



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA

**ABAcadabra: Um aplicativo para o ensino de discriminações condicionais auditivo-
visuais a indivíduos com Transtorno do Espectro do Autismo**

Luiza de Moura Guimarães

São Carlos, SP
2018



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA

**ABAcadabra: Um aplicativo para o ensino de discriminações condicionais auditivo-
visuais a indivíduos com Transtorno do Espectro do Autismo**

Luiza de Moura Guimarães

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Universidade Federal de São Carlos como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Psicologia

Área de concentração: Comportamento e
Cognição

Orientador: Prof. Dr. João dos Santos Carmo/
Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

Co-orientador: Prof. Dr. Altay Lino/ Universidade
Federal de São Paulo- Unifesp

São Carlos, SP

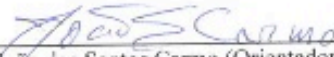
2018



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA


COMISSÃO JULGADORA DA TESE DE DOUTORADO


Luiza de Moura Guimarães
São Carlos, 31/08/2018


Prof. Dr. João dos Santos Carmo (Orientador e Presidente)
Universidade Federal de São Carlos/UFSCar


Prof. Dr. Romariz da Silva Barros
Universidade Federal do Pará/UFPA

Prof. Dr. André Augusto Borges Varella
Universidade Católica Dom Bosco/UCDB


Prof.ª Dr.ª Priscila Benitez Afonso
Universidade Federal do ABC/UFABC


Prof.ª Dr.ª Lidia Maria Marson Postalli
Universidade Federal de São Carlos/UFSCar

Certifico que a sessão de defesa foi realizada com a participação à distância do Prof. Dr. Romariz da Silva Barros e do Prof. Dr. André Augusto Borges Varella e, depois das arguições e deliberações realizadas, os participantes à distância estão de acordo com o conteúdo do parecer da comissão examinadora redigido no relatório de defesa da aluna Luiza de Moura Guimarães.


Prof.ª Dr.ª João dos Santos Carmo (Orientador e Presidente)

Submetida à defesa em sessão pública
realizada às 14:00h no dia 31/08/2018.

Comissão Julgadora:
Prof. Dr. João dos Santos Carmo
Prof. Dr. Romariz da Silva Barros
Prof. Dr. André Augusto Borges Varella
Prof.ª Dr.ª Priscila Benitez Afonso
Prof.ª Dr.ª Lidia Maria Marson Postalli

Homologada pela CPG-PPGpsi na
* Reunião no dia ____ / ____ / ____

Prof.ª Dr.ª Débora Holanda de Souza
Coordenadora do PPGpsi

Dedico esse trabalho a todas as “minhas crianças” do espectro do autismo e suas famílias, que são a minha motivação para ser um profissional melhor a cada dia

AGRADECIMENTOS

A Deus que permitiu que essa jornada acontecesse, e às “minhas” queridas crianças com TEA que sem dúvida foram a minha maior motivação na realização desse sonho;

Aos meus amados pais que nunca mediram esforços para que eu me realizasse como pessoa e profissional. Por acreditarem em mim e me apoiarem sempre;

Ao meu querido orientador João dos Santos Carmo que confiou em mim, e permitiu que eu não abandonasse a área acadêmica em detrimento do trabalho. Que aceitou minhas dificuldades como um pai e um amigo zeloso e carinhoso.

A amiga e colega Elisa de Paula que me ajudou na coleta. Sem ela eu não conseguiria.

A minha prima Raquel, pelo carinho e todo suporte nas tarefas do dia a dia.

Aos meus irmãos Thais, Vitor e Clara pelo apoio e amor. E aos meus amigos pelo ombro e paciência.

As mães dos meus participantes que me deram todo o suporte para a coleta;

Ao professor Altay Lino pela orientação e apoio, enquanto o João estava afastado.

Aos professores Romariz Barros e Carlos Souza por permitirem que conhecesse o trabalho do Laboratório Aprende (UFPA), o que foi uma experiência muito valiosa;

Aos programadores Alex Orlando e Abílio Gabin pelo suporte técnico, e por transformarem um sonho em realidade;

Aos membros da minha banca da qualificação e defesa por todo aprendizado;

Aos funcionários do PPGPSI, especialmente a Marinéia por todo o trabalho;

Ao CAPES/PROEX pelo suporte ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia da UFSCAR;

“If they can't learn the way we teach, we teach the way they learn”

Ivaar Lovaas

RESUMO

Guimarães, L.M. (2018). ABACadabra: Um aplicativo para o ensino de discriminações Condicionais auditivo-visuais a indivíduos com Transtorno do Espectro do Autismo (Tese de Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

O Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) é um transtorno do desenvolvimento que se expressa por deficits na comunicação social e alta frequência de comportamento restrito e repetitivo. A Análise do Comportamento tem contribuído de forma extensiva no aumento de respostas mais adaptativas em indivíduos com TEA. Intervir junto a indivíduos com TEA envolve o trabalho focado, muitas vezes, no desenvolvimento de linguagem, já que uma parte dessa população não desenvolve fala vocal. Compreender o que é falado é um repertório muito importante e envolve a aprendizagem de relações entre estímulos. Muitos são os estudos que investigaram a eficácia de intervenções baseadas em tecnologias computacionais para o ensino a pessoas com TEA. Nesse contexto, por serem equipamentos portáteis de fácil manuseio, os *tablets* podem ajudar no ensino de habilidades fundamentais para a melhora da qualidade de vida desses indivíduos. Uma dessas habilidades refere-se às respostas de ouvinte que podem ser treinadas por meio de tarefas de *matching-to-sample* (MTS). O presente estudo se propôs a (1) apresentar uma revisão de estudos que utilizaram aplicativos para *tablet* no ensino de indivíduos com TEA; (2) apresentar e avaliar o aplicativo ABACadabra; (3) avaliar o uso de tarefas de MTS no aplicativo ABACadabra no aumento da resposta de discriminação auditivo - visual; (4) avaliar três tipos de treino: com o aplicativo ABACadabra apenas; com papel apenas; e de forma combinada (ABACadabra e papel) no aumento da discriminação auditivo- visual. Na revisão dos estudos que utilizaram *tablet* no ensino de indivíduos com TEA, foram selecionados 30 artigos, a maioria deles (16 artigos) usou aplicativos de geração de voz no ensino de indivíduos não verbais; apenas dois artigos utilizaram procedimentos de MTS no ensino através de aplicativo. Na apresentação do aplicativo ABACadabra, a partir da avaliação realizada, todos os juízes especialistas indicaram que o ABACadabra pode ser compatível com pesquisas realizadas nas áreas de Educação e Análise do Comportamento. Foram realizados três estudos experimentais. No Experimento 1, foi aplicado inicialmente o treino com papel somente e, diante dos resultados obtidos, foi aplicado o treino combinado (papel e ABACadabra). O treino combinado foi suficiente para aquisição do repertório de discriminação condicional. No Experimento 2, realizado com duas crianças com TEA (uma vocal e outra não vocal), foi ensinado o repertório de identificar fotos de colegas da escola pelo nome. Os estímulos experimentais foram separados em dois conjuntos, cada um relacionado a um tipo de treino (com papel e com o ABACadabra). Os resultados mostraram maior instabilidade na resposta quando a tarefa era apresentada no *tablet*. No Experimento 3, os estímulos experimentais foram divididos em três conjuntos, cada um relacionado ao tipo de treino (com ABACadabra, papel e combinado). Uma participante do Experimento 3 (TEA, não vocal) foi ensinada a resposta de identificação de itens como frutas e ferramentas. A outra participante do Experimento 3 (TEA, vocal) foi ensinada a resposta de apontar sílabas. Com ambas as participantes, o treino combinado se mostrou mais eficiente, pois facilitou a aquisição rápida de respostas e também a emergência de respostas não treinadas. O aplicativo ABACadabra pode contribuir como ferramenta de ensino de relações simbólicas para crianças do espectro autista.

Palavras-chave: Transtorno do Espectro do Autismo; Análise do Comportamento Aplicada; Discriminação condicional; MTS; *Software* ABACadabra.

