a pesquisa, foram encaminhados o parecer do Comitê de Ética (número 4.497.706) e o Termo de Consentimento livre e Esclarecido (TCLE) por e-mail ou outros meios de comunicação para os pais das crianças, sendo todas as dúvidas elucidadas durante o encontro inicial com os mesmos para obtenção de assinaturas.

Ambiente

O estudo foi conduzido de maneira remota em função da impossibilidade da condução da pesquisa pessoalmente, devido à pandemia de Covid-19. Por essa razão, tanto o pesquisador quanto o participante estavam em suas casas, conectados pela plataforma *Teamviewer* para visualizar a tela do computador do pesquisador.

Equipamentos

Foi utilizado um computador com mouse tanto pelo pesquisador quanto pelo participante. Ambos utilizaram o programa *Teamviewer*, de maneira que o participante podia acessar o computador do pesquisador. No aparelho deste último estava instalado o programa *MestreLibras* (Elias & Goyos, 2010), que foi utilizado para apresentar as tentativas de MTS. Também foi utilizado o programa *Virtual Midi Piano Keyboard* para poder fazer os testes de tocar teclado. Nesse programa foram disponibilizadas duas oitavas de um teclado, de maneira que, ao clicar em cima de uma tecla, o som (nota) correspondente era tocado. Além disso, o programa de edição de imagem *Paint.NET* foi utilizado para fazer o processo de avaliação de preferência, e os testes de tocar teclado foram gravados com o programa de captura de tela *Open Broadcaster Software*.

MestreLibras (Goyos e Elias, 2010)

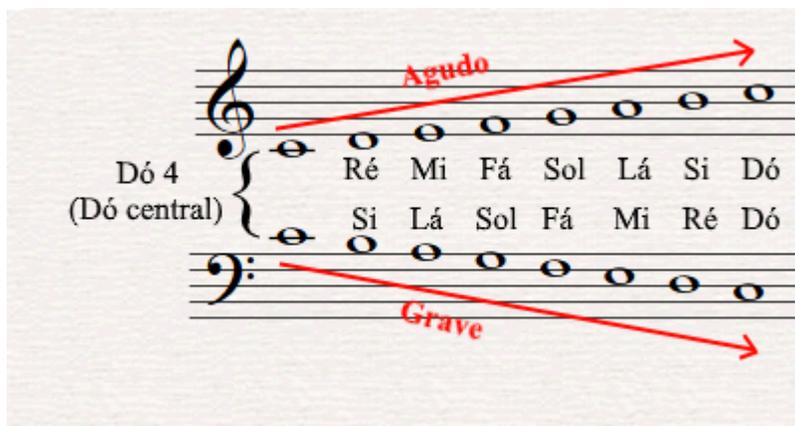
MestreLibras é um programa com finalidade de ensino por instrução baseado em equivalência de estímulos. Nele, é possível programar contingências de ensino e controlar as consequências de atividades de escolha.

Estímulos Experimentais

Na leitura musical em instrumentos de tecla, são usados, principalmente, dois tipos de clave: a de sol e a de fá. Cada uma dessas claves indica uma extensão do piano: tomando C4 (quarta oitava de dó) como centro, as notas mais agudas que C4 são parte da clave de sol e abaixo de C4 são parte da clave de fá (ver Figura 1). A leitura em duas claves permite uma dinâmica melhor para quem irá tocar, já que a clave de fá é mais grave e pode ser tocada com a mão esquerda e a de sol, mais aguda, com a direita. Os estímulos experimentais serão construídos a partir de representações auditivas e visuais das notas FÁ, LÁ e RÉ nas claves de sol e de fá. A utilização de tais notas se deve ao fato de serem um conjunto de notas que aparecem entre e sobre as linhas nas partituras. A Figura 1 é uma representação das notas musicais nas claves de sol e fá.

Figura 1

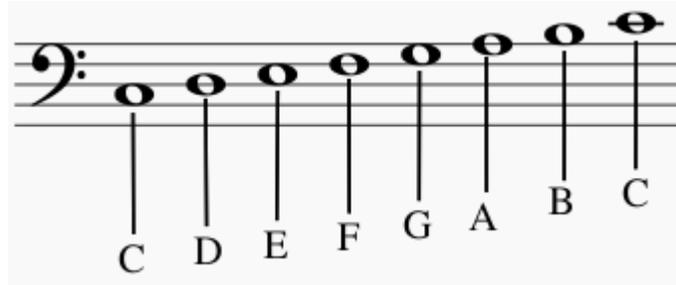
Representação das notas nas claves de sol (superior) e fá (inferior).



Como foram usadas duas claves, havia duas opções para cada nota: uma na clave de sol e outra na de fá. A ordem das notas musicais é cíclica, o que significa que, partindo de uma nota e prosseguindo para as mais agudas, esse ciclo irá recomeçar. Isso pode ser observado na ordem da escala de dó, como na Figura 2.

Figura 2

Representação do ciclo das notas.

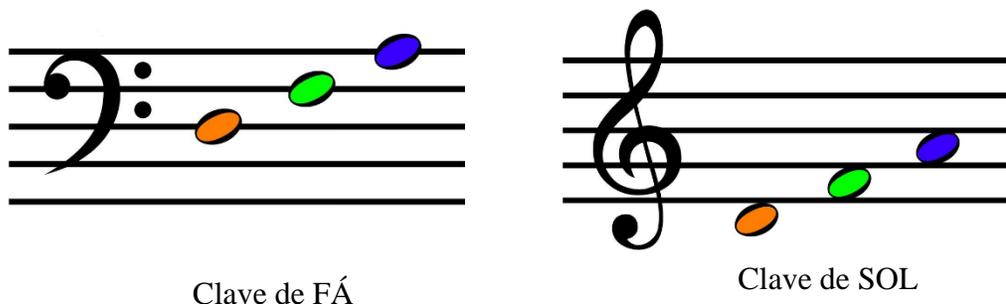


Depois do B, última nota da escala de C, o ciclo se renova. Dessa maneira, o ciclo das notas sempre vai ser C, D, E, F, G, A, B, C, D, E, F, G etc. Portanto, existem sete notas na escala, sendo C a 1ª nota e B a 7ª nota. O próximo dó, mais agudo, seria a oitava nota da escala C. Por este motivo se fala em oitavas: dependendo do quão agudo ou quão grave é aquele dó, é possível diferenciar em qual oitava ele está. Assim como se pode associar números às notas da escala, também se pode associar números às oitavas (por exemplo, C1 é o dó na 1ª oitava, D1 é o ré na 1ª oitava, C2 é o dó na 2ª oitava, D2 é o ré na 2ª oitava, etc. No caso, C1 é uma oitava mais grave que C2. Continuando esse ciclo, C1 é mais agudo que C0; C2 é mais agudo que C1 e assim por diante.

O recurso da numeração das oitavas será utilizado para poder diferenciar, por exemplo, a nota fá na clave de fá e na clave de sol. Para facilitar o aprendizado, cada nota teve uma cor associada: fá, lá e ré terão as cores verde, anil e laranja, respectivamente. Essas cores foram esvanecidas de maneira gradual nas etapas de ensino. As cores funcionaram como dicas, já que elas (se aplicadas de maneira correta) podem aumentar os acertos no início e fazer com que respostas corretas permaneçam no futuro (Langendonck, 2019). A Figura 3 é uma representação das notas nas duas claves, com as respectivas cores.

Figura 3

Notas utilizadas no estudo nas claves de fá (painel à esquerda) e de sol (painel à direita) e as cores iniciais, com as notas ré (laranja), fá (laranja) e lá (anil).

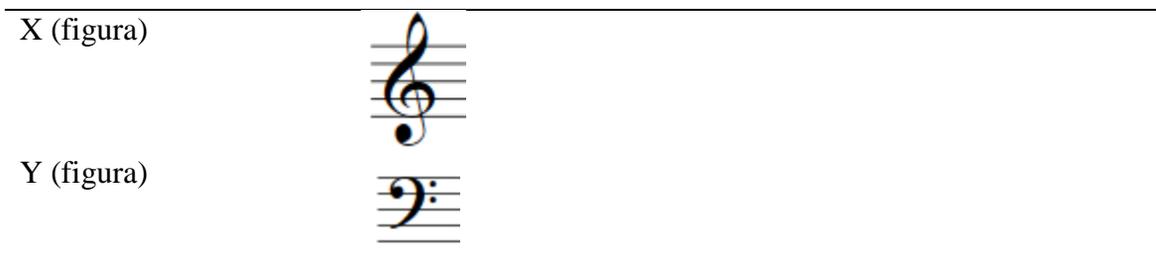


A Tabela 1 apresenta os estímulos que foram utilizados nesse estudo, divididos em cinco conjuntos: conjunto A (nome ditado das notas), conjunto B (figura de teclado em duas oitavas com representação da nota na clave de sol), conjunto C (figura de teclado em duas oitavas com representação da nota na clave de fá), conjunto D (figura com representação da nota na partitura na clave de Sol) e conjunto E (figura com representação da nota na partitura na clave de Fá). Além disso, há também as respostas de tocar o piano, representadas pela letra F.

