

# **Ensino de notas musicais ao piano para um menino com autismo<sup>1</sup>**

*(Teaching piano musical notes to a boy with autism)*

**Melanie Van Langendonck, Valéria Peres Asnis y Nassim Chamel Elias<sup>2</sup>**

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

(Brasil)

## **RESUMO**

A literatura comportamental traz estudos sobre ensino musical usando discriminações condicionais, mas somente dois foram realizados com indivíduos com autismo. Este estudo teve como objetivo verificar os efeitos do ensino com discriminações condicionais entre figuras (compostas por símbolo musical e cor de fundo) e teclas no reconhecimento de notas musicais ao piano em um menino com 4 anos de idade diagnosticado com autismo. Foi verificado também se o controle da resposta se deu pela cor ou pelo símbolo das figuras, o aprendizado de discriminações condicionais não ensinadas diretamente e a recombinação das notas em novas seqüências. Foi utilizado delineamento de linha de base com sondas múltiplas. 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 a leitura musical dos cartões pela cor, medido pela resposta de tocar a tecla correspondente. Os resultados sugerem eficácia no ensino com um desempenho superior a 70% de respostas corretas de tocar a tecla do piano nas fases de ensino e de teste. Relações emergentes também puderam ser observadas.

*Palavras chave:* Educação Especial; Discriminação Condicional; Transtorno do Espectro do Autismo; Notas Musicais; Leitura.

## **ABSTRACT**

Behavioral literature brings some studies on music teaching through conditional discriminations teaching, however, only two of them were conducted with individuals with Autism Spectrum Disorder (ASD). This study aimed to verify the effects of teaching conditional discriminations between pictures (composed by musical symbol and background color) and keys in the recog-

---

1 Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio contínuo geral à pesquisa (PROEX 23038.005155 / 2017-67). Esta pesquisa foi conduzida como parte da dissertação de mestrado da primeira autora.

2 Nassim Chamel Elias. Departamento de Psicologia, Universidade Federal de São Carlos. Rod. Washington Luís, km 235 - SP-310 - São Carlos - SP - CEP 13565-905. nassim@ufscar.br.

nition of piano musical notes in a 4 years and 10 months old boy diagnosed with ASD. It was also verified whether the control of the response was by the color or symbol of the pictures, the learning of conditional discriminations not directly taught and the recombination of the notes learned in novel musical sequences. A multiple baseline with multiple probes design across sets of musical notes was used. The teaching was divided into three phases, in which seven musical notes written in the treble clef, from central C to B, were presented in configurations ranging from one to 38 symbols. The relations between symbol and color cards and the corresponding keys on the piano were taught. The teaching procedure of musical note discrimination promoted the acquisition of repertoire regarding musical reading under the control of the card color, measured by the response of playing the corresponding key. The results suggest effectiveness in teaching with a performance higher than 70% of correct responses of playing the corresponding key in the teaching and testing phases. It was also observed the establishment of conditional discriminations among, at least, the pictures, piano keys, and musical symbols. Emerging relations between teaching classes could also be observed. The participant also learned to recombine the musical notes, since the sheet music in the tests were different from the ones used during training (novel sequences and novel sequence sizes). Data found in this study replicate, to some extent, those found in other papers with adolescent or pre-adolescent and expand the applicability of teaching piano notes with MTS tasks to an under-five-year-old boy diagnosed with ASD. Finally, it can be inferred that the teaching procedure proved to be efficient in the acquisition of musical repertoire by its organized and planned structure, with the use of matching-to-sample trials, reinforcers, imitation and prompts, allied to the presentation of the activities in an environment with few distracting stimuli.

*Keywords:* Special Education; Conditional Discriminations; Autism Spectrum Disorder; Musical Notes; Reading.

De acordo com o Manual de Diagnóstico e Estatística dos Transtornos Mentais em sua quinta edição (DSM-5; APA, 2014), a dificuldade de interação, comunicação verbal e social, comportamento e processamento sensorial, padrões restritos de comportamento e comunicação são algumas das características que a pessoa com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) pode apresentar logo na primeira infância e durar por toda a vida (com exceção, talvez, das questões sensoriais).

O déficit nas habilidades de comunicação e interação é altamente variável ao longo do TEA e pode produzir dificuldades para que os indivíduos estabeleçam vínculos comunicativos e sociais. Louro (2006) sugere que atividades de musicalização podem ter impacto positivo para aprimorar formas de comunicação de pessoas com atraso no desenvolvimento, colaborando para atividades em grupo e favorecendo a comunicação. Srinivasan e Bhat (2013) ampliam essa afirmação, sugerindo que o treino musical impacta positivamente no desenvolvimento da comunicação, da interação social e de aspectos emocionais e motores em crianças com TEA.

Steinbrenner et al. (2020) lançaram um relatório em que descrevem um conjunto de práticas com base em evidência que produz efeitos positivos em crianças com TEA. Os autores citam, entre essas práticas, as intervenções mediadas por música, de acordo com artigos revisados no período de 2012 a 2017.

Hill, Griffith, e Miguel (2019) lembram que crianças com TEA podem apresentar déficits nos domínios do comportamento de lazer e de interação social e sugerem que a educação

musical pode não apenas proporcionar às crianças uma atividade de lazer apropriada, mas também pode ter efeitos positivos em outras habilidades importantes, como a linguagem. Adicionalmente, a música pode ser estabelecida como item reforçador (Lanovaz, Rapp, & Ferguson, 2012) para ser utilizada em variados programas de ensino.

Comportamentos operantes (Skinner, 1989), como os de comunicação e interação, de acordo com a Análise do Comportamento, podem ser ensinados ou modificados (Manrique, 2016), pois são produto da interação do indivíduo com o meio social e físico em que está inserido.

Alguns processos de ensino da Análise do Comportamento incluem a discriminação condicional, na qual a resposta a um determinado estímulo é reforçada apenas quando outro estímulo estiver presente (Debert, Matos, & Andery, 2006). O procedimento mais utilizado para estabelecer discriminações condicionais é a escolha de acordo com o modelo (MTS, do inglês *Matching-to-Sample*) (Sidman & Tailby, 1982). Nessa perspectiva, alguns estudos (Arntzen, Halstadro, Bjerke, & Halstadro, 2010; Griffith, Ramos, Hill, & Miguel, 2018; Hanna, Huber, & Natalino, 2016; Hayes, Thompson, & Hayes, 1989; Hill, Griffith, & Miguel, 2019; Perez & de Rose, 2010; Reis, Perez, & de Rose, 2017) utilizaram esses procedimentos para estabelecer relações condicionais entre estímulos auditivos e notação musical. Entretanto, apenas dois desses estudos, descritos a seguir, tiveram indivíduos com TEA como participantes.

Arntzen et al. (2010) utilizaram tentativas de MTS para ensinar discriminações condicionais entre estímulos musicais a um adolescente com autismo. Os estímulos foram acordes escritos em norueguês (A), imagens de um teclado com marcações nas teclas corretas para o acorde (B), notas musicais escritas (C) e acordes escritos em vietnamita (D). Foram ensinadas as relações AB, CB e DB, em uma condição, e as relações AB, AC e AD, em outra condição. Após o ensino, foi verificada a emergência das relações de simetria, transitividade e equivalência nas duas condições. No entanto, o participante foi exposto somente a tarefas de discriminação condicional, sem, em nenhum momento, ter que emitir respostas de tocar um instrumento musical.