ABSTRACT

Guimarães, L.M. (2018). ABAcadabra: An application to teach auditive-visual conditional discrimination to individuals with Autism Spectrum Disorder (Tese de Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

Autism Spectrum Disorder (ASD) is a developmental disorder that has deficits in social communication skills, and a high frequency of stereotypy and restricted behavior. Behavior Analysis is an important intervention that helps to decrease ASD symptoms. The ASD behavioral intervention involves, often, language development, since part of this population is non-vocal. Spoken by others is a crucial repertoire that consists in learning relationships between stimuli. Many studies investigated that computer-based technologies to teach people with autism. In this context, Tablets are a possible tool for teaching fundamental skills to ASD individuals, and it can help them to have a better quality of life. ABAcadabra can establish many skills can be teaching by the ABAcadabra, like conditional discrimination via MTS tasks. The present study proposed to (1) present a literature review that use tablet app to teach individuals with autism; (2) describe an evaluate tablet program called ABAcadabra, (2) test the use of app to grow receptive identification response; (3) evaluate three types of training: with ABAcadabra application alone, with paper alone, and combined form (ABAcadabra and paper tasks). In the review of studies that used tablet to teach individuals with ASD, was selected 30 articles, most of them used speech generate device to teach non vocal individuals; only two studies used MTS procedures to teach thru the app. In ABAcadabra description, in expert judge's evaluation, all judges agree that ABAcadabra is compatible with studies in Education and Behavior Analysis areas. Three experimental studies were conducted. In Experiment 1 with a non-vocal child diagnosed with ASD, training with paper was not enough to reach a teaching criterion for receptive identification of figures, and then combined training (with ABAcadabra and paper tasks) was conducted, and it was sufficient in the ~~purchase~~ (acquisition) of the discrimination repertoire. In Experiment 2, conducted with two children with ASD (one vocal and another non-vocal), a training to teach identifying photos of school colleagues by name was conducted. The experimental stimuli were separated into two groups, each one related to a type of training (with paper and with ABAcadabra). The results showed that the response was not stable when the task was present by ABAcadabra. In Experiments 3, the experimental stimuli were separated into three groups, each one related to the type of training (with ABAcadabra, paper and combined). One participant (ASD and non-vocal) had to identify items such as fruits and tools, and another (ASD and vocal) had to identify syllables. With both participants, combined training proved to be more efficient because it facilitated the rapid acquisition of responses, as well as the emergence of new responses. The ABAcadabra application may have much to contribute to teach symbolic relationships to children with autism.

Keywords: Autism Spectrum Disorder; Applied Behavior Analysis; Conditional discrimination; MTS; ABAcadabra software.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. <i>Uso do Dispositivo de Geração de Voz (SGD) no ensino</i>	21
Tabela 2. <i>Comparação material tradicional e via tablet como estratégia de ensino</i>	23
Tabela 3. <i>Vídeo Modelação como estratégia de ensino</i>	24
Tabela 4. <i>Uso de roteiros visuais e histórias sociais</i>	25
Tabela 5. <i>Uso do treino de Matching no ensino.</i>	26
Tabela 6. <i>Resultado da primeira parte do questionário</i>	38
Tabela 7. <i>Resultado da segunda parte do questionário</i>	39
Tabela 8. <i>Estímulos experimentais auditivos e visuais do Experimento 1</i>	48
Tabela 9. <i>Estímulos experimentais treinados com Sara no Experimento 2</i>	57
Tabela 10. <i>Estímulos experimentais treinados com Miguel</i>	58
Tabela 11. <i>Estímulos Experimentais treinados com Sara no Experimento 3</i>	67
Tabela 12. <i>Estímulos Experimentais treinados com Iris</i>	69
Tabela 13. <i>Tabela com os resultados resumidos dos Experimentos 1, 2 e 3</i>	80

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma sobre a seleção e coleta de dados dos artigos.....	19
Figura 2. Tela inicial e tela para editar jogadores	32
Figura 3. Acesso ao tutorial	32
Figura 4. Exemplos das relações (1) Figura-Figura, (2) palavra impressa- palavra impressa, (3) som-figura, (4) som-palavra impressa, (5) Figura-palavra impressa e (6) Palavra impressa- figura	33
Figura 5. Consequências apresentadas após acerto.....	33
Figura 6. Consequências apresentadas após erro	34
Figura 7. Seleção do tipo de relação entre estímulos.....	34
Figura 8. Seleção do estímulo de comparação figura na galeria do aplicativo.....	35
Figura 9. Seleção do número de comparações para o modelo sonoro “abraçar”	35
Figura 10. Campo do jogo com ícone da tarefa criada, e gráfico de barra dos resultados que indica número de acerto por sessão.. ..	36
Figura 11. Campo com tabela enviada por e-mail com informações detalhadas dos resultados	36
Figura 12. Resultados do VB MAPP da participante Sara no Experimento 1.....	47
Figura 13. Resultados do treino com papel e o treino combinado com papel com o ABACadabra, e alcance de critério de ensino.	53
Figura 14. Resultado do Treino de Identidade.....	54
Figura 15. Resultados do VB MAPP da participante Sara/ Experimento 2.....	56
Figura 16. Resultados do VB MAPP do participante Miguel.....	56
Figura 17. Resultados do treino com papel e ABACadabra de forma simultânea com o participante Miguel, treino com papel dos estímulos treinados com o ABACadabra e alcance de critério; não emergência da resposta de falante.	61

Figura 18. Resultados do treino com papel e com o aplicativo ABACadabra de forma simultânea, com uso das fichas no ensino, teste das relações treinadas com papel sem emergência da resposta no ABACadabra, treino dos dois conjuntos com o ABACadabra, teste com emergência dos estímulos treinados com papel, e treino combinado até alcance de critério com os estímulos treinados inicialmente apenas com o Abracadabraa	63
Figura 19. Resultados do treino com papel, ABACadabra e combinado, com seus respectivos testes da participante Sara.....	73
Figura 20. Resultados do treino com papel, ABACadabra e combinado, com seus respectivos testes da participante Iris	75

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
CAPÍTULO 1. O uso de aplicativos para <i>tablet</i> no ensino de indivíduos com autismo:	
Uma revisão sistemática	17
Método	19
Resultados.....	19
Discussão.....	26
CAPÍTULO 2. Apresentação e Avaliação entre juízes: Aplicativo ABAcadabra	29
Desenvolvimento do <i>software</i>.....	30
Planejamento de contingência para o uso do aplicativo	31
Avaliação entre juízes especialistas.....	37
Discussão	41
CAPÍTULO 3: O Ensino de Discriminações Condicionais Auditivo-Visuais a Indivíduos com Autismo	43
EXPERIMENTO 1.....	46
Método	46
Resultados e discussão	52
EXPERIMENTO 2.....	55
Método	55
Resultados e discussão	60
EXPERIMENTO 3	66
Método	66
Resultados e discussão	70
DISCUSSÃO GERAL	79
REFERÊNCIAS	85
ANEXO 1 – Parecer comitê de ética	92
ANEXO 2 – Termo de consentimento livre e esclarecido	94
ANEXO 3 – Folhas de registro	96
ANEXO 4 - Estudo Piloto.....	98
ANEXO 5 - Tutorial Aplicativo ABAcadabra.....	109

O Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) é um transtorno do desenvolvimento que se caracteriza por atraso significativo na comunicação social e comportamento restrito e repetitivo (*American Psychiatric Association, 2013*). Apesar de esses dois critérios serem comuns a todas as crianças diagnosticadas, existe grande variabilidade na intensidade e forma de expressão da sintomatologia (Zanon, Backes, & Bosa, 2014). Assim, existem indivíduos com maiores habilidades de independência e adaptação ao meio social, e outros não vocais, com deficiência intelectual severa, por vezes com comportamentos agressivos, e com maiores dificuldades na adaptação ao meio social. De modo geral, indivíduos com esse transtorno possuem dificuldades em termos de linguagem social, por vezes caracterizado por uma linguagem vocal restrita ou a completa falta dela (Wodka, Mathy, & Kalb, 2013). Estima-se que 53% dos indivíduos com TEA não vão desenvolver linguagem vocal fluente e funcional (Wodka et al., 2013), o que acaba sendo um problema grave, especialmente se respostas de agressão ocorrem com função de comunicação.