Tabela 1

Representação dos estímulos que serão utilizados no experimento.

Conjuntos	Classes		
	1	2	3
A (palavra ditada)	“RÉ”	“FÁ”	“LÁ”
B (figura)			
C (figura)			
D (figura)			
E (figura)			



Hierarquia de Dicas

Para facilitar o aprendizado, foram usadas cores como dica (ver Figura 3). Cada cor foi associada a uma nota. A cor foi aplicada tanto à nota na partitura quanto na representação do piano. Elas sofreram uma alteração em seu preenchimento em 4 fases, de forma que o preenchimento da nota irá diminuir 33% a cada fase. Na primeira, o preenchimento será de 100% (cor completa), na segunda 67% de preenchimento (esvanecimento da cor), 34% na terceira e 0% na quarta, tornando-se finalmente branca (ver Figuras 4 e 5). Esse processo de retirada gradual da dica (cor) faz com que as notas se pareçam gradualmente uma com a outra, até ficarem iguais.

Figura 4

Representação do esvanecimento das cores das notas em partitura.

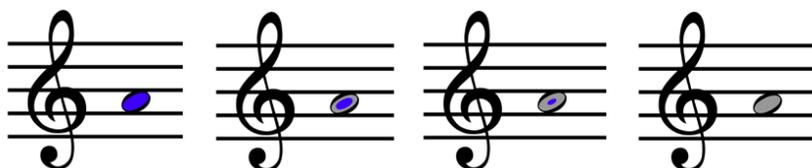
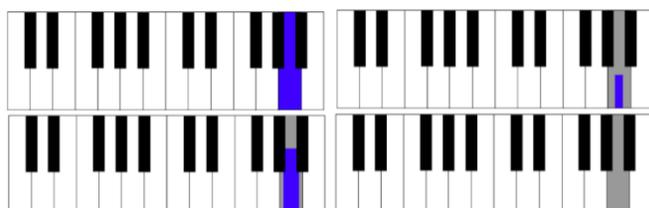


Figura 5

Representação do esvanecimento das cores das notas no teclado.



Delineamento Experimental

Foi utilizado o delineamento de múltiplas sondagens (Cooper, Heron & Heward, 2014) para comparar os efeitos do ensino com tentativas de MTS na emergência de novas relações e das respostas de tocar o piano. As múltiplas sondagens se deram pelos testes repetidos das relações e das respostas não ensinadas diretamente, antes, durante e após as fases de ensino. As relações foram testadas múltiplas vezes, de maneira que foi acompanhado o aprendizado do que está sendo ensinado e do que já foi aprendido. A Tabela 2 apresenta a sequência experimental, com o delineamento. Após o processo feito com a primeira participante, percebeu-se que algumas alterações deveriam ser feitas no ensino, mudando como os estímulos eram mostrados nos testes de tocar teclado.

Tabela 2

Sequência experimental para os participantes P2 e P3

Condição	Tarefas	Relações	Critério Aprendizagem
Sondagem (Pré-teste)	MTS Tocar teclado virtual	BD, DB, CE e EC (A+X)F, (A+Y)F, DF e EF	
Ensino (clave de Sol)	MTS	AB AD AB/AD	100% 100% 100%
Sondagem (Pós-teste 1)	MTS Tocar teclado virtual	BD, DB, CE e EC (A+X)F, (A+Y)F, DF e EF	
Ensino (clave de Fá)	MTS	AC AE AC/AE	100% 100% 100%
Sondagem (Pós-teste 2)	MTS Tocar teclado virtual	BD, DB, CE e EC (A+X)F, (A+Y)F, DF e EF	

Tabela 3

Sequência experimental para a participante P1. Algumas alterações tiveram que ser feitas, que constam na tabela 2, pois percebeu-se que deveriam ser testadas as relações CE e EC no pós-teste 1 e DB e BD no pós-teste 2, além de criar a classe de estímulos X e Y para que não fosse ambíguo em qual clave as notas deveriam ter sido tocadas nos testes de tocar teclado, além de testar os dois tipos de relações (A+X e A+Y) em todas as fases de teste.

Condição	Tarefas	Relações	Critério Aprendizagem
Sondagem (Pré-teste)	MTS	BD, DB, CE e EC	
	Tocar teclado virtual	AF, DF e EF	
Ensino (clave de Sol)	MTS	AB	100%
		AD	100%
		AB/AD	100%
Sondagem (Pós-teste 1)	MTS	BD, DB	
	Tocar teclado virtual	AF, DF	
Ensino (clave de Fá)	MTS	AC	100%
		AE	100%
		AC/AE	100%
Sondagem (Pós-teste 2)	MTS	CE e EC	
	Tocar teclado virtual	(A+Y)F e EF	

Procedimentos Pré-Experimentais

Avaliação de Preferência

Foi solicitado aos pais dos participantes ou responsáveis a indicação de estímulos considerados de preferência dos participantes. Seis indicados foram apresentados aos participantes antes do início da coleta para avaliação de preferência com estímulos múltiplos sem reposição (Carr, Nicolson, & Higbee, 2000) com o uso de um programa de um programa de edição de

imagem. As três imagens de maior preferência foram utilizadas como consequência para respostas corretas nas fases de ensino. Para P1, as consequências foram um gif do Homem Aranha, o símbolo de você acertou e fogos de artifício. Para P2 as consequências foram a Elza (Frozen), a Minnie Mouse e a Branca de Neve. Para P3, as consequências foram um mapa do Brasil, um mapa de São Paulo e o personagem Po do filme Kung Fu Panda. Esse processo não foi feito para P1, então foram usadas consequências pré-estabelecidas.

Procedimentos Experimentais

Tarefa informatizada de escolha de acordo com o modelo (MTS)

Cada tentativa inicia com o participante sentado em frente ao computador e com a apresentação de um estímulo modelo, centralizado na metade superior do monitor do computador. Assim que o participante emitir a resposta de observação ao estímulo modelo (clique com o mouse sobre o estímulo), o programa apresenta três estímulos de comparação na metade inferior da tela, um ao lado do outro, equidistantes entre si. A escolha de um dos estímulos de comparação é identificada pelo clique sobre estímulo com o mouse. Em um bloco de tentativas, cada estímulo modelo é apresentado o mesmo número de vezes, distribuído semi-randomicamente, para cada posição do estímulo de comparação correto. Os estímulos de comparação corretos não serão apresentados em uma mesma posição por mais de duas vezes consecutivas, e nenhum estímulo modelo é repetido por mais de duas tentativas consecutivamente. Na Figura 6, uma representação da disposição dos estímulos em uma tentativa de MTS.

Figura 6

Representação de uma tentativa de MTS.



Tarefa de tocar o piano

Cada tentativa iniciou com o programa Virtual Midi Piano Keyboard aberto no computador do pesquisador e com a apresentação de uma imagem de um dos conjuntos B, C, D ou E. Também foram apresentados os estímulos auditivos (A) com a imagem da clave (X e Y). A resposta esperada era que o participante tocasse com o mouse em cima da tecla correspondente ao estímulo sendo apresentado. Os estímulos dos conjuntos foram apresentados de forma randomizada. Foram 6 tentativas apresentando (A+X)F, 6 tentativas de (A+Y)F, 9 tentativas de DF e 9 tentativas de EF. Para P1, no primeiro pós-teste, foram 9 tentativas tanto para AF quando para DF. Já no segundo pós-teste, foi usado (A+Y)F e AE, com 9 tentativas cada.

Pré-teste

O participante foi exposto a tentativas MTS e de tocar o piano sem consequências programadas. Essa etapa serviu para avaliar o conhecimento do participante sobre o que seria ensinado. Foram pré-testadas as relações BD, DB, CE e EC em blocos separados de nove tentativas de MTS para cada relação. Em seguida, foi testada a resposta de tocar o piano na presença dos estímulos visuais dos conjuntos A, D e E, (relações AF, DF e EF) em dois blocos consecutivos de 12 tentativas, uma para cada estímulo de cada conjunto. Para P1, o primeiro pré-teste usou nove tentativas para AF, 9 para DF e 9 também para EF.