Em estudo mais recente, Hill, Griffith, e Miguel (2019) avaliaram os efeitos do ensino de discriminações condicionais na aprendizagem de tocar uma nota musical por vez e músicas simples no piano. Os participantes foram quatro crianças com desenvolvimento típico e idades entre 6 e 8 anos e quatro crianças com diagnóstico de TEA, todas com 11 anos de idade. Os participantes foram expostos a tentativas de MTS auditivo-visuais usando estímulos musicais. Os estímulos e as respostas experimentais foram: nome ditado das notas musicais dó, ré e mi (A), nome escrito dessas notas (B), notação musical na clava de Sol (C), dizer o nome da nota (D), tocar a nota no piano (E) e som de cada nota (F). Foram ensinadas as relações AB, AC e AE e foram testadas as relações CD, BC, CB, BE, CE, FD, FE e FC. Os participantes precisaram de uma média de 96,8 tentativas (variando de 63 a 153) para alcançar o critério de aprendizagem para as relações AB e AC e uma média de 108 tentativas (variando de 36 a 315 tentativas) para alcançar o critério para as relações AE (tocar o piano). Todos os participantes alcançaram critério para as relações condicionais emergentes. Adicionalmente, foi aplicado um pré e um pós-teste, antes e após os procedimentos de ensino, em que os participantes tinham que tocar duas músicas (uma com 17 notas e outra com 26 notas), sendo que a sequência de notas era apresentada com estímulos do conjunto B (notas escritas) ou do conjunto C (notação musical), contrabalanceando entre os participantes. No pré-teste, os desempenhos ficaram próximos de 0% de respostas corretas para todos os participantes; no pós-teste, todos os participantes alcançaram pelo menos 89% de respostas corretas ao tocarem cada uma das duas sequências. Esses resultados sugerem que não houve diferença significativa no desempenho dos participantes com desenvolvimento típico comparados aos com diagnóstico de TEA.

A leitura e a escrita musicais combinam sinais gráficos, estabelecendo classes de estímulos. Ao piano, pode-se dizer que essa classe é composta, por exemplo, por símbolos impressos, nome dos símbolos e tecla correspondente. Segundo Levine (2013), a notação musical, o reconhecimento das notas na partitura e sua localização no instrumento é uma forma de se registrar e transmitir conhecimento a respeito da música. Froehlich (2012) propõe que aulas de piano para crianças com diversidades funcionais, como aquelas com TEA, estimulam a capacidade de correr riscos (no sentido de não apresentar comportamentos de fuga/esquiva na presença de novos contextos ou contingências), 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.

Portanto, este estudo teve como objetivo verificar os efeitos do ensino de discriminações condicionais entre figuras (cada uma composta por uma cor de fundo e um símbolo musical específico) e teclas no reconhecimento de notas musicais ao piano em um menino com 4 anos e 10 meses de idade diagnosticado com TEA. Como objetivos específicos, verificar se o controle da resposta se dá pela cor ou pelo símbolo das figuras musicais, o aprendizado de discriminações condicionais não ensinadas diretamente e testar a recombinação das notas aprendidas em novas sequências musicais. Pretende-se, nesse sentido, expandir os achados de Hill, Griffith, e Miguel (2019) com a utilização de todas as sete notas musicais, redução das relações ensinadas, aumento do número de notas das músicas utilizadas no pré e pós-testes e diferentes formas de dicas para evocar as respostas esperadas.

## MÉTODO

### *Delineamento Experimental*

Foi utilizado o delineamento de linha de base com sondas múltiplas (Cozby, 2014) entre repertórios, sendo cada repertório composto por conjuntos de duas ou três notas musicais (DÓ-RÉ, MI-FÁ, SOL-LÁ-SI). Inicialmente, foi feita uma medida de linha de base com todas as notas; em seguida, foram ensinadas as notas DÓ e RÉ. Assim que foi alcançado critério de aprendizagem para as duas primeiras notas, uma nova medida com todas as notas (aquelas ensinadas e aquelas em linha de base) foi aplicada. Então, iniciou-se o ensino das notas MI e FÁ. Novamente, assim que foi alcançado critério de aprendizagem para MI e FÁ, uma nova medida com todas as notas (aquelas ensinadas e aquelas em linha de base) foi aplicada. Por fim, iniciou-se o ensino das notas SOL, LÁ e SI. Assim que foi alcançado critério de aprendizagem para essas últimas notas, uma medida final com todas as notas foi aplicada.

### *Participante*

Um menino (MIG) com 4 anos e 10 meses de idade com diagnóstico de TEA. MIG recebia 15 horas de intervenção comportamental por semana, tinha comportamento rígido de seguir rotinas e organizar itens concretos, seguia instruções simples, mas não apresentava nenhum comportamento agressivo ou de birra, necessitava de acompanhante terapêutico na escola, emitia poucas palavras isoladas vocalmente, principalmente com função de tato e ecoico, e não fazia uso de medicamentos. O programa de intervenção de MIG envolvia treino de habilidades de rastreamento visual e visual-motoras, de MTS com estímulos idênticos e de lin-

guagem. Importante destacar que a pesquisa foi conduzida sem interferir nessa programação. Antes do início da coleta, foi realizada uma reunião com os pais, na qual foram apresentadas as condições de pesquisa e assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) de acordo com as normas do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos (Parecer nº 2.467.604).

### *Ambiente Experimental*

A coleta de dados foi realizada no quarto do participante. Foi utilizado um Teclado Roland Go:Piano de 58 teclas, um tripé para apoiar o teclado e uma cadeira, de forma que os pés do participante tocassem o chão. Após análise de linha de base, durante toda a fase de ensino, o instrumento foi coberto com uma cartolina (colocada como tampo sobre o piano) deixando à mostra apenas uma oitava da região da nota Dó central à nota Si (ver Figura 1), para reduzir o número de teclas para rastreamento. Foram confeccionados cartões impressos em imagens adesivas coladas em plástico vinil e manta magnética medindo 9x5cm e 2mm de espessura. Como lousas, foram utilizadas duas placas de material galvanizado cobertas com papel contact branco. O ensino foi realizado com uma placa medindo 35x25cm e 1mm de espessura. Os pós-testes ocorreram com uma placa de 52x42 e 1mm de espessura (ver Figura 2).

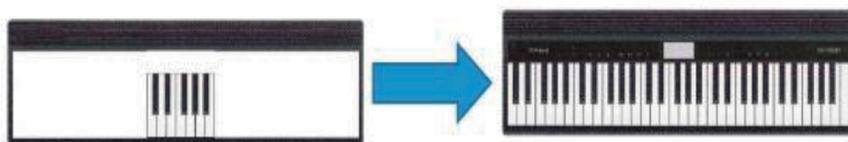


Figura 1. Representação do instrumento coberto com uma cartolina, à esquerda, deixando à mostra apenas uma oitava da região da nota Dó central à nota Si e representação do instrumento sem tampo, à direita.