A Análise do Comportamento tem contribuído de forma extensiva para desenvolvimento de procedimentos para aumentar respostas adaptativas e funcionais por parte de indivíduos com atrasos no desenvolvimento. Assim, as intervenções para as características do TEA com os melhores resultados e comprovações científicas está a intervenção em Análise do Comportamento Aplicada (ABA - do inglês *Applied Behavior Analysis*) (Granpeesheh, Tarbox, & Dixon, 2009; Howlin, Magiati, & Charman, 2009). A Análise do Comportamento em si possui três principais braços: o Behaviorismo Radical, enquanto filosofia da ciência comportamental; a Análise Experimental do Comportamento que trabalha com pesquisas básicas de laboratório; e a Análise do Comportamento Aplicada que envolve o desenvolvimento de tecnologia e procedimentos para se trabalhar em ambientes mais naturais e com foco em questões socialmente relevantes (Cooper, Heron, & Heward, 2007).

Segundo Cooper et al. (2007), um dos primeiros estudos em Análise do Comportamento Aplicada foi publicado por Fuller em 1949 com um indivíduo de 18 anos, com deficiência intelectual severa. O estudo tinha como objetivo aumentar a variabilidade comportamental do indivíduo, e ensinar a resposta de levantar o braço como pedido para acesso a uma bebida adoçada. Os resultados do estudo foram positivos no ensino desse repertório a esse indivíduo especial. A partir desses primeiros estudos, muitos outros surgiram, e em 1968 foi publicada a primeira edição da revista científica JABA - *Journal Of Applied Behavior Analysis*, o que fortaleceu ainda mais o interesse e as publicações na área (Cooper et al., 2007).

Um dos estudiosos mais importantes ligados à intervenção comportamental aplicada ao TEA foi o pesquisador Ivar Lovaas. Lovaas (1987) descreveu uma intervenção comportamental

intensiva com 21 crianças com TEA. Esse estudo foi muito importante, especialmente pelos resultados. Lovaas mostrou que nove das 19 crianças que chegaram ao fim do experimento, apresentaram melhoras nos sintomas que garantiram a elas uma funcionalidade similar a de uma criança neurotípica. Ele descreve que as nove crianças conseguiram acompanhar classes regulares de ensino de forma independente. Além disso, Lovaas foi um dos primeiros a sugerir uma intervenção intensiva de 30 a 40 horas semanais de trabalho e em ressaltar a importância do treino dos pais na aplicação da intervenção. A partir de Lovaas, diversas escolas especializadas em Análise do Comportamento Aplicada foram criadas, e cada vez mais estudos são publicados na área, comprovando sua eficácia (Braga-Kenyon, Kenyon, & Miguel, 2001).

Granpeesheh et al. (2009) descrevem que os ganhos mais significativos no tratamento do TEA estão no modelo de Intervenção precoce (EIBI- *Early Intensive Behavioral Intervention*), no qual o atendimento deve ser realizado de 30 a 40 horas por semana, de forma individualizada (um para um), por mais de dois anos, começando antes dos cinco anos de idade. Apesar de ser recomendável o atendimento precoce, os autores também apontam para a efetividade do tratamento em Análise do Comportamento Aplicada para diminuir a frequência de comportamentos inadequados e aumentar habilidades de comunicação e socialização em crianças mais velhas e adolescentes.

A Intervenção Comportamental Aplicada ao TEA deve ser feita de maneira estruturada, focando nos comportamentos-alvo de intervenção. O ensino desses comportamentos-alvo envolve, de modo geral, o aumento da frequência de comportamentos em deficits, muitos deles ligados à linguagem, e a diminuição da frequência de comportamentos inadequados como birras, agressividade e estereotípias (Cooper et al., 2007).

Skinner (1957) usa o termo “comportamento verbal” para tratar de comportamentos relacionados à linguagem. Segundo esse autor o termo “linguagem” engloba práticas de uma comunidade, por isso, por uma questão etimológica, ele usa o termo comportamento verbal para focar no comportamento do falante individual e especificar o comportamento modelado e mantido por consequências imediatas. Para Skinner, o comportamento verbal é um tipo de comportamento operante estabelecido e mantido pela mediação de um ouvinte treinado pela mesma comunidade verbal a fornecer consequência. Skinner (1957) propôs uma análise funcional do comportamento verbal e dividiu esse tipo comportamento em operantes verbais (ecoico, mando, tato, intraverbal, textual, transcrição e cópia), cada um deles sob controle de estímulos, operações motivacionais e consequências importantes para sua análise. Para fins de interesse do presente estudo serão descritos os operantes verbais de mando, tato e textual. A maioria dos operantes verbais descritos pelo Skinner são modelados e mantido por

consequência sociais generalizadas. O mando é o único operante, cuja a resposta verbal é controlada por uma operação motivacional e consequência específica (ex: eu quero água). Os demais operantes são controlados por consequências sociais generalizadas. O tato é um operante cuja resposta verbal é controlada por um antecedente não verbal como objetos, figuras e fenômenos (ex: eu vejo um carro). O textual está diretamente relacionado com a leitura e é um operante cuja resposta verbal está sob controle de um estímulo verbal visual (palavras e frases escritas).

Apesar do enfoque principal de Skinner (1957) estar na análise funcional de comportamento de falante, o mesmo cita o comportamento de ouvinte como importante, especialmente para mediar o fornecimento de consequências sociais nos episódios de comunicação. O comportamento de ouvinte é mais complexo do que possa parecer. Ele é muito mais do que a capacidade de detectar um som. O comportamento de ouvinte envolve a capacidade de compreender o que é falado. Para Horne e Lowe (1996), o desenvolvimento do comportamento verbal inicia com a criança aprendendo a ouvir o nome de um objeto e olhar para ele (desenvolvimento do comportamento de ouvinte), depois a criança desenvolve a imitação dos sons emitidos, e só depois ela fala o nome do objeto na presença do objeto (desenvolvimento do comportamento de falante). Para esses autores respostas de falante e respostas de ouvinte devem ser desenvolvidos juntas no ensino do comportamento verbal. Assim, ambos são repertórios verbais complexos que se relacionam.

Compreender o que é falado pelos outros é algo que pode ser inferido pela ocorrência de diversos comportamentos envolvendo a aprendizagem de relações entre estímulos. Por exemplo, apontar a foto de uma vaca após ouvir alguém dizer “vaca”. Indivíduos com TEA costumam apresentar dificuldade na aquisição de discriminações e compreensão de símbolos (Gomes, Varella, & Souza, 2010). Podendo apresentar dificuldades em discriminar desde relações mais simples, com similaridade física do tipo igualdade (Gomes, & de Souza, 2008, 2011) até relações ligadas à compreensão auditiva (Williams, Pérez-González, & Queiroz, 2005). Por isso, é comum que dentro da intervenção em Análise do Comportamento Aplicada ao TEA existam tarefas e programas para o treino de discriminações.

A discriminação é o processo pelo qual um indivíduo consegue responder diferencialmente à presença de diferentes estímulos antecedentes (Skinner, 1953). Quando o indivíduo é capaz de responder diferencialmente a um estímulo antecedente sonoro, selecionando um estímulo visual na presença de outros estímulos visuais, dizemos que o sujeito realizou uma discriminação auditivo-visual

De acordo com Smith (2001), o Treino por Tentativas Discretas (*Discrete Trial Training- DTT*) é uma das estratégias de ensino mais importantes para estabelecer novas formas de comportamento e novas discriminações em indivíduos com TEA. O DTT é uma estratégia comportamental de ensino, e cada tentativa envolve cinco partes, tais como (1) a apresentação do estímulo discriminativo, (2) a dica fornecida pelo professor (que tem como função aumentar a probabilidade da emissão da resposta correta), (3) a resposta do indivíduo, (4) a consequência programada para erro e para acerto, e (5) o intervalo entre tentativas. Nas tarefas de DTT, a resposta do indivíduo é seguida de consequências programadas, ou seja, da apresentação dos itens reforçadores para respostas com dicas e/ou independentes. Por exemplo, no ensino do repertório de discriminação auditivo-visual, a tentativa inicia com (1) estímulo discriminativo que é a apresentação do estímulo sonoro “vaca”, (2) uma dica física pode ser apresentada para que a criança aponte a vaca (pegar na mão da criança e fazer o movimento para que aponte a figura), (3) a apresentação da resposta do indivíduo com ou sem dica, e a (4) apresentação do estímulo “reforçador” como consequência (itens de preferências). A tentativa finaliza com a apresentação do (5) intervalo e apresentação de uma nova tentativa.