Ensino na clave de Sol

O participante foi exposto a tentativas de MTS com consequências programadas para acertos e erros. A consequência para os acertos foi um estímulo auditivo de uma nota ao piano de acordo com a relação ensinada (por exemplo, ao acertar a relação A1B1, o som foi de uma nota de RÉ ao piano na clave de Sol) seguida da imagem do personagem de maior preferência. Inicialmente, foram ensinadas as relações AB, em blocos de nove tentativas, até alcance de critério de 100% de respostas corretas, começando com os estímulos com 100% das cores, depois 64%, 34% até que as cores foram retiradas. Em seguida, foram ensinadas as relações AD, em blocos de nove tentativas, até alcance de critério de 100% de respostas corretas, utilizando o mesmo esquema de cores de AB. Finalmente, foram ensinadas as relações AB e AD, intercaladas, em um bloco com 18 tentativas, até 100% de respostas corretas em um bloco.

Pós-teste 1

O participante foi exposto a tentativas de MTS sem consequências programadas. Foram testadas as relações BD, DB, CE e EC, separadamente, em blocos de nove tentativas. Em seguida, foi testada a resposta de tocar o piano na presença dos estímulos auditivos do conjunto A e dos estímulos visuais dos conjuntos D e E em três blocos consecutivos com 9 tentativas cada bloco (três tentativas para cada estímulo de cada conjunto). Para P1, foram apenas testados DB e BD e no teste de tocar teclado foi verificado AF e DF.

Ensino clave de Fá

Essa fase foi semelhante à fase de ensino na clave de Sol, com os estímulos dos conjuntos C e E.

Pós-teste 2

Esse teste foi igual ao Pós-Teste 1. Para P1, foram apenas testados CE e EC, e no teste de tocar teclado foi utilizado a classe (A+Y)F e EF, com 9 tentativas cada.

Resultados e Discussão

Resultados de P1

Os resultados de P1 indicam que a participante alcançou o critério de aprendizagem para todas as relações ensinadas (AB, AC, AD e AE) e a emergência das relações de transitividade (BD, DB, CE e EC). Os resultados indicam também transferência parcial das relações aprendidas em tentativas de MTS para as respostas de tocar o piano.

A Figura 7 apresenta as porcentagens de acerto da participante nos pré e pós-testes das relações emergentes de transitividade e nas tarefas de ensino com tentativas de MTS. O painel superior da Figura 7 apresenta as porcentagens de acerto para as relações que envolviam estímulos musicais na clave de sol e o painel inferior na clave de fá.

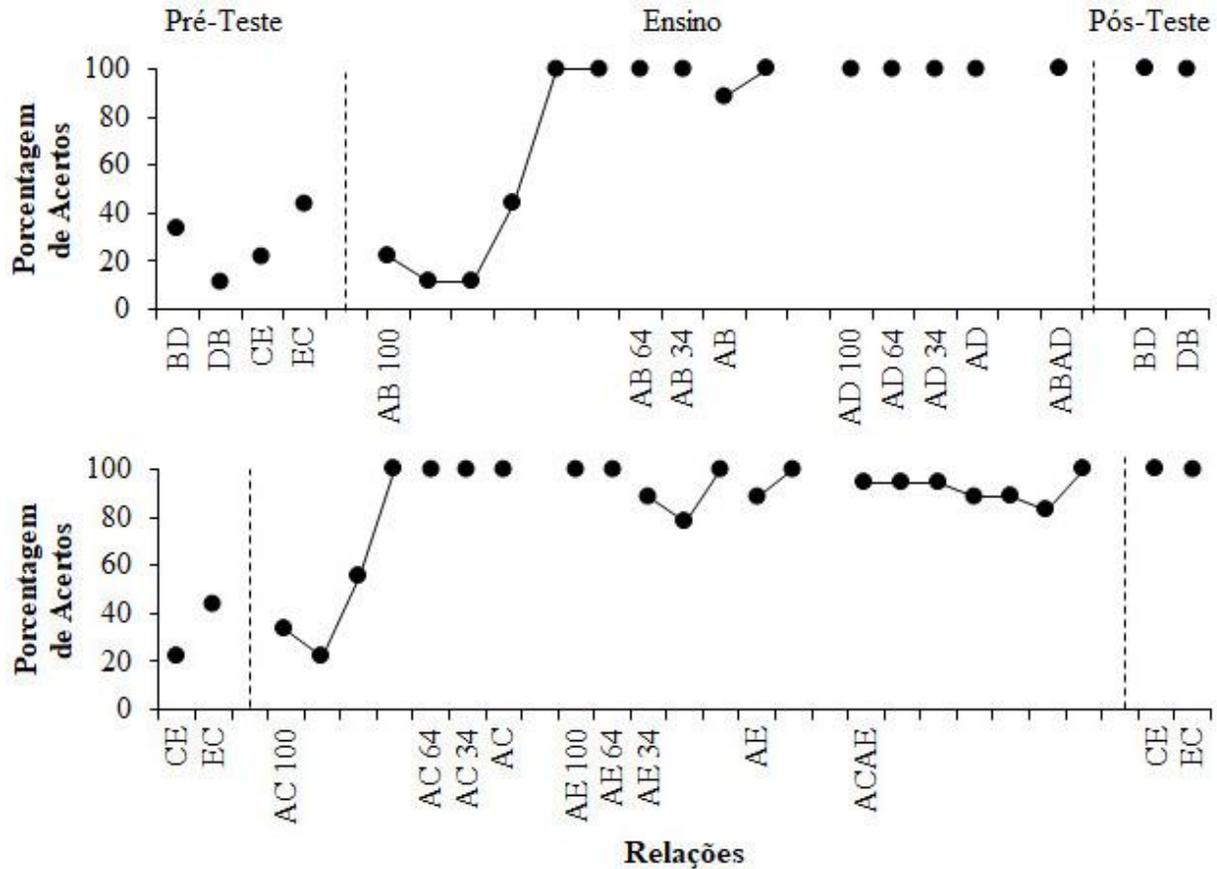
Os resultados apresentados na Figura 7 demonstram que a participante não apresentava conhecimentos de estímulos musicais anteriores à pesquisa, conforme evidenciado pela baixa porcentagem de acertos obtidas na fase de pré-teste, para as duas claves. Após introdução da fase de ensino com as tentativas de MTS para as relações AB, os acertos começaram a ocorrer de maneira mais frequente a partir do quinto bloco de tentativas com as cores ainda presentes com 100% de preenchimento. A partir do sétimo bloco, com 100% de acertos, foi possível passar de fase, diminuindo a gradação da dica (preenchimento com a cor de 64% e, em seguida, 34% do tamanho do estímulo). Mesmo com a diminuição da gradação, a participante continuou emitindo 100% de respostas corretas nos blocos com 64 e 34% de preenchimento da cor, indicando a efetividade da dica e a transferência de controle de estímulo da dica para o próprio estímulo. Para as relações AD e para as relações que intercalavam tentativas AB e AD, a participante emitiu 100%

de respostas corretas em todos os blocos, com e sem as dicas. De acordo com Saunders e Spradlin (1993), a aquisição de emparelhamento arbitrário em tentativas de MTS torna-se mais rápida como uma função do número de discriminações condicionais aprendidas, sendo que a aquisição pode, eventualmente, ocorrer em uma única tentativa.

Após a fase de ensino, a participante emitiu 100% de respostas corretas nos pós-testes das relações de equivalência BD e DB (o desempenho em linha de base foi de 33 e 11%, respectivamente, para BD e DB), indicando que a participante formou três classes de estímulos equivalentes com três estímulos em cada classe (A1B1D1, A2B2D2 e A3B3D3), para representações na clave de sol. Esses dados replicam e expandem, em certa medida, aqueles encontrados por Van Langendonck, Asnis e Elias (2020), que também demonstram que o uso de cores facilita a discriminação entre estímulos; entretanto, diferentemente do estudo de Van Langendonck, Asnis e Elias (2020), nesse estudo as cores foram esvanecidas para verificar a transferência de controle da cor para o próprio estímulo musical.

Figura 7

Desempenho da participante ao longo do procedimento nas tarefas de MTS. As linhas pontilhadas verticais separam as sessões de ensino das sessões de teste. Os números na frente de cada relação indicam a gradação das cores usadas como dicas; as relações sem número na frente indicam o bloco sem dica (sem a cor diferente). O painel superior apresenta as porcentagens de acerto para as relações dos estímulos musicais na clave de sol e o painel inferior na clave de fá.