Figura 2. Placas de material galvanizado e cartões impressos em imagens adesivas.

### *Materiais*

Os estímulos experimentais foram os nomes ditados das notas musicais e cartões com seus respectivos símbolos em forma de figura com cada símbolo apresentado em cor de fundo distinta para facilitar a discriminação (ver Tabela 1). O participante tinha contato somente com os cartões coloridos com os símbolos e não havia nenhuma marcação no teclado (as marcações no teclado da Tabela 1 não eram apresentadas para o participante, servem apenas para referir a localização da nota no teclado).

### *Identificação de preferências e manipulação de consequências*

Foram utilizados reforçadores condicionados na forma de fichas (já utilizadas com o participante nas sessões de terapia comportamental). O treino contou com a utilização de um esquema de troca de quatro fichas por acesso a um item tangível de preferência do participante, por um minuto. Para tal, era realizado um teste rápido de preferência (Higbee, 2009), no qual três itens previamente sugeridos pelos pais eram apresentados simultaneamente com a instrução “Com qual você gostaria de brincar hoje?”. Os reforçadores de troca utilizados durante os treinos foram: tablet, massinha de modelar, papel, lápis, caneta de colorir, carrinhos, pista de trem e quebra-cabeças.

## **PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL**

Familiarização com o piano. Foi realizada uma atividade para identificar se o participante sabia tocar o piano antes do início do estudo. Ele foi solicitado a tocar inicialmente as teclas brancas e em seguida as teclas pretas em qualquer altura. O uso de dica física total (levar o dedo do participante até uma tecla), parcial (levar o dedo até próximo a uma tecla) e gestual (apontar a tecla) foram utilizadas, caso não apresentasse a resposta. Como critério de término desta fase, o participante deveria tocar as teclas solicitadas (brancas e pretas) de maneira independente, ao menos uma vez.

Linha de base. Foi aplicado um pré-teste para medida do repertório de entrada com uma partitura colorida com os símbolos da Tabela 1 para as notas da melodia de “*O cravo brigou com a rosa*” de forma simplificada e adaptada, na configuração: SOL-SOL-MI-DO-LÁ-DO-SOL-FÁ-LÁ-LÁ-FA-RE-SI-LA-SOL-SOL-DO-DO-DO-RÉ-DO-SI-LÁ-LÁ-SOL-SI-LÁ-FA-RE-DO-MI-FÁ-MI-RE-DO. Nesta fase a pesquisadora e o participante encontravam-se sentados em frente ao piano, com a pesquisadora à esquerda do participante. A partitura confeccionada em uma placa magnética em formato A3 em sentido horizontal contendo as 35 notas da melodia ficava disposta na estante de partitura do piano. A pesquisadora sentava-se em frente ao instrumento, tocava a partitura, dando o modelo, e ao final solicitava: “MIG, agora é a sua vez de tocar esta música, por favor!”. O participante tinha um período de dois minutos para iniciar e terminar a atividade. Para continuar no estudo o participante deveria apresentar um número de acertos de reconhecimento de notas menor que 25%. Antes do início da intervenção, foram planejadas um mínimo de três sessões de linha de base ou até que a estabilidade de desempenho fosse encontrada.

Tabela 1. Estímulos experimentais.

	NOTA	COR	LOCALIZAÇÃO
Fase 1	DÓ		
	RÉ		
	MI		
Fase 2	FÁ		
	SOL		
	LÁ		
Fase 3	SI		

Intervenção. As sessões de intervenção duravam 35 minutos. Cada resposta adequada conforme solicitação produzia acesso a uma ficha e elogios (“Muito bem”; “Parabéns, você acertou!”) fornecidos pela pesquisadora. Uma resposta era considerada adequada e produzia aces-

so às consequências quando o participante tocava todas as notas apresentadas em uma tira, que variaram de um a seis símbolos. Ao obter quatro fichas, MIG tinha acesso a um intervalo com duração de um minuto, cronometrados com a ajuda de um *timer*, no qual tinha acesso ao reforçador de troca. Foram realizados dois encontros por semana. Todo o ensino foi gravado em vídeo. A pesquisadora sinalizava o final de cada sessão com a frase “Muito obrigada MIG, até o próximo encontro. Tchau-Tchau!”.

**Procedimento de Correção.** Se o participante tocasse uma tecla não correspondente ao símbolo apresentado, a tentativa era repetida com a dica ou a ajuda necessária, divididas em Ajuda Física Total (consistia em segurar o indicador da mão direita e ou esquerda do participante e pressionar junto a tecla correspondente), Ajuda Física Parcial (consistia em direcionar com um leve toque a mão do participante até a tecla correspondente) e Dica Gestual (ao apresentar o cartão com símbolo e cor, a pesquisadora dizia seu respectivo nome e pressionava a tecla correspondente imediatamente).

**Procedimento de Ensino.** Foram ensinadas as relações entre as figuras (compostas pelos símbolos das notas musicais e pela cor) e as teclas do piano. Na Fase 1, foram ensinadas relações para as notas DÓ e RÉ; na Fase 2, MI e FÁ; na Fase 3, SOL, LÁ e SI. O ensino foi realizado com a utilização de uma partitura colorida como apoio visual, fazendo referência a clave de sol e ao dó central. As notas eram apresentadas conforme imagens da Tabela 1 e a resposta esperada era tocar a tecla ao piano correspondente à nota apresentada em uma lousa, em tentativas de MTS visual-visual (sendo as imagens, os estímulos modelos e as teclas do piano, os estímulos de comparação).

**Fase 1.** Nessa fase, foram ensinados os símbolos de DÓ e de RÉ. A pesquisadora apresentava uma figura, a nomeava e apontava sua localização no piano, com a instrução “MIG, essa nota aqui é a nota DÓ [ou RÉ], ela fica aqui no piano.”. Assim que o participante emitiu uma resposta independente para uma determinada nota (reconhecer o cartão e tocar a tecla correspondente), a nomeação desse estímulo era imediatamente retirada. Inicialmente os estímulos eram apresentados um por vez, de forma intercalada e era solicitado que o participante tocasse a tecla correspondente. Assim que ele emitisse quatro respostas corretas independentes (sem dicas e ajudas) para cada símbolo, eram apresentadas tiras combinadas com dois símbolos na horizontal, um ao lado do outro, em quatro configurações DÓ-DÓ, RÉ-RÉ, DÓ-RÉ e RÉ-DÓ. Assim que o participante emitisse duas respostas corretas para cada tira, eram introduzidas tiras recombinadas com quatro símbolos, nas configurações: DÓ-DÓ-RÉ-RÉ; RÉ-DÓ-RÉ-DÓ; DÓ-RÉ-DÓ-RÉ e DÓ-RÉ-RÉ-DÓ. Assim que o participante emitisse duas respostas corretas para cada tira, era introduzido um teste com uma tira com dez símbolos recombinados das notas DÓ e RÉ (DÓ-RÉ-DÓ-DÓ-RÉ-DÓ-RÉ-RÉ-DÓ-RÉ); como resposta esperada, o participante deveria tocar a sequência musical da esquerda para a direita, de acordo com os símbolos da tira. Foi considerado critério de aprendizagem pelo menos 80% de notas corretas (oito notas tocadas com a correspondência certa), nas tiras com dez símbolos. Cada tentativa iniciava com a tira posicionada na estante de partitura do piano e da instrução “Toque essa nota”, ao mesmo tempo que a pesquisadora apontava o símbolo na partitura. Se o participante tocasse as teclas correspondentes na sequência (de acordo com o número de notas na tira), ele recebia uma ficha e elogios da pesquisadora; se o participante não tocasse a tecla correspondente, uma nova tentativa com o mesmo símbolo era apresentada, juntamente com ajuda física total, ajuda física parcial ou dica gestual. Se o critério de pelo menos 80% de respostas corretas fosse atingido, o Pós-Teste 1 era apresentado, caso contrário o ensino da Fase 1 era reapresentado.