O procedimento de DTT é apenas uma forma de trabalhar com Análise do Comportamento Aplicada. Existem muitos procedimentos também usados, tais como vídeo modelação, *scripts* visuais, treinamento de pares, ensino incidental, treino naturalístico, etc (Smith, 2001). No ensino com DTT é comum colocar três figuras na mesa e exigir que o indivíduo aponte uma delas, a partir do estímulo sonoro “vaca”, por exemplo. Ou se pode fazer a pergunta “que bicho faz muuu?” para que ele selecione a figura da vaca junto aos estímulos de comparação. Para indivíduos não vocais, a resposta de apontar itens pode ser uma das poucas formas em que ele é capaz de responder perguntas, fazer escolhas e identificar itens.

Pode-se descrever o treino receptivo realizado nas sessões de DTT como um procedimento de escolha de acordo com o modelo (MTS –*matching-to-sample*). Nesse tipo de procedimento, um estímulo modelo e dois ou mais estímulos de comparação são apresentados ao participante de maneira simultânea ou sucessiva. Assim que o indivíduo toca ou aponta o estímulo de comparação, previamente definido como correto ou incorreto, na presença de um determinado estímulo modelo, consequências diferenciais são apresentadas contingentes à seleção dos estímulos consistentes como correto ou incorreto.

O procedimento de MTS é comumente utilizado para o treino de discriminações condicionais (resposta de discriminação apresentada na presença de um estímulo antecedente, em determinado contexto), e apresenta resultados favoráveis ao seu uso, incluindo no ensino de indivíduos com TEA (Gomes & de Souza, 2008). O uso de programas computacionais

utilizando procedimentos de MTS podem ser frequente nos laboratórios acadêmicos de Análise do Comportamento (e.g. Mestre Libras, ProgMTS, GEIC), entretanto, esses programas têm seu acesso restrito a pesquisas na área. Os programas desenvolvidos nesses laboratórios têm seu acesso restrito pois são desenvolvidos exclusivamente para pesquisas. Assim, ter ferramentas que possa ser usada na prática, no desenvolvimento de habilidades por parte de indivíduos com diagnóstico de TEA se torna importante, tendo em vista a dificuldade que essa população pode apresentar na aquisição de repertórios. Por outro lado, diversos são os aplicativos e jogos educativos disponibilizados gratuitamente, mas que não apresentam seu desenvolvimento pautado em pesquisas e/ ou testem sua usabilidade e utilidade no ensino de indivíduos com dificuldades graves de aprendizagem, indivíduos com TEA, por exemplo.

Segundo Goldsmith e LeBlanc (2004), intervenções baseadas em computadores são estratégias muito estudadas no meio acadêmico e incluem o ensino de comportamentos como reconhecimento de emoções, resolução de problema, aumento de vocabulário, soletração, imitação, brincar funcional, comunicação etc. Nem todos os programas testados em pesquisas, estão disponíveis para a população não acadêmica. Atualmente tem crescido o uso de dispositivos portáteis no ensino de indivíduos com TEA (Alhajeri, Anderson & Alant, 2017). Segundo Van Laarhoven, Johnson, Van Laarhoven-Myers, Grider e Grider (2009), o uso de dispositivos portáteis apresentam vantagens importantes como a implantação de treinos de habilidades em diversas situações, lugares, redução de apoio externo durante as tarefas, e promoção da independência dos indivíduos. Tem sido frequente, por exemplo, estudos que usem dispositivos portáteis como *tablet* como comunicação alternativa e aumentativa (Lorah. Parnell, Whitby, & Hantula, 2015) e no ensino de habilidades acadêmicas (Ledbetter-Cho, O'Reilly, Lang, Watkins & Lim, 2018).

O uso de eletrônicos cada vez menores e mais portáteis tem surgindo como uma tendência atual. Assim, pesquisas que possam acompanhar os avanços tecnológicos se tornam necessárias. De acordo com Van Laarhoven et al. (2009), dispositivos portáteis são eficazes para a redução de apoio externo durante as tarefas e devem ser usados para promover a independência dos indivíduos e maximizar o trabalho da equipe que atua no ensino. Assim, as intervenções baseadas em computador ganham um aliado importante na incorporação dessa estratégia de ensino, especialmente de indivíduos com dificuldades de aprendizagem. A capacidade de portabilidade, mobilidade e acessibilidade desses dispositivos possibilitam grande versatilidade no seu uso como ferramenta de ensino e de comunicação. Por outro lado, a Academia Americana de Pediatria recomenda que crianças até os 18 meses não devem ter acesso a nenhum tipo de eletrônicos; crianças de 18 meses a cinco anos deve ter o acesso restrito

de uma hora por dia com mediação de um adulto responsável (Chassiakos, Radesky, Christakis, Moreno, & Cross, 2016). Assim, o uso de aplicativos deve ser feito com cautela e restrição de tempo.

Apesar de existirem estudos que utilizam programas de computador no ensino de discriminações condicionais para indivíduos com TEA, ainda são escassos estudos que utilizem aplicativos para Tablet no ensino de tarefas desse tipo para essa população. Assim, o presente estudo se propôs a: (1) apresentar uma revisão de estudos que utilizaram aplicativos para *tablet* no ensino de indivíduos com TEA, (2) apresentar o aplicativo e avaliar o programa ABAcadabra no ensino de tarefas informatizadas de *matching*, (3) avaliar o impacto de tarefas apresentadas no aplicativo na resposta de discriminação auditiva-visual de indivíduos com TEA; e (4) comparar os resultados de tipos diferentes de treino no ensino de discriminações auditivo-visuais: treino com o aplicativo ABAcadabra; com papel, e de forma combinada (ABAcadabra e papel). O presente estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e está em conformidade com os parâmetros necessários a pesquisa realizada com seres humanos (Anexo 1). Os responsáveis das crianças leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 2) antes do início da coleta de dados.

CAPÍTULO 1

O uso de aplicativos para *tablet* no ensino de indivíduos com TEA: Uma revisão sistemática

A Tecnologia Assistiva (TA) é uma área do conhecimento que incorpora produtos, metodologias e estratégias que promovem a autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social da pessoa com deficiência (CAT, 2009). Desde a década de 1980, muitos estudos investigaram a eficácia de intervenções baseadas na tecnologia assistiva para o ensino de pessoas diagnosticadas com TEA ou outras deficiências (eg. Schmidt et al., 1985).

Intervenções realizadas com indivíduos especiais devem incluir o ensino para realizar atividades diárias de forma autônoma, melhorar sua comunicação, desenvolver habilidades cognitivas e adquirir novos conhecimentos (Fernández-López, Rodríguez-Fórtiz, Rodríguez-Almendros, & Martínez-Segura, 2013). Segundo Fernandez et al. (2013), adaptações de equipamentos e *software* voltados à educação especial trazem muitos benefícios, pois ajudam a moldar o processo de aprendizagem a diferentes deficiências cognitivas, sensoriais e de mobilidade.

Em 2004, Goldsmith e LeBlanc descreveram o uso de tecnologia assistiva como estratégia para ensinar indivíduos com TEA. As estratégias incluíam dispositivos que forneciam dicas visuais e táteis, recursos de vídeo, computadores, realidade virtual e robôs. Os autores apontaram que a intervenção baseada em computador foi a estratégia mais estudada no ensino de uma série de comportamentos alvo, tais como reconhecimento de emoções, resolução de problemas, aumento de vocabulário, escrita correta de palavras, imitação, brincar funcional e comunicação. Desde a publicação de Goldsmith e LeBlanc (2004), muitos foram os avanços tecnológicos que ocorreram dentro do ambiente computacional. Assim, novos equipamentos mais compactos e interativos foram desenvolvidos. Exemplos desses equipamentos, podemos citar os iPods, *tablets* e *Smartphones*, dispositivos eletrônicos portáteis sensíveis ao toque.