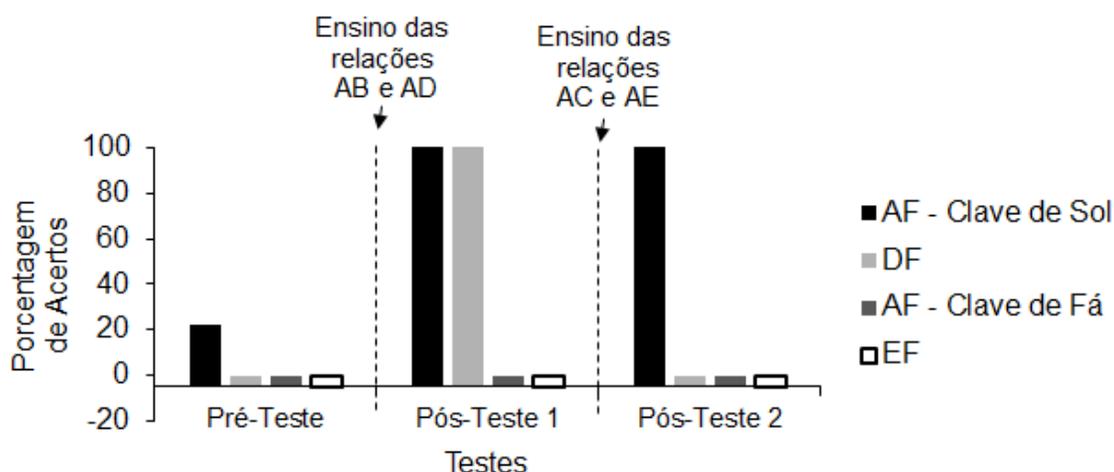
O desempenho no ensino das relações AC e AE (painel inferior da Figura 7), para a clave de fá, foi semelhante ao ensino das relações AB e AD, em que a participante apresentou poucos erros ao longo dos blocos. Após a fase de ensino, a participante emitiu 100% de respostas corretas nos pós-testes das relações de equivalência CE e EC (o desempenho em linha de base foi de 22 e 44%, respectivamente, para CE e EC), indicando, novamente, que a participante formou outras três classes de estímulos equivalentes com três estímulos em cada classe (A1C1E1, A2C2E2 e A3C3D3), para representações na clave de fá.

A Figura 8 apresenta as porcentagens de acerto da participante nas tarefas de tocar o teclado virtual, no pré-teste e nos dois pós-testes (pós-teste 1 apresentado após alcance de critério no ensino das relações condicionais AB e AD; pós-teste 2 apresentado após alcance de critério no ensino das

relações condicionais AC e AE). As respostas de tocar o piano na presença do nome falado da nota foram registrados de acordo com a oitava escolhida pela participante; por exemplo, ao ditar a nota “RÉ”, a participante poderia tocar na oitava da clave de sol (representada na Figura 8 como AF – Clave de Sol) ou na oitava da clave de fá (representada na Figura 8 como AF – Clave de Fá).

Figura 8

Desempenho da participante ao longo dos testes das respostas de tocar o teclado virtual. As linhas pontilhadas verticais separam as sessões de pré-teste e pós-testes subsequentes.



No pré-teste, a participante emitiu duas respostas corretas de tocar o teclado virtual em nove tentativas para a relação AF na clave de sol e nenhuma resposta correta de tocar o teclado na presença da representação das notas na partitura na clave de sol (DF) nem na clave de fá (EF). Após alcance de critério para as relações na clave de sol, no pós-teste 1, a participante emitiu 100% de respostas corretas de tocar o teclado na presença da nota falada (AF – Clave de SOL) e da partitura (DF) sem ensino direto e nenhuma resposta correta na presença dos estímulos do conjunto E (clave de fá). Após alcance de critério para as relações na clave de fá, no pós-teste 2, a participante emitiu 100% de respostas corretas de tocar o teclado na presença da nota falada (AF – Clave de Sol), repetindo desempenho do pós-teste 1, porém não emitiu nenhuma resposta correta

na presença dos outros estímulos. Novamente, esses dados replicam, em parte, aqueles obtidos por Van Langendonck, Asnis e Elias (2020), em que o ensino de relações condicionais foi suficiente para a emissão de tocar o piano na presença de estímulos musicais como nome das notas e partituras.

A deterioração do desempenho de tocar o piano na presença dos estímulos do conjunto D (partitura na clave de sol) pode ter sido função do tempo transcorrido entre o pós-teste 1 e o pós-teste 2 de 11 dias. Outra possibilidade é a concorrência com o ensino das relações na clave de fá. Nesse sentido, estudos futuros poderiam incluir uma fase antes do pós-teste 2 em que todas as relações ensinadas (AB, AC, AD e AE) fossem apresentadas novamente, de forma intercalada.

Outro dado interessante é o desempenho no pós-teste 2 de tocar o piano na presença do nome da nota, em que a participante respondeu novamente nas teclas da oitava da clave de sol. Nesse pós-teste, foi verificado que poderia haver uma ambiguidade no controle do responder, pois ao apresentar somente a nota falada (estímulos do conjunto A), não há informação suficiente para qual tecla selecionar, considerando que não há apresentação da clave a ser considerada. Por conta desse resultado, foi aplicado o pós-teste 3, em que, além do nome da nota, foi apresentada também a clave. Nesse pós-teste, a participante emitiu 50% de respostas corretas de tocar o teclado na presença da clave de fá juntamente com os nomes das notas e nenhuma resposta correta na presença da clave de sol e os nomes das notas. Isso pode indicar que a clave passou a exercer controle do responder, ainda que fraco. Estudos futuros poderiam incluir uma fase de ensino entre nome da clave e a figura correspondente para produzir a discriminação entre esses dois estímulos.

Resultados de P2

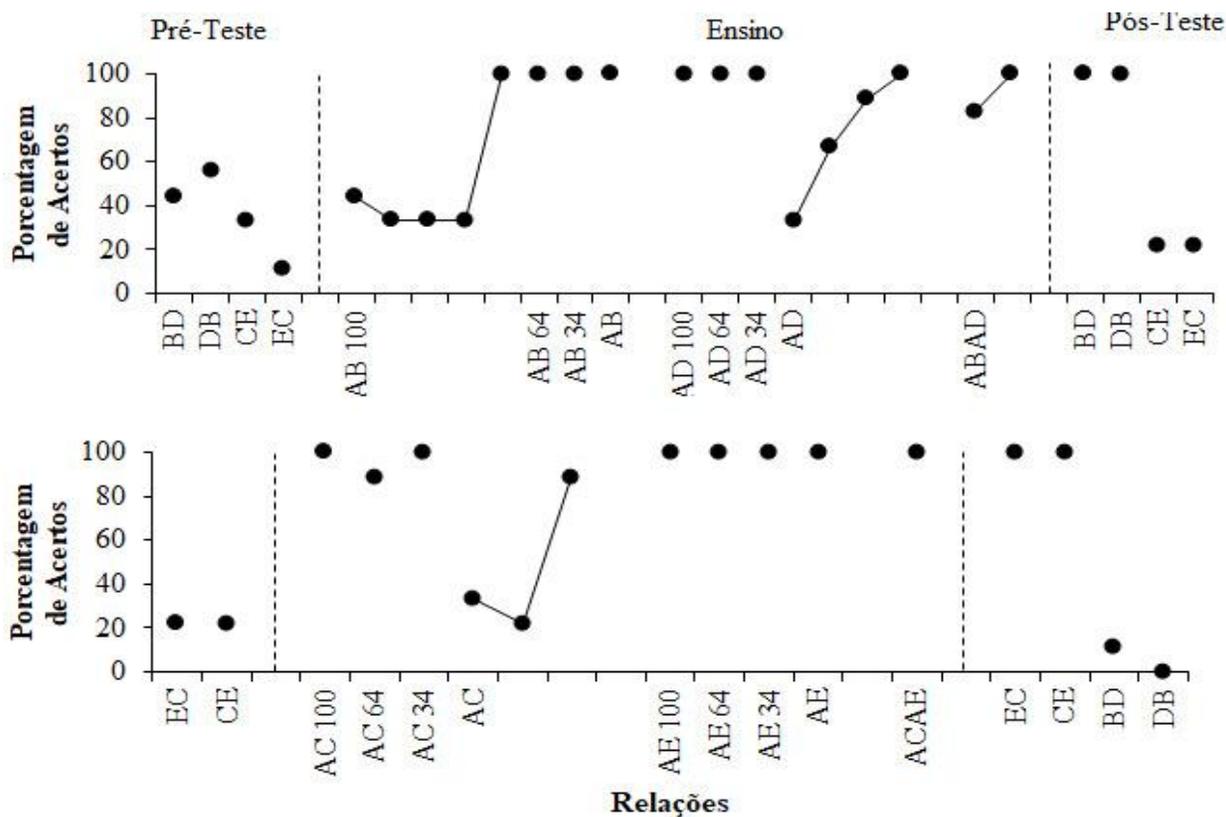
Os resultados indicam que a participante alcançou o critério de aprendizagem para todas as relações ensinadas (AB, AC, AD e AE) e a emergência das relações de transitividade (BD, DB,

CE e EC). Entretanto, diferentemente de P1, os resultados não indicam transferência das relações aprendidas em tentativas de MTS para as respostas de tocar o piano.