Pós-Teste 1. Após alcance de critério na Fase 1, foi aplicado um teste com uma partitura colorida contendo as unidades aprendidas e unidades novas (não ensinadas). Foi utilizada uma partitura colorida com 24 unidades contendo a melodia de uma parte da música “Pastorzinho”. A partitura continha os seguintes símbolos: DÓ-RE-MI-FÁ-FÁ-FÁ-DÓ-RÉ-DÓ-RÉ-RÉ-RÉ-DÓ-SOL-FÁ-MI-MI-MI-DÓ-RÉ-MI-FÁ-FÁ-FÁ. A estrutura do teste era semelhante ao ensino da Fase 1, mas não havia consequências programadas para acertos e erros e nem a introdução de dicas ou ajudas. Não havia critério de acertos para seguir para a Fase 2.

Fase 2. Essa fase foi semelhante à Fase 1, mas com as notas MI e FÁ. Primeiramente, eram apresentados os símbolos individuais, depois em tiras com dois símbolos (FÁ-MI; MI-FÁ; FÁ-FÁ; MI-MI), tiras com quatro símbolos (MI-FÁ-MI-FÁ; MI-MI-FÁ-FÁ; FÁ-MI-MI-FÁ; FÁ-MI-FÁ-MI) e, finalmente, o teste com uma tira com dez símbolos (MI-FÁ-MI-FÁ-MI-MI-FÁ-FÁ-FÁ-MI). Assim que o critério de aprendizagem, igual ao da Fase 1, era alcançado, era introduzido o Pós-Teste 2.

Pós-Teste 2. Após alcance de critério na Fase 2, foi aplicado um teste semelhante ao Pós-Teste 1, mas com uma partitura com 34 símbolos contendo parte da melodia de “Asa Branca”. A partitura continha as seguintes unidades: DÓ-RE-MI-SOL-SOL-MI-FÁ-FÁ-DÓ-RE-MI-SOL-SOL-FA-MI-DÓ-DÓ-RE-MI-SOL-SOL-FA-MI-DÓ-FA-MI-MI-RE-RE-MI-RE-RE-DÓ-DÓ.

Fase 3. Essa fase foi semelhante às Fases 1 e 2, mas com o ensino de três unidades (SOL, LÁ, SI). Igualmente as notas eram nomeadas e extinguida após a primeira resposta de correspondência independente. Nesta fase, após emitir quatro respostas corretas sem ajuda para cada uma das três notas, tiras com três notas combinadas foram introduzidas, na configuração: SOL-LÁ-SI; SOL-SI-LÁ; LÁ-SOL-SI; SI-LÁ-SOL; LÁ-SI-SOL; SI-SOL-LÁ. Assim que o participante emitisse duas respostas corretas para cada tira, eram introduzidas tiras com seis notas, na configuração: SOL-LÁ-SI-SI-LÁ-SOL; SOL-LÁ-SI-LÁ-SI-SOL; LÁ-SOL-SI-SOL-SI-LÁ; LÁ-SI-SOL-SOL-LÁ-SI; SI-LÁ-SOL-SI-SOL-LÁ; SI-LÁ-SOL-LÁ-SOL-SI. Assim que o participante emitisse duas respostas corretas para cada tira, uma partitura contendo 15 notas recombinadas era apresentada, na forma de teste, na configuração LÁ-SI-SOL-SOL-LÁ-SI-SI-LA-SOL-LÁ-SI-SOL-SOL-SI-LÁ. Foi considerado critério de término o acerto de pelo menos 80% (12 notas tocadas com a correspondência certa), nas tiras com 15 unidades.

Pós-Teste 3. Como teste final foi utilizada uma partitura com 38 unidades recombinadas, formando a melodia adaptada e simplificada de “Pai Francisco”. A partitura continha os seguintes símbolos: DÓ-MI-SOL-SOL-LA-SOL-MI-DÓ-MI-SOL-SOL-FA-MI-RE-SI-LA-SOL-FA-MI-RE-LA-SOL-SOL-DÓ-MI-SOL-SOL-FA-MI-RE-DÓ-SI-LA-SOL-FA-MI-RE-DÓ. Esse teste seguiu o mesmo padrão dos Pós-Testes 1 e 2.

Generalização. Após o participante alcançar os critérios de aprendizagem para as três fases, foram realizados novos testes. Os dois primeiros testes foram realizados com o teclado ainda com tampo de cobertura, sendo um teste com cartões com o símbolo impresso em preto e sem cor de fundo (cartões brancos com símbolo) e outro teste com cartões coloridos (as cores utilizadas nas fases de ensino) mas sem os símbolos musicais. Em seguida, foram realizados outros três testes, desta vez com o teclado sem o tampo de cobertura. Portanto, os testes nessa etapa foram realizados com e sem tampo para (i) cartões utilizados durante todo o processo de ensino (com as cores e os símbolos impressos), (ii) cartões brancos com os símbolos musicais e (iii) cartões somente com as cores. Na primeira etapa do teste, teclado com tampo, os cartões foram apresentados na sequência em que foram ensinados (DÓ, RÉ, MI,

FÁ, SOL, LÁ e SI). Na segunda etapa do teste em que o tempo foi removido, os cartões foram apresentados fora de sequência. Os cartões (i) foram apresentados na sequência: SI, DÓ, LÁ, MI, RÉ, SOL e FÁ. Os cartões (ii) foram apresentados na sequência DÓ, SI, LÁ, SOL, FÁ, MI e RÉ e os cartões (iii) foram apresentados na sequência FÁ, SI, LÁ, RÉ, SOL, DÓ e MI. Cada tentativa iniciava com a pesquisadora apresentando um dos cartões para o participante e a instrução “Toque essa nota”. Não havia consequências programadas nem critério de acertos. Os testes foram aplicados na sequência, sem intervalos programados.

Testes de Discriminações Condicionais. Nesta etapa, foram realizados testes com o tempo no piano, em que se verificou se o participante (i) tocava a tecla correspondente e (ii) selecionava o cartão correspondente ao nome de uma nota ditado pela pesquisadora, respectivamente as relações nome-tecla e nome-cartão. Por exemplo, a pesquisadora dava a instrução “MIG, toque a nota Si”. Após a resposta de tocar do participante, correta ou incorreta, a pesquisadora mostrava três cartões para MIG e dava a instrução “Qual destes é o Si?”. As respostas esperadas eram tocar a tecla correspondente ao nome ditado e selecionar o cartão que continha a nota ditada. As solicitações foram na sequência: SI, DÓ, RE, MI, SOL, FÁ e LÁ.