A primeira versão do *tablet* (iPad¹ 1) foi lançada em 2010, e após o sucesso da primeira versão desse equipamento, outros fabricantes lançaram dispositivos similares (Murphy, 2011). Os dispositivos móveis têm ganhado popularidade dentro da comunidade da Educação Especial, pois podem funcionar como ferramenta de comunicação dentro do bolso, acessível a qualquer ambiente e situação, e sua característica sensível ao toque torna o seu uso fácil, mesmo a indivíduos com dificuldades motoras (Vlachou & Drigas, 2017).

¹ iPad são dispositivos portáteis sensível ao toque, fabricados pela Apple Inc.

Kagohara et al. (2013) identificaram estudos que utilizaram iPads e iPods² em programas de ensino na Educação Especial e, apesar desse tipo de dispositivo ser relativamente novo, logo ele foi incorporado em estudos da área. Na revisão, foram encontrados 15 artigos que usaram iPads e iPods no ensino. As publicações encontradas foram divididas em cinco categorias relativas ao repertório ensinado: Acadêmico; Comunicação; Trabalho; Lazer e Transição Física. A maioria dos estudos encontrados (oito) foi classificada como Comunicação, e descreviam aplicativos que forneciam *outputs* vocais como ferramenta de comunicação alternativa no ensino de indivíduos não vocais. Três estudos ensinaram indivíduos a usar o dispositivo para ouvir música, tirar foto e assistir vídeos. Dois estudos ensinaram repertório para inserção e treino ao mercado de trabalho. Um estudo ensinou o participante a circular pela escola, e o outro ensinou o participante a checar a escrita no processador do *Word*. Em outro estudo de revisão, Lorah et al. (2015a) encontraram 17 estudos que investigaram o uso de dispositivos portáteis, levados na mão, no uso da comunicação alternativa e aumentativa por indivíduos com diagnóstico de TEA. Oito dos 17 artigos compararam o uso da comunicação alternativa pelo iPad e iPod, com outras formas de comunicação alternativa (por troca de figura e por sinalização manual).

Uma preocupação recente dos estudos refere-se a utilização de aplicativos no ensino de demandas escolares. Alhajeri et al. (2017) publicaram revisão de estudos que utilizaram *tablets* no ensino de indivíduos com TEA em ambiente escolar. Os autores encontram 14 artigos, destes sete também utilizaram aplicativos de comunicação alternativa e aumentativa neste ambiente. Em Ledbetter-Cho et al. (2018), foram encontrados 19 estudos que ensinaram resposta a demandas acadêmicas utilizando *tablets*. Os resultados de ambos os estudos mostraram que alunos com TEA podem ser ensinados a usar dispositivos de tecnologia móvel como *tablets*, para uma variedade de propósitos e, especificamente, para o aprimoramento das habilidades de comunicação e engajamento acadêmico.

Os avanços da tecnologia assistiva têm possibilitado não só o desenvolvimento de dispositivos eletrônicos como os *tablets (hardware)*, mas também o desenvolvimento de aplicativos (*softwares*) que podem ser usados em programas de ensino individualizados (Shuler, Levine, & Ree, 2012). Os programas computacionais apresentados em dispositivos portáteis favorecem a implantação de treinos de habilidades em diversos lugares e situações. Além disso, a possibilidade de acesso fácil ao dispositivo e aos aplicativos, bem como a facilidade em manusear esses equipamentos e programas, favorecem o uso desses equipamentos por pais,

²iPods são dispositivos portáteis fabricados pela Apple Inc., utilizados primordialmente para ouvir música.

professores, e o próprio indivíduo com deficiências. Assim, o presente capítulo tem como objetivo apresentar um estudo de revisão sistemática sobre o uso de aplicativos para *tablet* no ensino de indivíduos com diagnóstico de TEA, e analisar os principais resultados encontrados.

Método

Foi realizada uma revisão sistemática conduzida no Portal de Periódicos da Capes e envolveu a consulta a mais de 38 mil publicações, o que inclui o acesso a base de dados como: *Science Direct*, *Scopus*, *Springer*, *Web of Science*, SAGE. Foram pesquisados artigos científicos publicado em períodos revisados por pares; estudos publicados independentes da data de publicação. Foram realizadas buscas de artigos com as combinações dos descritores "Autism" AND "iPad", e "Autism" AND "Tablet" no assunto. Como critério de inclusão, foram consideradas as seguintes condições de busca: apenas artigos que (a) apresentavam pesquisas experimentais escritas em inglês (periódicos nacionais e internacionais), (b) fossem identificados dados quantitativos do repertório ensinado, (c) foram conduzidos com indivíduos com TEA, ou antigo diagnóstico de Autismo e Síndrome de Asperger; (d) citavam algum aplicativo para *tablet* no ensino. A seleção dos artigos foi realizada através da leitura do título, resumo e método do artigo (pois devia conter aplicativo utilizado na pesquisa). Após seleção inicial, a leitura completa do artigo era conduzida (Figura 1).



Figura 1. Fluxograma sobre a seleção e coleta de dados dos artigos

Os dados resumidos de cada artigo foram agrupados em uma tabela contendo: autores e ano de publicação, participantes do estudo, estratégia de intervenção, aplicativo citado, comportamento ensinado e resultados.

Resultados

Baseados nos critérios estabelecidos no método foram selecionados ao todo 30 artigos experimentais que utilizaram aplicativos para *tablet* no ensino de indivíduos com TEA. Apesar

da última busca por publicações ocorrer em maio de 2018, não foram encontrados artigos publicados nesse ano que atingissem critério para serem incorporado na presente revisão. Os primeiros estudos que utilizaram aplicativos para *tablet* no ensino de indivíduos com TEA foram publicados em 2012 (Cardon, 2012; Flores et al., 2012; Kagohara et al., 2012a; Kagohara, Sigafos, Achmadi, O'Reilly, & Lancioni, 2012; Jowett, Moore, & Anderson, 2012), dois anos após o lançamento do primeiro *tablet* (Murphy, 2011). Esse dado reflete o tempo necessário a criação dos primeiros aplicativos, da condução dos estudos, submissão e publicação do artigo.

Dentre os estudos encontrados, os participantes incluíam indivíduos com diagnóstico para Transtorno do Espectro do Autismo (antigo diagnóstico de Autismo e Síndrome de Asperger), mas também indivíduos com diagnóstico de Síndrome de Down, Deficiência Intelectual, Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), deficiências múltiplas, e outras deficiências. Apenas quatro dos 30 artigos encontrados tiveram como participantes adolescentes e adultos; 26 citaram crianças como participantes (crianças até 12 anos), especialmente menores de seis anos (15 artigos citaram pelo menos uma criança com menos de seis anos).

Considerando as estratégias de ensino utilizadas, foram encontradas quatro estratégias de ensino principais. Os estudos foram divididos por tipo de estratégia descrita no método (conforme Tabelas 1, 2, 3 e 4). As estratégias encontradas foram: Dispositivos de Geração de Voz (SGD) (16 artigos), Comparação entre Material tradicional em Papel e via *tablet* (3 artigos), Vídeo Modelação (6 artigos), Roteiros e Histórias visuais (3 artigos), Treino de *matching* (2 artigos).

A estratégia com mais artigos encontrados foi o uso de *outputs* vocais como ferramenta de comunicação alternativa no ensino de indivíduos não vocais (conforme Tabela 1). Essa estratégia de ensino é nomeada nos artigos como Dispositivo de Geração de Voz, em inglês *Speech Generating Device* (SGD). Basicamente, esse tipo de aplicativo possui desenhos (ícones) que podem ser tocados e o programa emite o som correspondente ao desenho. Através dessa tecnologia, o indivíduo pode selecionar o ícone "eu quero" depois o ícone "água", e formar a frase como "eu quero água". A partir desse tipo de aplicativo com *output* vocal, 10 artigos ensinaram resposta de mando (pedido por itens), três ensinaram resposta de tato ("nomeação de itens"), dois artigos ensinaram identificação de itens a partir do estímulo sonoro, e um estudo ensinou resposta de intraverbal (responder pergunta sem apoio visual). Dez dos 16 artigos usaram o aplicativo de comunicação alternativa chamado Prologue2go. Também foram

citados os aplicativos *Pick a Word*, *GoTalk*, *Scene and Heard*, *PECS Phase III*, *SoundingBoard* e *ChoiceBorder Creator*.