A Figura 9 apresenta as porcentagens de acerto da participante nos pré e pós-testes das relações emergentes de transitividade (BD, DB, CE e EC) e nas tarefas de ensino com tentativas de MTS. O painel superior da Figura 9 apresenta as porcentagens de acerto para as relações que envolviam estímulos musicais na clave de sol e o painel inferior na clave de fá.

Figura 9

Desempenho da participante ao longo do procedimento nas tarefas de MTS. As linhas pontilhadas verticais separam as sessões de ensino das sessões de teste. Os números na frente de cada relação indicam a gradação das cores usadas como dicas; as relações sem número na frente indicam o bloco sem dica (sem a cor diferente). O painel superior apresenta as porcentagens de acerto para as relações dos estímulos musicais na clave de sol e o painel inferior na clave de fá.



Os resultados apresentados na Figura 9 demonstram que a participante não apresentava conhecimentos de estímulos musicais anteriores à pesquisa, conforme evidenciado pela baixa porcentagem de acertos obtidas na fase de pré-teste, para as duas claves. Após introdução da fase de ensino com as tentativas de MTS para as relações AB, os acertos começaram a ocorrer de maneira mais frequente a partir do quinto bloco de tentativas com as cores ainda presentes com 100% de preenchimento. A partir do sexto bloco, com 100% de acertos, foi possível passar de fase, diminuindo a gradação da dica (preenchimento com a cor de 64% e, em seguida, 34% do tamanho do estímulo). Mesmo com a diminuição da gradação, a participante continuou emitindo 100% de respostas corretas nos blocos com 64 e 34% de preenchimento da cor, indicando a efetividade da dica e a transferência de controle de estímulo da dica para o próprio estímulo. Para as relações AD com alguma dica, a participante emitiu 100% de respostas corretas em todos os blocos; para as relações AD sem dica e para aquelas que intercalavam tentativas AB e AD, foram pelo menos dois blocos até alcance de critério.

Após a fase de ensino, a participante emitiu 100% de respostas corretas nos pós-testes das relações de equivalência BD e DB (o desempenho em linha de base foi de 44 e 56%, respectivamente, para BD e DB), indicando que a participante formou três classes de estímulos equivalentes com três estímulos em cada classe (A1B1D1, A2B2D2 e A3B3D3), para representações na clave de sol. Esses dados replicam e expandem, em certa medida, aqueles encontrados para P1 e por Van Langendonck, Asnis e Elias (2020), que também demonstraram que o uso de cores facilita a discriminação entre estímulos; entretanto, diferentemente do estudo de Van Langendonck, Asnis e Elias (2020), nesse estudo as cores foram esvanecidas para verificar a transferência de controle da cor para o próprio estímulo musical.

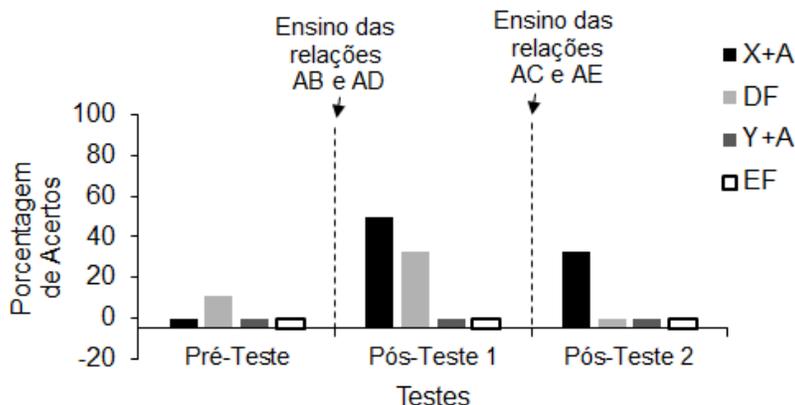
Os dados de P2 demonstram, assim como para P1, que a aquisição de emparelhamento arbitrário em tentativas de MTS torna-se mais rápida como uma função do número de discriminações condicionais aprendidas, sendo que a aquisição pode, eventualmente, ocorrer em uma única tentativa (Saunders & Spradlin, 1993).

O desempenho no ensino das relações AC e AE (painel inferior da Figura 9), para a clave de fá, foi semelhante ao ensino das relações AB e AD, em que a participante apresentou poucos erros ao longo dos blocos. Após a fase de ensino, a participante emitiu 100% de respostas corretas nos pós-testes das relações de equivalência CE e EC (o desempenho em linha de base foi de 22% para CE e EC), indicando, novamente, que a participante formou outras três classes de estímulos equivalentes com três estímulos em cada classe (A1C1E1, A2C2E2 e A3C3D3), para representações na clave de fá.

A Figura 10 apresenta as porcentagens de acerto da participante nas tarefas de tocar o teclado virtual, no pré-teste e nos dois pós-testes (pós-teste 1 apresentado após alcance de critério no ensino das relações condicionais AB e AD; pós-teste 2 apresentado após alcance de critério no ensino das relações condicionais AC e AE). Para P2, nos testes de tocar o teclado, foi incluído desde o pré-teste uma modificação em relação à P1; as notas faladas (conjunto A) eram apresentadas em conjunto com a clave (estímulo X ou Y).

Figura 10

Desempenho da participante ao longo dos testes das respostas de tocar o teclado virtual. As linhas pontilhadas verticais separam as sessões de pré-teste e pós-testes subsequentes.



No pré-teste, a participante emitiu uma resposta corretas de tocar o teclado virtual em nove tentativas para a relação DF e nenhuma resposta correta de tocar o teclado na presença das notas faladas em conjunto com a representação das claves (X+A e Y+A) nem na presença dos estímulos do conjunto E. Após alcance de critério para as relações na clave de sol, no pós-teste 1, a participante emitiu 50 e 33% de respostas corretas de tocar o teclado, respectivamente, na presença da nota falada (X+A) e da partitura (DF) sem ensino direto e nenhuma resposta correta na presença dos estímulos na clave de fá. Após alcance de critério para as relações na clave de fá, no pós-teste 2, a participante emitiu 33% de respostas corretas de tocar o teclado na presença da partitura na clave de sol (DF) e não emergiram respostas para a clave de fá. Esses dados diferem do que foi encontrado para P1 e daqueles obtidos por Van Langendonck, Asnis e Elias (2020), em que o ensino de relações condicionais foi suficiente para a emissão de tocar o piano na presença de estímulos musicais como nome das notas e partituras.

Diferentemente de P1, a deterioração do desempenho de tocar o piano na presença dos estímulos do conjunto D (partitura na clave de sol) não deve ter sido função do tempo transcorrido entre o pós-teste 1 e o pós-teste 2 (apenas um dia), mas pode ser devido à concorrência com o ensino das relações na clave de fá. Nesse sentido, estudos futuros poderiam incluir uma fase antes

do pós-teste 2 em que todas as relações ensinadas (AB, AC, AD e AE) fossem apresentadas novamente, de forma intercalada.

Uma observação importante é que nos pós-testes de tocar teclado, apesar dos erros, a participante emitia respostas próximas à esperada. Caso fosse solicitado que tocasse a nota lá, por vezes a participante tocava a nota sí; ao ser solicitado ré, a participante tocava dó. Isso evidencia que a formação de classe ocorreu, mas não forte o suficiente para discriminar a posição correta no teclado, mas a região próxima onde estaria a resposta correta. Isso ocorreu tanto no primeiro quanto no segundo pós-teste. Para contornar isso, sugere-se que em pesquisas futuras seja feito também um treino da tarefa de tocar teclado a fim de que o participante consiga discriminar as notas individualmente. No pós-teste 2, as respostas ocorreram em apenas no registro da clave de sol. Dessa maneira, percebe-se que não foi capaz de distinguir as duas classes existentes – apesar de conseguir identificar a região das notas, mesmo que em oitavas diferentes.

Resultados de P3

Conforme pode ser observado na Figura 11, os resultados indicam que o participante alcançou o critério de aprendizagem para todas as relações ensinadas (AB, AC, AD e AE) e a emergência de três relações de transitividade (DB, CE e EC). Entretanto, diferentemente de P1, os resultados não indicam transferência das relações aprendidas em tentativas de MTS para as respostas de tocar o piano, conforme pode ser observado na Figura 12.

A Figura 11 apresenta as porcentagens de acerto do participante nos pré e pós-testes das relações emergentes de transitividade (BD, DB, CE e EC) e nas tarefas de ensino com tentativas de MTS. O painel superior da Figura 11 apresenta as porcentagens de acerto para as relações que envolviam estímulos musicais na clave de sol e o painel inferior na clave de fá.