Follow up. Após três meses e vinte e três dias do término da coleta, os testes foram reapresentados com o piano sem tempo com os estímulos testados anteriormente, sendo eles: (i) cartões utilizados durante todo o processo de ensino (com as cores e os símbolos impressos) na sequência DÓ, SOL, SI, FÁ, RÉ, MI e LÁ; (ii) cartões brancos com os símbolos musicais na sequência RÉ, SOL, LÁ, MI, SI, FÁ, DÓ e (iii) cartões com somente as cores na sequência FÁ, DÓ, SI, LÁ, SOL, RÉ, MI.

Acordo entre observadores. Os dados de todas as sessões foram registrados pela pesquisadora e dados de 33,33% das sessões foram registrados (quatro dos 12 encontros totais), com base nas gravações em vídeo, por uma segunda observadora, devidamente treinada para fazer o registro, mas sem conhecimento dos objetivos da pesquisa. O cálculo foi feito da seguinte maneira para cada sessão em que houve registro pela pesquisadora e pela observadora:  $[(\text{número de concordâncias} / (\text{número de concordâncias} + \text{discordâncias})) * 100]$ . Encontrou-se 89,59% de concordância.

## RESULTADOS

A coleta de dados teve duração aproximada de dois meses, totalizando doze encontros. Aproximadamente três meses após o término da intervenção, foi realizada uma sessão de *follow up* com o participante. A Tabela 2 apresenta os dados dos três primeiros encontros, em que foi feito um teste de familiarização com o piano. Nota-se, conforme Tabela 2, que, somente no terceiro encontro, MIG responde de forma correta e independente as solicitações de tocar as teclas brancas e pretas.

Tabela 2. Desempenho de MIG durante a fase de familiarização com o piano e as teclas brancas e pretas.

	Dia 1		Dia 2		Dia 3	
	Teclas	Teclas	Teclas	Teclas	Teclas	Teclas
	Branças	Pretas	Branças	Pretas	Branças	Pretas
Solicitações	6	8	4	4	2	2
AFT*	6	3	3	1	0	0
DGP	0	8	2	0	0	0
DGC	0	0	2	4	0	0
RI	0	0	0	0	2	2

Nota: AFT - Ajuda Física Total; DGP – Dica Gestual no Piano; DGC – Dica Gestual no Cartão; RI – Respostas Independentes.

A Figura 3 apresenta o número de tentativas para alcance de critério em cada condição de cada fase. De forma geral, MIG alcançou o critério de aprendizagem com 66 tentativas na Fase 1, 32 tentativas na Fase 2 e 47 tentativas na Fase 3. Nas condições iniciais de cada fase, em que cada nota era apresentada de forma individual, ocorreram 42 tentativas para DÓ e RÉ, 16 para MI e FÁ e 17 para SOL, LÁ e SI, sugerindo que o aprendizado das primeiras notas facilitou o aprendizado das notas subsequentes (lembrando que na Fase 3 havia três notas).

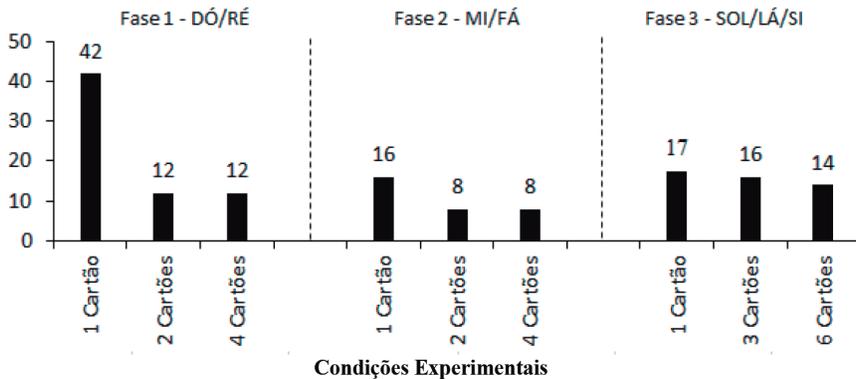


Figura 3. Número de tentativas de MIG para alcance de critério em cada condição experimental.

Outro dado que corrobora a informação que o aprendizado das primeiras notas facilitou o aprendizado das notas subsequentes refere-se ao número de dicas gestuais e físicas (total e parcial) apresentadas em cada fase: na Fase 1 foram 15 dicas gestuais, cinco ajudas físicas totais e quatro parciais (totalizando 24); na Fase 2 foram cinco dicas gestuais (sem a necessidade de dicas físicas); e na Fase 3 foram quatro dicas visuais e duas físicas parciais (totalizando seis; sendo que nessa fase havia três notas).

A Figura 4 apresenta o desempenho de MIG ao longo do procedimento e representa o delineamento de linha de base com múltiplas sondas entre repertórios, compostos pelos

conjuntos de símbolos musicais. Os testes de linha de base indicaram que o repertório de entrada era equivalente a 0% de reconhecimento para as sete notas nos três testes de linha de base (barras cinzas indicam respostas incorretas e barras pretas indicam respostas corretas). Os erros estavam relacionados à relação entre a nota apresentada e tocar a tecla não correspondente. Os dados em linha de base indicam que o aprendizado ocorreu somente após introdução do ensino. Antes do início da Fase 2, um novo teste foi apresentado como medida de linha de base para as notas não ensinadas e teste de manutenção para as notas ensinadas. Como pode ser visto na Figura 5 (painel superior), das 11 ocorrências das notas ensinadas (DÓ e RÉ), MIG responde de forma apropriada a somente quatro. Esse comportamento pode ter ocorrido em função da presença de novas notas (não ensinadas) intercaladas com as notas já ensinadas. Diante destes novos estímulos, MIG passa a nomeá-los pela cor, manuseia os cartões magnéticos mudando-os de lugar e encerra a atividade levantando-se da cadeira após emitir oito respostas (quatro corretas e quatro incorretas), correspondentes às oito primeiras notas apresentadas na partitura.

Antes do início da Fase 3, um novo teste foi apresentado como medida de linha de base para as notas não ensinadas e teste de manutenção para as notas ensinadas. Como pode ser visto na Figura 5 (painel central), MIG reconhece as notas aprendidas na primeira e na segunda fases. Entretanto, após se deparar com uma figura nova não ensinada (nota Sol), passa a pressionar as teclas na sequência da esquerda para a direita. Descontinua a atividade, apontando para as notas que reconhece e manuseando os cartões magnéticos. O comportamento de MIG é similar ao teste da Fase 1, entretanto o seu repertório de notas é maior, o que aumenta a sua porcentagem de acertos. A Figura 5 (painel inferior) apresenta o desempenho de MIG para o último pós-teste. De forma geral, o desempenho do participante nesse teste fica acima de 70% de acertos para cada conjunto de notas, de acordo com a separação das notas em cada fase de ensino. Apesar do participante não ter alcançado 100% de acertos, o resultado é promissor quando se compara com os dados de linha de base, em que MIG não apresenta nenhuma resposta correta.