Seis estudos compararam o uso do aplicativo com *output* vocal (SGD) com a comunicação alternativa tradicional por Troca de Figuras, do inglês *Picture Exchange* (PE). Esses estudos compararam a aquisição do comportamento alvo, iniciativa no uso da ferramenta, e preferência entre os dois tipos de comunicação alternativa.

Tabela 1

Uso do Dispositivo de Geração de Voz (SGD) no ensino

Dispositivo de Geração de Voz (SGD- <i>Speech Generating Device</i>)					
Referência	Participantes	Estratégia de ensino	Aplicativo	Comportamento ensinado	Resultado
Flores et al. (2012)	Cinco crianças de oito a onze anos (TEA, DI e deficiências múltiplas).	Comparar SGD e PE	<i>Pick a Word</i>	Pedir por comida e bebida (mando)	Dois participantes apresentaram maior frequência de pedidos pelo SGD, um apresentou maior frequência apenas na primeira vez em que foi exposto ao <i>tablet</i> , e para dois houve indiferença no desempenho.
Kagohara et al. (2012b)	Dois adolescentes de 13 a 17 anos (TEA)	SGD	Proloquo2Go	Responder à pergunta "o que você vê?" (tato)	Ambos os participantes foram capazes de tatear estímulos através do SGD
Sigafoos et al. (2013)	Duas crianças de quatro e cinco anos (TEA)	SGD	Prologue2Go	Pedir para continuar a brincadeira (mando)	Todos os participantes alcançaram critérios de aprendizagem
Crowley et al. (2013)	Duas crianças de sete anos (TEA)	Comparar SGD e PE	Proloquo2Go	Identificação de palavras	Ambos os participantes alcançaram critério de aprendizagem nas duas condições.
Couper et al. (2014)	Nove crianças de quatro a doze anos (TEA)	Comparar SGD e PE	Proloquo2Go	Pedido por "mais" (mando)	Cinco participantes alcançaram critério de aprendizagem nas três condições. Oito das nove crianças demonstraram preferência pelo uso do <i>tablet</i> no ensino
King et al. (2014)	Três crianças de três a cinco anos (TEA)	SGD	Prologue2Go	Pedido por itens (mando)	Todos os participantes alcançaram critério de aprendizagem para as fases 1 a 3a.

Lorah et al. (2014)	Três indivíduos de quatro a seis anos (TEA)	SGD	Proloquo2Go	Formar frases como “eu vejo bola” (tato)	Todos os participantes alcançaram critério de aprendizagem
Gevarter et al. (2014)	Três meninos de três anos com TEA	Comparar SGD e PE	<i>GoTalk; Scene and Heard</i>	Pedir itens preferidos (mando)	Duas crianças adquiriram mandos com o “Scene and Heard” de forma mais rápida do que com o “GoTalk”.
Hill et al. (2014)	Cinco crianças de três a nove anos (TEA e atraso do desenvolvimento)	SGD	Prologue2Go	Pedidos por itens (mando)	Uma criança apresentou mais iniciações usando <i>tablet</i> , e outra mais iniciações usando o aplicativo. Outras três foram relativamente indiferentes na comparação.
Waddington et al. (2014)	Três crianças de sete a dez anos (TEA)	SGD	Prologue2Go	Pedidos por itens (mando)	Todos os participantes apresentaram aumento da resposta de pedir
Ganz et al. (2015)	Um menino de quatro anos (TEA)	SGD	PECS <i>Phase III</i>	Tocar item após ouvir instrução sonora	Apesar do participante usar adequadamente o AAC para pedir, ele não foi capaz de identificar esses mesmos itens de forma receptiva.
Lorah, et al. (2015b)	Duas crianças de 8 e doze anos (TEA)	SGD	Prologue2Go	Responder perguntas como “qual o seu nome?”.	Participantes alcançaram critério de aprendizagem
Angius & Vence (2016)	Três crianças com menos de seis anos (TEA)	Comparar SGD e PE	<i>SoundingBoard</i>	Pedido por item (mando)	Tanto Pecs como AAC foram eficazes no ensino de pedidos
Lorah (2016)	Sete crianças de oito a doze anos (TEA, Síndrome de Down). Quatro professores de 25 a 56 anos.	Comparar SGD e PE	Proloquo2Go	Pedidos por itens (mando); fidedignidade do treino; preferência pelos por PE e SGD.	Houve indiferença na fidedignidade e na aquisição de mandos. Todos os professores e cinco das sete crianças apresentaram preferência pelo SGD.
Stephenson et al. (2016)	Menino, de sete anos (TEA, deficiência intelectual).	SGD	<i>ChoiceBoard Creator</i>	Selecionar item com função de escolha (mando)	Criança realizou escolhas adequadas, mas resposta dependeu do número de distratores em cada condição.
Lorah & Parnell (2017)	Três crianças de três a cinco anos (TEA)	SGD	Proloquo2Go	Selecionar ícone para nomear animais (tato)	Dois dos três participantes alcançaram critério de aprendizagem

Em quatro dos seis artigos que compararam SGD e PE, os participantes apresentaram maior preferência ou iniciativa com o uso do *tablet*. Os resultados favorecem o uso dos aplicativos de geração de voz no ensino de mandos, tatos e intraverbais a indivíduos não vocais. Apenas um dos 16 artigos citados foi desfavorável ao uso da estratégia de *output* vocal no

ensino da resposta de ouvinte. No estudo de Ganz e colaboradores (2015), apesar de o participante usar adequadamente o AAC para pedir, ele não foi capaz de identificar esses mesmos itens de forma receptiva (não houve aquisição da resposta de ouvinte pela exposição à ferramenta de SGD).

Além dos artigos que compararam os tipos de comunicação alternativa via *tablet* (SGD -*Speech Generating Device*) e via tradicional com cartões (PE - *Picture Exchange*), outros três artigos compararam o ensino por meio de material tradicional e via *tablet*, conforme Tabela 2.

Tabela 2.

Comparação material tradicional e via tablet como estratégia de ensino

Material tradicional e via <i>tablet</i>					
Referência	Participantes	Estratégia de ensino	Aplicativo	Comportamento ensinado	Resultado
Neely et al. (2013)	Duas crianças de três a sete anos (TEA)	Comparar material tradicional e <i>tablet</i>	<i>WritePad e Little Matchups</i>	Resposta adequada a demandas acadêmicas	Ambas apresentaram respostas mais adequadas à demanda na condição com o <i>tablet</i>
Lee et al. (2015)	Dois meninos de dois a quatro anos (TEA)	Comparar material tradicional e <i>tablet</i>	<i>Photos@, See.Touch .Learn@</i>	Responder perguntas, e identificar itens. Comportamentos inadequados	Para uma criança, o <i>tablet</i> foi mais efetivo no ensino, diminuindo respostas inadequadas e o tempo de aquisição da resposta. Para outra houve indiferença.
El Zein et al. (2016)	Três meninos de nove e dez anos (TEA)	Comparar material tradicional e <i>tablet</i>	<i>Space Voyage</i>	Leitura com compreensão e resposta de recusa da atividade	Condição de instrução direta pelo professor foi mais eficaz do que instrução fornecida pelo <i>tablet</i> no ensino com os três participantes. Um participante apresentou mais problemas de comportamento com o uso do <i>tablet</i>

Nos três artigos, além da aquisição do comportamento alvo, também foram avaliados comportamentos inadequados nas sessões de ensino. Os resultados mostram variabilidade intersujeitos: para um estudo, o ensino tradicional pela instrução direta pelo professor foi mais eficaz no ensino com três crianças, uma das crianças apresentou mais problemas de comportamento com o uso do *tablet* (El Zein et al., 2016). Em outro estudo, o uso do *tablet* diminuiu problemas de comportamento com duas crianças especiais (Neely, Rispoli, Camargo,

Davis, Boles, 2013). No terceiro estudo, o uso do *tablet* foi mais eficaz na diminuição de problemas de comportamento para um participante, e para outros houve indiferença no uso de material tradicional e via *tablet* na emissão desses comportamentos problemas (Lee et al., 2015). Os três estudos ensinaram repertório acadêmico. Os aplicativos utilizados foram *WritePad*, *Little Matchups*, *Photos*, *See.Touch.Learn* e *Space Voyage*.