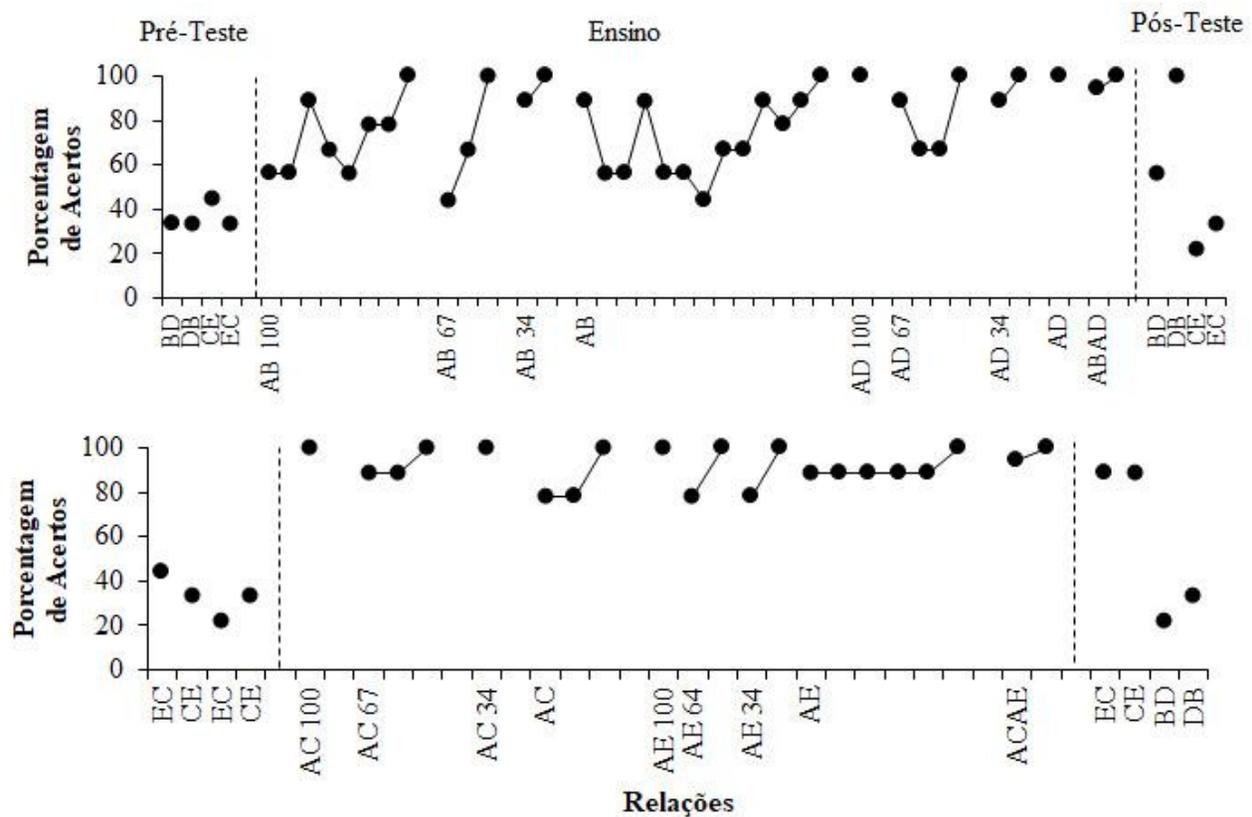
Os resultados apresentados na Figura 11 demonstram que o participante não apresentava conhecimentos de estímulos musicais anteriores à pesquisa, conforme evidenciado pela baixa porcentagem de acertos obtidas na fase de pré-teste, para as duas claves (variando de 20 a 44% de acertos, o que fica no nível do acaso). Após introdução da fase de ensino com as tentativas de MTS para as relações AB, os acertos começaram a ocorrer de maneira mais frequente a partir do sexto bloco de tentativas com as cores ainda presentes com 100% de preenchimento. A partir do oitavo bloco, com 100% de acertos, foi possível passar de fase, diminuindo a gradação da dica (preenchimento com a cor de 64% e, em seguida, 34% do tamanho do estímulo). Mesmo com a diminuição da gradação, o participante alcançou critério em poucas sessões (três e duas, respectivamente) nos blocos com 64 e 34% de preenchimento da cor, indicando a efetividade da dica e a transferência de controle de estímulo da dica para o próprio estímulo; para as relações AB sem dica, o participante alcançou critério no décimo terceiro bloco. Para as relações AD com alguma dica, o participante emitiu poucos erros, alcançando critério em sete blocos; para as relações AD sem dica, o participante alcançou critério no primeiro bloco e para aquelas que intercalavam tentativas AB e AD, no segundo bloco.

Após a fase de ensino, o participante emitiu 56 e 100% de respostas corretas, respectivamente, nos pós-testes das relações de equivalência BD e DB, indicando que o participante formou três classes de estímulos equivalentes com três estímulos em cada classe (A1B1D1, A2B2D2 e A3B3D3), para representações na clave de sol. Esses dados replicam e expandem, em certa medida, aqueles encontrados para P1 e P2 e por Van Langendonck, Asnis e Elias (2020), que também demonstraram que o uso de cores facilita a discriminação entre estímulos; entretanto, diferentemente do estudo de Van Langendonck, Asnis e Elias (2020), nesse

estudo as cores foram esvanecidas para verificar a transferência de controle da cor para o próprio estímulo musical.

Figura 11

Desempenho da participante 1 ao longo do procedimento nas tarefas de MTS. As linhas pontilhadas verticais separam as sessões de ensino das sessões de teste. Os números na frente de cada relação indicam a gradação das cores usadas como dicas; as relações sem número na frente indicam o bloco sem dica (sem a cor diferente). O painel superior apresenta as porcentagens de acerto para as relações dos estímulos musicais na clave de sol e o painel inferior na clave de fá.



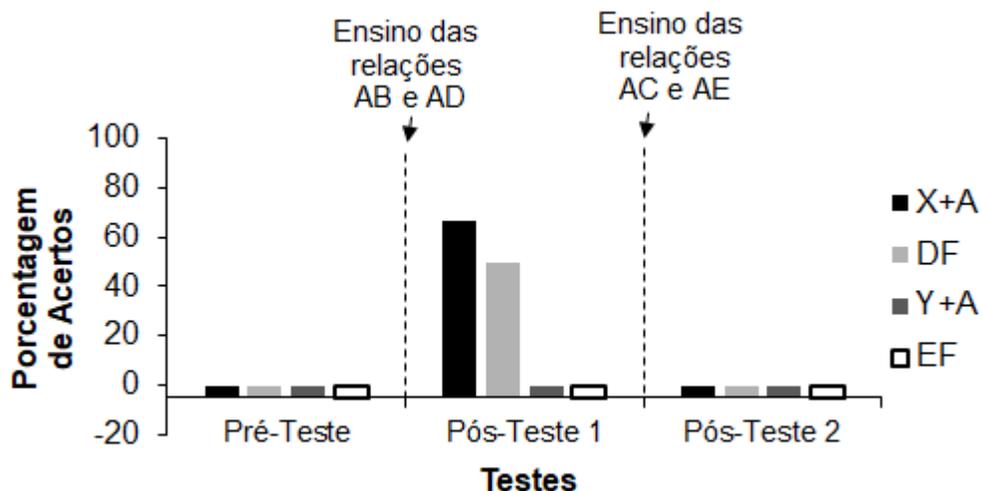
Os dados de P3 demonstram, assim como para P1, que a aquisição de emparelhamento arbitrário em tentativas de MTS torna-se mais rápida (ao comparar o número de blocos para AB e para AD) como uma função do número de discriminações condicionais aprendidas, sendo que a aquisição pode, eventualmente, ocorrer em uma única tentativa (Saunders & Spradlin, 1993).

O desempenho no ensino das relações AC e AE (painel inferior da Figura 11), para a clave de fá, foi semelhante ao ensino das relações AB e AD, em que o participante apresentou poucos erros ao longo dos blocos. Após a fase de ensino, o participante emitiu 89% de respostas corretas nos pós-testes das relações de equivalência CE e EC, indicando, novamente, que o participante formou outras três classes de estímulos equivalentes com três estímulos em cada classe (A1C1E1, A2C2E2 e A3C3D3), para representações na clave de fá.

A Figura 12 apresenta as porcentagens de acerto do participante nas tarefas de tocar o teclado virtual, no pré-teste e nos dois pós-testes (pós-teste 1 apresentado após alcance de critério no ensino das relações condicionais AB e AD; pós-teste 2 apresentado após alcance de critério no ensino das relações condicionais AC e AE). Para P3, nos testes de tocar o teclado, foi incluído desde o pré-teste a mesma modificação usada para P2; as notas faladas (conjunto A) eram apresentadas em conjunto com a clave (estímulo X ou Y).