A Figura 6 apresenta os resultados de MIG nos testes de generalização, em que a cor e o símbolo musical foram apresentados separadamente e, em seguida, o tempo do instrumento foi retirado (condições diferentes das utilizadas no ensino). Nos testes em que o cartão continha somente cor (com e sem tempo, respectivamente, primeira e quarta barras da Figura 6) o desempenho foi de 100% de acertos. A retirada do tempo não influenciou o desempenho do participante, que manteve 100% de acertos quando os cartões continham cor e símbolo (terceira barra da Figura 6) ou somente a cor (quarta barra da Figura 6). O resultado mostra também que as relações entre a figura sem cor de fundo e tocar a tecla correspondente (primeira e quinta barras da Figura 6) não emergiu, sugerindo que o controle do responder se deu principalmente pela cor.

Finalmente, o desempenho de MIG foi de 100% de respostas corretas nos testes de discriminações condicionais para as relações nome-tecla e nome-cartão. Vale lembrar que as relações diretamente ensinadas no início de cada fase (cartão individual) envolveram pressionar a tecla (estímulo C) após a pesquisadora apresentar o cartão (estímulo B) e o nome da nota no cartão (A), ou seja, pode-se dizer que foram ensinadas as relações  $A+B \rightarrow C$ ; o estímulo A deixou de ser apresentado nas condições subsequentes de cada fase (tiras com mais de um cartão). Importante ressaltar que durante o ensino (relações BC), na presença do cartão como estímulo modelo, o participante passou a tatear, vocal e espontaneamente, os cartões (resposta de observação) antes de emitir a resposta de tocar a tecla correspondente. Apesar de não ser

um dado registrado fidedignamente, as observações das gravações das sessões ainda indicam que o participante passou a nomear as teclas e os cartões com cor e símbolo ou somente com a cor, sem ensino direto. Entretanto, ele não nomeou os cartões com somente o símbolo, o que condiz com o desempenho apresentado na Figura 6.

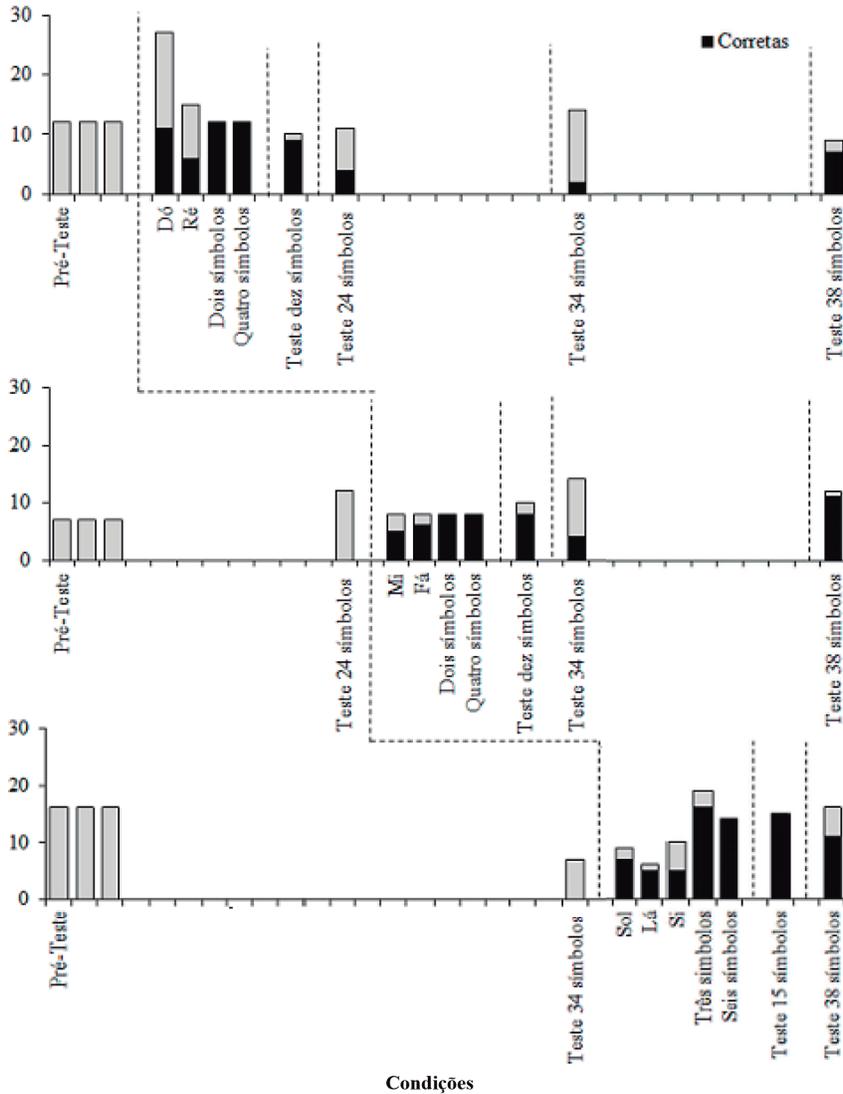


Figura 4. Desempenho do participante ao longo do procedimento. Linhas pontilhadas verticais indicam a introdução de uma nova condição ou novo teste. Barras após a primeira linha vertical indicam a introdução do ensino e representam o número de tentativas durante o ensino para cada condição. Barras cinzas indicam respostas incorretas e barras pretas indicam respostas corretas.