Outra estratégia citada em seis estudos foi o uso de vídeos como modelo no ensino. A vídeo modelação é uma técnica que envolve assistir uma demonstração de um comportamento alvo através de um vídeo, e a imitação desse comportamento pelo aluno (Bellini & Akullian, 2007). Por meio dessa estratégia de ensino, foram ensinadas respostas de imitação, grafia de numerais, checagem da grafia de palavras, empacotar e enviar itens (repertório de trabalho), comprar itens e atividades matemáticas, conforme apresentado na Tabela 3. Alguns estudos que usaram a estratégia da vídeo modelação via *tablet* foram excluídos dessa revisão por não citar o uso de nenhum aplicativo na pesquisa. Por isso, esses seis artigos são apenas representantes dessa estratégia que está crescendo bastante na área. Dos 21 participantes submetidos a esse tipo de procedimento, apenas três não alcançaram critério de ensino com o uso da vídeo modelação. Os aplicativos descritos nos estudos com vídeo foram: *Vídeo Imovie*, *VídeoTote* e *BookCreator*.

Tabela 3

Vídeo Modelação como estratégia de ensino

Vídeo Modelação					
Referência	Participantes	Estratégia de ensino	Aplicativo	Comportamento ensinado	Resultado
Cardon (2012)	Quatro crianças de dois a quatro anos (TEA)	Vídeo Modelação	<i>Imovie</i>	Imitação	Apenas uma criança não alcançou critério de aprendizagem.
Jowett et al. (2012)	Uma criança de cinco (TEA)	Vídeo Modelação	<i>iMovie</i>	Grafia de numerais	O participante alcançou critério de aprendizagem
Kagohara et al. (2012a)	Duas crianças de dez a doze anos (Síndrome de Asperger, e TDAH).	Vídeo Modelação	<i>iMovie</i>	Uso da checagem de grafia do <i>Word</i>	Ambos os participantes alcançaram critério de aprendizagem
Burke et al. (2013)	Quatro adultos de 19 a 28 anos (TEA)	Vídeo Modelação	<i>VideoTote</i>	Empacotar e enviar produtos	Todos os participantes atingiram critério de aprendizagem

Buckley et al. (2015)	Uma mulher de 18 anos com TEA	Video Modelação	<i>Book Creator</i>	Comprar itens	Participante atingiu critério de aprendizagem
Kellems et al. (2016)	Nove adultos de 18 a 21 (TEA, deficiência intelectual e outras deficiências).	Video Modelação	<i>iMovie</i>	Atividades matemáticas	Sete dos nove participantes alcançaram critério de aprendizagem

Quatro artigos usaram a estratégia do uso de Histórias Sociais e Roteiros Visuais como estratégias de ensino via *tablet*. Uma história social descreve uma situação, habilidade ou conceito em termos de sugestões sociais relevantes, e tem objetivo compartilhar informações sociais precisas que podem levar a respostas mais eficazes no ensino de indivíduos com deficiências (Test, Richter, Knight, & Spooner, 2011). Roteiros visuais usam dicas escritas e ilustradas para ajudar as crianças sobre o que dizer em situações sociais (Ganz & Flores, 2010). Usando roteiros visuais e histórias sociais, foram encontrados estudos que ensinaram respostas adequadas às demandas acadêmicas e sonorização de frases com verbos e complemento. Seis das nove crianças submetidas a esse tipo de procedimento alcançaram critérios de aprendizagem. Os aplicativos utilizados no uso de roteiros e histórias sociais foram: *Stories2Learn* e *iCommunicate*, e *Conversation Coach*.

Tabela 4
Uso de roteiros visuais e histórias sociais

Roteiros Visuais e Histórias Sociais					
Referência	Participantes	Estratégia de ensino	Aplicativo	Comportamento ensinado	Resultado
Ganz et al. (2014)	Três crianças de oito a catorze anos (TEA e com impedimentos de fala)	Roteiro Visual	<i>iCommunicate</i>	Sonorizar verbos e nomes	Todos alcançaram critério de aprendizagem
Vandermeer et al. (2015a)	Três crianças de quatro anos com TEA	História Social	<i>Story2Learn</i>	Enquanto sentado, fica atento a tarefa, aos materiais e ao professor.	Foi efetivo no ensino de apenas uma das três crianças
Sng et al. (2017)	Um menino de sete anos com TEA	Roteiro visual	<i>Conversation Coach</i>	Comunicação adequada, resposta a perguntas sem fugir do assunto ou ecolalia	Resultados indicaram melhora da resposta de comunicação social com essa criança TEA

Dois artigos encontrado na revisão usaram a estratégia do treino de *matching* (parear estímulos) no ensino. A habilidade de parear estímulos diferentes requer a capacidade do indivíduo realizar discriminação condicionais, que envolve responder a estímulos semelhantes de forma diferente, dependendo do contexto (Cooper et al., 2007).

Tabela 5

Uso do treino de Matching no ensino

Treino de Matching					
Referência	Participantes	Estratégia de ensino	Aplicativo	Comportament o ensinado	Resultados
Vandermeer et al. (2015b)	Uma menina de 10 anos com TEA	Treino de <i>matching</i>	Prologue2Go	Figura com figura, Palavra com figura, e palavra com palavra	Criança alcançou critério de aprendizagem
Lorah et al. (2015c)	Duas crianças de três e quatro anos com TEA	Treino de <i>matching</i>	<i>Language Builder</i>	Selecionar item após ouvir seu nome	Os dois participantes alcançaram critério de aprendizagem e apresentaram generalização para material em cartões tradicional

Dentre os comportamentos ensinados em um estudo estava o ensino da discriminação auditivo-visual (nome falado - figura); em outro, o foco foi no pareamento de estímulos visual-visual (figura-figura, palavra impressa-palavra impressa, palavra impressa- figura, e figura-palavra impressa). Os três participantes submetidos ao *matching* como estratégia de ensino alcançaram critério de aprendizagem. Os aplicativos utilizados no treino foram: Prologue2Go e *Language Builder*.

Discussão

A presente revisão analisou as publicações que usaram aplicativos para *tablet* no ensino de indivíduos com TEA. Os resultados encontrados indicaram que uma das principais preocupações dos estudos publicados é criar ferramenta que promova e melhore a comunicação de indivíduos não vocais com diagnóstico de TEA. Estima-se que 53% dos indivíduos com TEA não vão desenvolver linguagem vocal fluente e funcional (Wodka et al., 2013). Assim, o uso de ferramentas que promovam a comunicação por meios alternativos como *output* vocais se torna fundamental. Os dados encontrados são compatíveis e complementam estudo anterior publicado por Kagahora e colaboradores (2013) em que iPads e iPods também foram utilizados

como dispositivo de geração de voz (SGD) no ensino de indivíduos não vocais. O comportamento alvo mais estudado dentro dessa estratégia foi a resposta de pedido (mando), que é um repertório fundamental para o aumento da qualidade de vida do indivíduo, e da sua família.

Algumas intervenções baseadas na tecnologia assistiva são projetadas para uso indefinido como uma ferramenta auxiliar (dispositivos de geração de voz), enquanto outras são introduzidas como uma ajuda instrucional temporária a ser removida uma vez atingida a meta na mudança de um comportamento alvo (Goldsmith & LeBlanc, 2003). Além do uso de aplicativos como dispositivo auxiliar a comunicação alternativa, também foram encontrados estudos que utilizaram o *tablet* como ferramenta para fornecimento de instruções temporárias para o ensino de algumas habilidades. Foram encontrados estudos que utilizaram estratégias como vídeo modelação, roteiros visuais, histórias sociais, e treino de *matching* como instrução temporária no ensino de diversas habilidades, entre elas resposta a demandas escolares, resposta de compra, para trabalhar empacotando itens, etc.