Figura 12

Desempenho do participante ao longo dos testes das respostas de tocar o teclado virtual. As linhas pontilhadas verticais separam as sessões de pré-teste e pós-testes subsequentes



No pré-teste, o participante não emitiu nenhuma resposta correta de tocar o teclado virtual. Após alcance de critério para as relações na clave de sol, no pós-teste 1, o participante emitiu 67 e 50% de respostas corretas de tocar o teclado, respectivamente, na presença da nota falada (X+A) e da partitura (DF) sem ensino direto e nenhuma resposta correta na presença dos estímulos na clave de fá. Após alcance de critério para as relações na clave de fá, no pós-teste 2, o participante não emitiu nenhuma resposta correta de tocar o teclado e não emergiram respostas para a clave de fá. Esses dados diferem do que foi encontrado para P1 e daqueles obtidos por Van Langendonck, Asnis e Elias (2020), em que o ensino de relações condicionais foi suficiente para a emissão de tocar o piano na presença de estímulos musicais como nome das notas e partituras.

Diferentemente de P1, a deterioração do desempenho de tocar o piano na presença dos estímulos do conjunto D (partitura na clave de sol) pode ser devido à concorrência com o ensino das relações na clave de fá. Nesse sentido, estudos futuros poderiam incluir uma fase antes do pós-teste 2 em que todas as relações ensinadas (AB, AC, AD e AE) fossem apresentadas novamente, de forma intercalada.

CONCLUSÕES

Foi possível verificar que a intervenção teve resultado positivo ao verificar que foram apenas obtidas respostas corretas após a fase de ensino da clave de sol, com acertos de 100%. Já na segunda fase, houve a necessidade de algumas adaptações para diminuir a ambiguidade que poderia ocorrer na fase de tocar o teclado. Isso foi contornado colocando a imagem da clave ao mesmo tempo que o som do nome da nota era tocado. Essa mudança na maneira da avaliação acarretou numa diminuição dos acertos, verificados previamente.

Foi possível verificar algumas adaptações que eram necessárias na metodologia. A participante, após a participação na atividade, foi perguntada o que achou. Respondeu que achou

interessante e que gostou de aprender as relações musicais, porém relatou que a atividade era extensa, o que acarretou na perda de concentração. Pensando nisso, foi feita uma pequena pausa entre a sessão de ensino de cada clave musical com os próximos participantes.

Além disso na segunda avaliação, foi possível fazer o processo de avaliação de preferência para que o estímulo de consequência seja o mais reforçador possível. Esse teste foi feito com a utilização de um programa de edição de imagem, de maneira que será possível remanejar a imagem dos personagens a cada resposta dada.

Foi verificado, para as duas participantes, que relações transitivas emergiram nos testes de matching-to-sample, tanto na primeira quanto no segundo pós-testes para ambos. A primeira participante, na atividade de tocar teclado, apresentou discriminação das notas na clave de sol; isso significa que conseguiu identificar qual tecla significava cada nota. Ao inserir a clave de sol como outra variável, os acertos diminuíram. A segunda participante distinguiu a posição das notas também, porém não de maneira tão precisa quanto a primeira. No teste de tocar teclado tocou notas próximas à nota-alvo: ao ser solicitado que tocasse a nota lá, tocava si; o mesmo com fá, que respondia como sol. Pode-se perceber que a participante distinguiu a região que designava a nota, porém não precisamente a qual tecla pertencia a nota.

REFERÊNCIAS

- American Psychological Association. (2013) Manual Diagnóstico e Estatístico de Doenças Mentais. *Editora Artmed*. 5ª edição. Páginas 50-59
- Araújo, N. A., Leite, T. S. A., & da Solidade, D. S. (2019). A musicoterapia no tratamento de crianças com autismo: Revisão integrativa. *Revista Ciência & Saberes-UniFacema*, 4(2), 1102-1106.
- 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: Theory & Practice in Residential & Community-Based Clinical Programs*, 25(2), 129-143.
- Baer, D. M., Wolf, M. M., & Risley, T. R. (1968). Some current dimensions of applied behavior analysis 1. *Journal of applied behavior analysis*, 1(1), 91-97.
- Carr, J. E., Nicolson, A. C., & Higbee, T. S. (2000). Evaluation of a brief multiple-stimulus preference assessment in a naturalistic context. *Journal of applied behavior analysis*, 33(3), 353-357.
- Cicero, F. R., & Pfadt, A. (2002). Investigation of a reinforcement-based toilet training procedure for children with autism. *Research in Developmental Disabilities*, 23(5), 319-331.
- Cheek, J. M., & Smith, L. R. (1998). Music Training and Mathematics Achievement of Ninth Graders.
- Cooper, J. O., Heron, T.E. & Heward, W. L. (2014). *Applied behavior analysis*. Harlow: Pearson Education.

- Cunha, R., & Volpi, S. (2008). A prática da musicoterapia em diferentes áreas de atuação. *Revista científica/FAP*.
- Elias, N. C., & Goyos, C. (2010). MestreLibras no ensino de sinais: Tarefas informatizadas de escolha de acordo com o modelo e equivalência de estímulos. *Das margens ao centro: Perspectivas para as políticas e práticas educacionais no contexto da educação especial inclusiva, 1*, 223-234.
- Froehlich, M. A. (2012). *Teaching piano to students with special needs*. eBookIt.com
- Gordon, R. L., Fehd, H. M., & McCandliss, B. D. (2015). Does music training enhance literacy skills? A meta-analysis. *Frontiers in psychology, 6*, 1777.
- Hill, K. E., Griffith, K. R., & Miguel, C. F. (2020). Using equivalence-based instruction to teach piano skills to children. *Journal of applied behavior analysis, 53*(1), 188-208.
- Ho, Y. C., Cheung, M. C., & Chan, A. S. (2003). Music training improves verbal but not visual memory: cross-sectional and longitudinal explorations in children. *Neuropsychology, 17*(3), 439.
- Langendonck, M. F. P. V. (2019). Ensino de notas musicais ao piano para um menino com Autismo.
- Madeira, I., Borloti, E., & Haydu, V. B. (2017). Ensino de relações condicionais entre estímulos musicais por meio de programa de computador. *Psicologia da Educação. Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: Psicologia da Educação. ISSN 2175-3520*, (44).
- Perez, W. F. & de Rose, J. C. (2010). Recombinative generalization: An Exploratory study in musical reading. *The Analysis of Behavior, 26*, 51-55.

de Rose, J. C., De Souza, D. G., & Hanna, E. S. (1996). Teaching reading and spelling: Exclusion and stimulus equivalence. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 29(4), 451-469.

de Rose, J. C. (2012). Análise comportamental da aprendizagem de leitura e escrita. *Revista Brasileira de análise do Comportamento*, 1(1), 29-50.

de Rose, J. C. (2012). Classes de estímulos: implicações para uma análise comportamental da cognição. *Psicologia: teoria e pesquisa*, 9(2), 283-303.

Salvatori, A., dos Santos Silva, C., de Almeida Belem, I. E., Modenesi, R. D., & Debert, P. (2012). Matching de identidade com estímulos compostos e o ensino de notas musicais. *Acta Comportamentalia: Revista Latina de Análisis de Comportamiento*, 20(3), 287-298.

Saunders, K. J., & Spradlin, J. E. (1993). Conditional discrimination in mentally retarded subjects: Programming acquisition and learning set. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 60 (3), 571–585.

Schellenberg, E. G. (2004). Music lessons enhance IQ. *Psychological science*, 15(8), 511-514.

Sidman, M., & Tailby, W. (2016). Discriminação condicional vs emparelhamento com o modelo: Uma expansão do paradigma de teste. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 2(1).

Skinner, B.F. (1953/1981). *Ciência e Comportamento Humano*. São Paulo: Editora Martins

Fontes.

de Souza, D. G.; Hanna, E. S.; de Rose, J. C.; Fonseca, M. L.; Pereira, A. B.; Sallorenzo, L.

H. (1997). Transferência de controle de estímulos de figuras para texto no desenvolvimento de leitura generalizada. *Temas em Psicologia, nº1*. 33-46.

Van Langendonck, M. F. P. V. (2019). Ensino de notas musicais ao piano para um menino com Autismo. *Repositório da UFSCar*. Obtido online.

Van Langendonck, M. F. P., Asnis, V. P., & Elias, N. C. (2020). Ensino de notas musicais ao piano para um menino com autismo. *ACTA COMPORTAMENTALIA*, 28(4), 567-584.