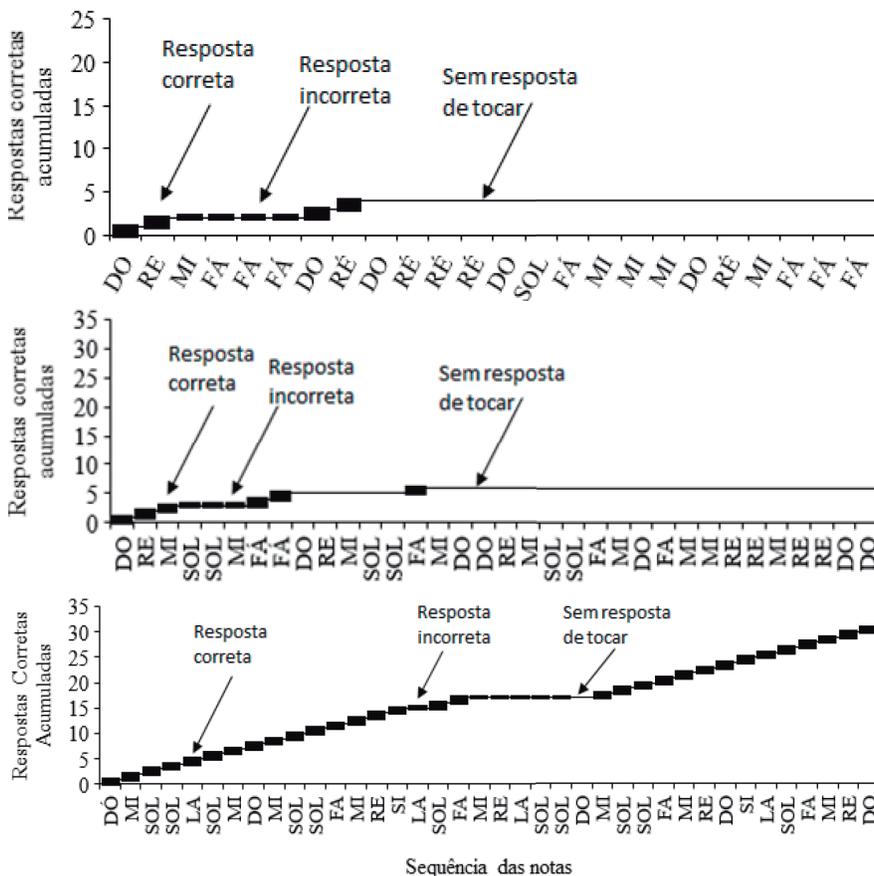


Figura 5. Respostas corretas acumuladas para as músicas Pastorzinho (painel superior), Asa Branca (painel central) e Pai Francisco (painel inferior).

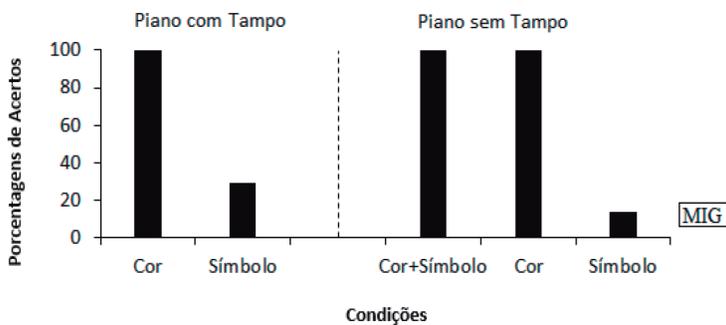


Figura 6. Desempenho de MIG nos testes em que o símbolo (nota) e a cor foram apresentadas separadamente.

Na sessão de follow-up, MIG teve 100% de acertos para os cartões com cor e símbolo e para os com cor somente e 0% de acertos para os cartões com somente o símbolo (ver Figura 7).

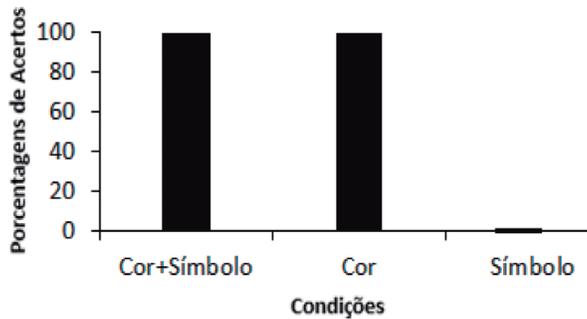


Figura 7. Desempenho de MIG na sessão de follow-up.

## DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo verificar os efeitos do ensino com discriminações condicionais entre figuras compostas por uma cor de fundo e um símbolo musical específico e teclas no reconhecimento de notas musicais ao piano em um menino com 4 anos e 10 meses de idade diagnosticado com TEA. Foi verificado também se o controle da resposta se deu pela cor ou pelo símbolo das figuras musicais, o aprendizado de discriminações condicionais não ensinadas diretamente e o responder com a recombinação das notas aprendidas em novas sequências musicais. Os resultados sugerem que o participante adquiriu o repertório referente a leitura musical sobre controle das cores contidas nos cartões, medido pela resposta de tocar a tecla correspondente ao cartão sendo apresentado em configurações que variaram de um a 38 símbolos combinados e recombinações.

Ainda que o desempenho do participante nos testes de tocar a tecla do piano não tenha sido de 100% de acertos, pode-se dizer que ele passou a fazer a leitura por recombinação das notas musicais, já que as partituras apresentadas nos testes eram distintas, na ordem dos cartões e no tamanho da sequência, das partituras apresentadas durante o ensino. De acordo com Hanna et al. (2010, p. 278), “na leitura, o repertório recombinaativo depende do estabelecimento de controle das respostas por elementos gráficos menores do que a unidade linguística com significado (palavra)”.

O desempenho de MIG nos testes de tocar o piano e de discriminação condicional reforça a proposta de Sidman e Tailby (1982) sobre a equivalência de estímulos quando a aprendizagem de relações arbitrárias entre estímulos pode resultar na emergência de novas relações entre esses estímulos e entre estímulos e respostas sem ensino direto. Nesse sentido, nota-se o estabelecimento de uma rede de relações de estímulos equivalentes que envolvia, pelo menos, os cartões impressos, as teclas do piano e os nomes dos símbolos musicais. Esses dados replicam, em certa medida, aqueles encontrados por Arntzen et al. (2010) e Hill, Griffith, e Miguel (2019) com participantes adolescentes ou pré-adolescentes e expandem a aplicabilidade de ensino de tocar teclas ao piano com tarefas de MTS para um menino com menos de cinco anos de

idade diagnosticado com TEA. Assim como nesses estudos, os resultados do presente estudo também indicaram diminuição do número de erros e, conseqüentemente, do número de tentativas para alcance de critério dentro de cada fase e de uma fase para a seguinte, evidenciando a eficácia dos treinos organizados em dificuldades gradativas e recombinação das unidades mínimas. Saunders e Spradlin (1993) afirmam que a aquisição de emparelhamento arbitrário se torna mais rápida como uma função do número de discriminações condicionais aprendidas.

A área da Linguagem Musical envolve, entre outros aspectos, a aprendizagem de comportamentos verbais e simbólicos como ler uma partitura, nomear as notas e estabelecer seu som. A figura musical estabelecida para os treinos encontra-se em um pentagrama musical com sua altura definida pela clave de sol. A escolha do ensino das notas musicais estar associada a uma cor de fundo se deu para avaliar a capacidade do participante em distinguir as alturas e localizações no pentagrama e no instrumento, além de poder utilizar cada figura e sua respectiva cor como uma unidade mínima de ensino. Como pode ser observado nos resultados, a cor de fundo teve controle sobre a resposta do participante em 100% de acertos, em ambos os testes de controle (piano com e sem tampo). Entretanto, vale ressaltar que, apesar da porcentagem de acertos nos testes de leitura dos símbolos sem cor ter sido baixo (29% no teste com o tampo e 14% com o tampo), a relação entre receber o cartão e emitir um som pressionando apenas uma tecla do piano foi mantida. Em estudos futuros, para que os símbolos passem a exercer controle sobre a resposta, sem a cor de fundo, um treino com esvancimento (Martin & Pear, 2009) poderia ser utilizado, no qual as cores fossem sendo diminuídas gradativamente, até que todas tivessem a mesma cor de fundo (por exemplo, branco, como nos testes finais).

Outro dado observado refere-se ao tempo de permanência na atividade e ao comportamento de fuga. Embora esses não tenham sido comportamentos sistematicamente registrados, notou-se que ao iniciar a Fase 3, MIG já não optava por utilizar os reforçadores disponíveis durante o intervalo entre uma atividade e outra. Ele permanecia sentado em frente ao piano e pedia os cartões para manipular e sequenciar na lousa magnética. Dispensar o acesso aos reforçadores e pedir para continuar as atividades ao piano sugere que a atividade se tornou reforçadora (por ter sido associada a outros reforçadores ou pelo próprio som produzido ao pressionar uma tecla, entre outros), aumentando o tempo de permanência de MIG diante de uma tarefa musical.

Por fim, pode-se inferir que o ensino se mostrou eficiente na aquisição de repertório musical por sua estrutura organizada e planejada. O uso de tentativas discretas de escolha de acordo com o modelo, reforçadores, modelos e dicas, aliado a realização das atividades em um ambiente com poucos estímulos concorrentes aumentam a chance de que um novo comportamento seja instalado (Martin & Pear, 2009). Adicionalmente, os resultados da sessão de follow-up confirmam que o comportamento do participante se manteve mesmo após 3 meses e 23 dias sem contato com atividades musicais.

Os dados obtidos com MIG mostram um aproveitamento superior a 75% nas fases de ensino e teste demonstrando assim eficácia na aquisição de repertório musical, leitura e execução de sete notas musicais (dó a si) grafadas na região central na clave de sol, quando comparado com o desempenho em linha de base em que houve 0% de acertos. Ainda que os dados mostrem que o controle da resposta em ler e tocar estivessem atrelados ao uso da cor de fundo, notou-se o estabelecimento de uma rede de relações de estímulos entre o reconhecimento de um símbolo pela cor, sua nomeação e as teclas do piano. Além disso, a generalização de reconhecimento dos símbolos (principalmente, pela cor) em diversas combinações e

de ambiente em que o ensino ocorreu também puderam ser notadas. A organização do ensino baseando-se na estrutura de treino comportamental também se mostrou fundamental para que o participante adquirisse esses novos comportamentos.

A principal limitação desse estudo está relacionada ao uso de diferentes músicas na linha de base e nos pós-testes. Nesse sentido, estudos futuros poderiam utilizar a mesma música em todas essas fases. A replicação com número maior de participantes e com diferentes características e repertórios de entrada aumentariam a confiabilidade nesse tipo de procedimento.

## REFERÊNCIAS

- American Psychiatric Association (APA). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: DSM-5*, tradução: Maria Inês Corrêa Nascimento...et al.; revisão técnica: Aristides Volpato Cordioli...[et al.]. - Porto Alegre: Artmed, 2014.
- 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*(2), 129-143. DOI: 10.1002/bin.301
- Cozby, P. C. (2014). *Métodos de pesquisa em ciência do comportamento*. São Paulo: Atlas.
- Debert, P., Matos, M. A., & Andery, M. A. P. A. (2006). Discriminação condicional: definições, procedimentos e dados recentes. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento, 2* (1), 37-52. DOI: <http://dx.doi.org/10.18542/rebac.v2i1.801>
- Froehlich, M. A. (2012). *Teaching piano to students with special needs*. eBookIt.com
- Griffith, K. R., Ramos, A. L., Hill, K. E., & Miguel, C. F. (2018). Using equivalence-based instruction to teach piano skills to college students. *Journal of Applied Behavior Analysis, 51*, 207-219. DOI: 10.1002/jaba.438
- Hanna, E. S., Huber, E. R., & Natalino, P. C. (2016). Aprendizagem de rudimentos de leitura musical com ensino cumulativo e não cumulativo de relações condicionais. *Psicologia: Teoria e Pesquisa, 32*, 1-12. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-3772e32ne25>
- Hanna, E. S., Karino, C. A., Araujo, V. T., & De Souza, D. G. (2010). Leitura recombinativa de pseudopalavras impressas em pseudoalfabeto: Similaridade entre palavras e extensão da unidade ensinada. *Psicologia USP, 21* (2), 275-311. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65642010000200005>
- Hayes, L. J., Thompson, S., & Hayes, S. C. (1989). Stimulus equivalence and rule following. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 52*, 275-291. DOI: <https://doi.org/10.1901/jeab.1989.52-275>
- Higbee, T. S. (2009). Reinforcer identification strategies and teaching learner readiness skills. In: R. A. Rehfeldt & Y. Barnes-Holmes (Eds.). *Derived relational responding: Applications for learners with autism and other developmental disabilities*, Oakland, CA: New Harbinger Publications, 8-24.
- Hill, K. E., Griffith, K. R., & Miguel, C. F. (2019). Using equivalence-based instruction to teach piano skills to children. *Journal of Applied Behavior Analysis*. <https://doi.org/10.1002/jaba.547>.
- Lanovaz, M. J., Rapp, J. T., & Ferguson, S. (2012). The utility of assessing musical preference before implementation of noncontingent music to reduce vocal stereotypy. *Journal of Applied Behavior Analysis, 45*(4), 845-851. <https://doi.org/10.1901/jaba.2012.45-845>
- Levine, R. (2013). *Orquestra uma introdução para crianças: A história da música clássica, dos compositores, das peças e dos instrumentos musicais* (2ª edição). São Paulo: Panda Books.

- Louro, V. (2006). *Educação Musical e Deficiência: propostas pedagógicas*. São José dos Campos, SP: Ed. do Autor.
- Manrique, J. F. (2016). *Autismo e análise do comportamento: produção científica no Brasil entre 2004 e 2014*. Dissertação (Mestrado em Psicologia da Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- Martin, G.; Pear, J. (2009). *Modificação do comportamento: O que é e como fazer?* (8 ed.). São Paulo: Rocca.
- Perez, W. F. & De Rose, J. C. (2010). Recombinative generalization: An exploratory study in musical reading. *The Analysis of Verbal Behavior*, 26 (1), 51–55. DOI: 10.1007/bf03393082
- Reis, L. F., Perez, W., & de Rose, J. C. (2017). Accounting for musical perceptions through equivalence relations and abstraction: An experimental approach. *International Journal of Psychology & Psychological Therapy*, 17, 279-289.
- 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. DOI:10.1901/jeab.1993.60-571
- Sidman, M.; Taliby, W. (1982). Conditional discrimination vs. matching to sample: An expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 5-22. DOI: 10.1901/jeab.1982.37-5
- Skinner, B.F. (1989). *Ciência e comportamento humano*. São Paulo: Martins Fontes.
- Srinivasan, S. M. & Bhat, A. N. (2013). A review of “music and movement” therapies for children with autism: embodied interventions for multisystem development. *Frontiers Integrative Neuroscience*, 7, 22, 1-15.
- Steinbrenner, J. R., Hume, K., Odom, S. L., Morin, K. L., Nowell, S. W., Tomaszewski, B., Szendrey, S., McIntyre, N. S., Yücesoy-Özkan, S., & Savage, M. N. (2020). *Evidence-based practices for children, youth, and young adults with Autism*. The University of North Carolina at Chapel Hill, Frank Porter Graham Child Development Institute, National Clearinghouse on Autism Evidence and Practice Review Team.

(Received: February 20, 2020; Accepted: July 01, 2020)