ANEXOS

Anexo A. Termo de Assentimento Livre e Esclarecido para crianças típicas

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

1. Seu(sua) filho(a) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “ENSINO DE NOTAS MUSICAIS NO TECLADO PARA CRIANÇAS USANDO INSTRUÇÃO BASEADA EM EQUIVALÊNCIA DE ESTÍMULOS”.
2. O trabalho tem como objetivo verificar se a instrução baseada em equivalência de estímulos é útil para ensinar a leitura musical (partitura). O estudo utilizará um computador para o ensino e um teclado musical para que a criança possa tocar. É importante que você esteja ciente de que:
 - a. Seu(sua) filho(a) foi selecionado(a) por ser uma criança neurotípica e sua participação não é obrigatória.
 - b. A participação nesta pesquisa consistirá em utilizar um computador para ensinar a leitura de partituras, sendo situações não perigosas, mediadas pelo pesquisador. O participante poderá acessar, por meio do computador do pesquisador, os programas que serão usados para o ensino necessário para o desenvolvimento da pesquisa. As respostas serão das escolhas feitas no computador, as respostas verbais de uma pergunta e as notas tocadas no teclado.
3. Por se tratar de uma pesquisa que envolve seres humanos, é importante notar que alguns riscos e benefícios podem ocorrer. Os benefícios são: o(a) participante terá a oportunidade de (i) aprender leitura musical; (ii) aprimorar suas habilidades de leitura e (iii) desenvolver gosto por música. Contudo, também há riscos, mas serão tomadas as devidas precauções para que estes não ocorram, como: (i) stress ou irritabilidade devido à ansiedade de acertar; (ii) dor nos olhos devido à exposição à tela; (iii) dor nas mãos por conta da utilização do mouse; (iv) estranhamento por estar interagindo com um estranho. Para evitar e/ou reduzir os riscos apresentados, o pesquisador, estudante de Psicologia e com experiência na área, estará disponível para sanar todas as dúvidas e estará também

apto para reconhecer e tratar qualquer situação de desconforto. Além disso, sempre que você solicitar ou se for notado algum indício de stress, irritabilidade, frustração, ansiedade ou dor, a sessão será interrompida; se for o caso, nessa oportunidade você poderá informar o seu desejo de retirar sua criança da pesquisa, sem qualquer ônus.

4. Durante toda a pesquisa, o pesquisador estará conectado a uma chamada de áudio pelo meio de contato escolhido para que possa tomar precauções e garantir o bem-estar da criança. As sessões serão gravadas por meio de um aplicativo de captura de tela e os comportamentos da criança serão registrados pelo pesquisador. Em nenhum momento essas filmagens serão compartilhadas ou exibidas para quaisquer outras pessoas que não sejam o pesquisador, o observador para teste de fidedignidade e o orientador da pesquisa.
5. Em caso de dúvida, antes, durante ou após a pesquisa, o pesquisador estará à disposição para responder qualquer tipo de questionamento sobre os procedimentos utilizados ou sobre a pesquisa em si.
6. É importante que esteja ciente que sua participação é voluntária, e, portanto, você não é obrigado(a) a aceitar participar da pesquisa, assim como, caso ache necessário:
 - a. A qualquer momento, você pode desistir de participar e retirar seu consentimento.
 - b. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição.
 - c. Sua recusa não gerará nenhum tipo de ônus financeiro.
7. As informações que são importantes para nós são as respostas da sua criança, por isso esclarecemos que:
 - a. As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação.
 - b. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar a identificação da criança. Caso haja a necessidade, nomes fictícios serão utilizados para divulgar os dados da pesquisa.

8. Sua participação na pesquisa não gerará nenhum custo ou ônus para você e o pesquisador se dispõe a realizar a pesquisa nos dias e horários que lhe forem mais convenientes.
9. Caso ocorra qualquer tipo de dano ou gastos comprovadamente decorrentes da pesquisa, o pesquisador se dispõe a indenizar os participantes mediante comprovação do ocorrido.
10. Você receberá uma via deste termo, no qual constam o telefone, o email e o endereço do pesquisador responsável, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e a participação do(a) seu(sua) filho(a) a qualquer momento.

André Alves Santiago

Programa de Graduação em Psicologia - UFSCar

(13) 98864-4667 / andresantiago98@hotmail.com

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de participação do(a) meu(minha) filho(a) na pesquisa e concordo em participar.

O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar, que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone: (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: cephumanos@power.ufscar.br

São Paulo, ___ / ___ / 2021.

Nome/Assinatura do Participante

Anexo B. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para crianças neuroatípicas

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

1. Seu(sua) filho(a) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “ENSINO DE NOTAS MUSICAIS NO TECLADO PARA CRIANÇAS USANDO INSTRUÇÃO BASEADA EM EQUIVALÊNCIA DE ESTÍMULOS”.
2. O trabalho tem como objetivo verificar se a instrução baseada em equivalência de estímulos é útil para ensinar a leitura musical (partitura). O estudo utilizará um computador para o ensino e um teclado musical para que a criança possa tocar. É importante que você esteja ciente de que:
 - a. Seu(sua) filho(a) foi selecionado(a) por ter recebido diagnóstico de Transtorno do Espectro do Autismo e sua participação não é obrigatória.
 - b. A participação nesta pesquisa consistirá em utilizar um computador para ensinar a leitura de partituras, sendo situações não perigosas, mediadas pelo pesquisador. O participante poderá acessar, por meio do computador do pesquisador, os programas que serão usados para o ensino necessário para o desenvolvimento da pesquisa. As respostas serão das escolhas feitas no computador, as respostas verbais de uma pergunta e as notas tocadas no teclado.
3. Por se tratar de uma pesquisa que envolve seres humanos, é importante notar que alguns riscos e benefícios podem ocorrer. Os benefícios são: o(a) participante terá a oportunidade de (i) aprender leitura musical; (ii) aprimorar suas habilidades de leitura e (iii) desenvolver gosto por música. Contudo, também há riscos, mas serão tomadas as devidas precauções para que estes não ocorram, como: (i) stress ou irritabilidade devido à ansiedade de acertar; (ii) dor nos olhos devido à exposição à tela; (iii) dor nas mãos por conta da utilização do mouse; (iv) estranhamento por estar interagindo com um estranho. Para evitar e/ou reduzir os riscos apresentados, o pesquisador, estudante de Psicologia e com experiência na área, estará disponível para sanar todas as dúvidas e estará também apto para reconhecer e tratar qualquer situação de desconforto. Além disso, sempre que você

solicitar ou se for notado algum indício de stress, irritabilidade, frustração, ansiedade ou dor, a sessão será interrompida; se for o caso, nessa oportunidade, você poderá informar o seu desejo de retirar sua criança da pesquisa, sem qualquer ônus.

4. Durante toda a pesquisa, o pesquisador estará conectado a uma chamada de áudio pelo meio de contato escolhido para que possa tomar precauções e garantir o bem-estar da criança. As sessões serão gravadas por meio de um aplicativo de captura de tela e os comportamentos da criança serão registrados pelo pesquisador. Em nenhum momento essas filmagens serão compartilhadas ou exibidas para quaisquer outras pessoas que não sejam o pesquisador, o observador para teste de fidedignidade e o orientador da pesquisa.
5. Em caso de dúvida, antes, durante ou após a pesquisa, o pesquisador estará à disposição para responder qualquer tipo de questionamento sobre os procedimentos utilizados ou sobre a pesquisa em si.
6. É importante que esteja ciente que sua participação é voluntária, e, portanto, você não é obrigado(a) a aceitar participar da pesquisa, assim como, caso ache necessário:
 - a. A qualquer momento, você pode desistir de participar e retirar seu consentimento.
 - b. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição.
 - c. Sua recusa não gerará nenhum tipo de ônus financeiro.
7. As informações que são importantes para nós são as respostas da sua criança, por isso, esclarecemos que:
 - a. As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação.
 - b. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar a identificação da criança. Caso haja a necessidade, nomes fictícios serão utilizados para divulgar os dados da pesquisa.
8. Sua participação na pesquisa não gerará nenhum custo ou ônus para você e o pesquisador se dispõe a realizar a pesquisa nos dias e horários que lhe forem mais convenientes.

9. Caso ocorra qualquer tipo de dano ou gastos comprovadamente decorrentes da pesquisa, o pesquisador se dispõe a indenizar os participantes mediante comprovação do ocorrido.
10. Você receberá uma via deste termo, no qual constam o telefone, o email e o endereço do pesquisador responsável, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e a participação do(a) seu(sua) filho(a), a qualquer momento.

André Alves Santiago

Programa de Graduação em Psicologia - UFSCar

(13) 98864-4667 / andresantiago98@hotmail.com

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de participação do(a) meu(minha) filho(a) na pesquisa e concordo em participar.

O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar, que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone: (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: cephumanos@power.ufscar.br

São Paulo, ___ / ___ / 2021.

Nome/Assinatura do Participante