Também foi encontrada nessa revisão um padrão de comparar o uso de material tradicional com cartões e com instrução via professor com o material apresentado pelo *tablet*. Esse padrão foi encontrado tanto no ensino de repertório de comunicação alternativa (seis estudos compraram SGD e PE) quanto para ensino de demandas escolares (três estudos). Uma pergunta feita por Goldsmith e LeBlanc (2003) é se o uso da tecnologia deixa o ensino mais efetivo, barato e proveitoso do que material tradicional. Parece que essa mesma pergunta tem sido feita por outros pesquisadores. Até agora os resultados não são conclusivos. Em quatro dos seis artigos que compararam a comunicação alternativa via *tablet* e via troca de figuras, os participantes apresentaram maior preferência ou iniciativa com o uso do *tablet*. Já nos três estudos que compararam material tradicional com cartões via *tablet* no ensino de repertório acadêmico os resultados foram mistos: para um estudo o ensino tradicional foi mais eficaz; em outro estudo, o uso do *tablet* diminuiu problemas de comportamento; no terceiro o *tablet* foi mais eficaz para um participante.

Uma limitação do presente estudo, é que outras revisões já tinham sido feitas com esse tema. Uma próxima revisão poderia incluir estudos que utilizem *softwares* usando procedimento de *matching* em outros tipos de dispositivos (computadores, por exemplo).

Nos últimos anos, dispositivos portáteis sensíveis ao toque como *tablet* surgiram como uma tecnologia educacional popular para crianças com deficiências. Para algumas crianças com TEA, os *tablets* podem fornecer meios de comunicação econômicos, flexíveis e socialmente aceitáveis de comunicação aumentativa (Sennott & Bowker, 2009). No entanto, as

possibilidades de intervenção via *tablet* não se limitam apenas ao ensino do repertório de comunicação alternativa. Inúmeras são as possibilidades, e essa revisão aponta algumas outras possibilidades e estratégias de ensino (vídeos, roteiros, histórias sociais, treino de *matching*). Existem inúmeros *softwares* desenvolvidos em pesquisas e educação especial (Goldsmith & LeBlanc, 2004), mas nem todos existem em versões compatíveis com dispositivos como o *tablet*. Muito ainda precisa ser desenvolvido em termos de pesquisa para que o dispositivo portátil possa ser explorado em todas as suas possibilidades.

Um desafio no uso da tecnologia no ensino e pesquisa com indivíduos com TEA é que aplicativos (*software*) ou dispositivos (*hardware*) podem mudar rapidamente e estarem obsoletos em poucos meses. Pesquisadores e publicações científicas devem seguir a rapidez dessas mudanças. Muitos aplicativos para *tablet* estão disponíveis, são usados como ferramentas no ensino, mas apenas alguns estão sendo testados em relação a sua eficácia (ex: *Prologue2go*). Existe a necessidade por mais estudos que provem a qualidade de aplicativo que podem ser utilizados na área da educação especial, bem como avalie seu impacto em relação à melhora no engajamento e motivação do participante nas atividades realizadas nesses programas.

Os resultados dessa revisão mostraram que indivíduos com TEA podem ser ensinados a usar dispositivos de tecnologia móvel como *tablets*, para aprender uma série de comportamentos alvo (comunicação, acadêmico, trabalho, independência etc). No entanto, ainda existem limitações importantes nos estudos conduzidos com esse tipo de dispositivo. Uma dessas limitações é a escassez de estudos sobre o uso de aplicativos que possam ser programados no treino de *matching* (parear estímulos). Essa limitação é particularmente crítica porque o *matching* é um dos procedimentos mais usados na pesquisa básica sobre o desenvolvimento de repertório simbólico e outras relações entre estímulos e, portanto, tem forte suporte empírico. Apenas dois artigos utilizaram essa estratégia de ensino, dos 27 artigos encontrados. Assim, considerando a lacuna da literatura em relação aos aplicativos para *tablet*, o capítulo 2 teve como objetivo apresentar o aplicativo ABACadabra no treino de tarefas de *matching*.

CAPÍTULO 2

Apresentação e Avaliação entre juízes: Aplicativo ABAcadabra

O foco do trabalho com indivíduos com TEA envolve, entre outras coisas, o ensino de relações entre estímulos. Uma pessoa dentro do espectro do autismo pode demonstrar dificuldades em associar sons falados (“colher” falado) ao seu correspondente objeto ou figura (objeto “colher”), e em generalizar essa aprendizagem para novos estímulos sem treino direto (identificar que todas as colheres podem ser nomeadas como “colher” falada, por exemplo) (Gomes et al., 2010). O processo pelo qual um indivíduo consegue responder de forma diferencial na presença de um estímulo antecedente tem sido descrito na literatura como uma discriminação (Skinner, 1953). Existem dois tipos de discriminação: a simples e a condicional. Em uma discriminação simples, determinada resposta somente será seguida de reforço se for emitida na presença de um estímulo antecedente (Debert, Matos, & Andery, 2016). Por exemplo, podemos ensinar uma criança a apontar um estímulo qualquer, após instrução “aponta”. Na discriminação condicional, uma resposta será seguida de reforço na presença de um estímulo antecedente, apenas se um outro estímulo também estiver presente (Debert, et al., 2016). Por exemplo, a criança pode ser ensinada a aponta chocolate após ouvir instrução “aponta” e “chocolate”. E ser ensinada a apontar queijo após ouvir a instrução “aponta” e “queijo”, na presença dos dois itens.

Segundo Matos (1999), os estudos na área da discriminação condicional apresentaram grande desenvolvimento no final da década de 50 e começo da década de 60, quando foram incorporados procedimentos de emparelhamento com o modelo, do inglês *Matching-to-sample* (MTS). Naquela época, os estímulos eram apresentados em janelas de acrílico onde imagens eram projetados por trás (Matos, 1999). No procedimento de MTS padrão; um estímulo modelo pode ser apresentado; se espera uma resposta de observação do sujeito (tocar estímulo modelo, por exemplo); são apresentados dois ou mais estímulos de comparação; e assim que o indivíduo seleciona um item de comparação, consequências diferenciadas são apresentadas para respostas consideradas como correta (animação, por exemplo) e incorreta (tela preta, por exemplo). Também pode ser possível apresentar os estímulos modelo e comparação de forma simultaneamente ou não, e o estímulo modelo pode ser idêntico a um dos estímulos de escolhas (*matching* de identidade) ou não (*matching* arbitrário) (Matos, 1999).

Segundo de Rose (2004), o tipo de correspondência entre modelos e comparações pode variar, incluindo relações de identidade até relações puramente arbitrárias. Em uma relação de identidade, o estímulo modelo e o comparação correto são iguais. Nas relações arbitrárias, não são encontradas nenhuma similaridade física entre modelo e comparação correto e as relações

são estabelecidas de maneira arbitrária, como acontece na relação objetos e seus nomes sonoros correspondentes. As relações entre modelo e comparação podem utilizar modalidades diferentes de estímulos, que podem incluir estímulos sonoros e visuais.

A partir dos primeiros estudos realizados na década de 50, muitos outros surgiram utilizando o procedimento de MTS, e hoje eles comumente são apresentados via programas computacionais. O uso de programas computacionais utilizando procedimentos de MTS costuma ser algo frequente nos laboratórios de Análise Experimental do Comportamento (e.g. Mestre Libras, ProgMTS, GEIC). No entanto, a maioria desses programas não pode ser acessado pela população não acadêmica (pais, professores, terapeutas, etc). O uso de equipamentos portáteis como *tablet*, parece ser uma tendência atual, no entanto, o uso desse tipo de equipamento na apresentação de tarefas de *matching-to-sample* ainda parece ser limitado (Kagohara et al, 2013).

Os estudos que relatam o uso de aplicativos no ensino de indivíduos com TEA a partir da busca feita descrita no capítulo 1, em sua maioria, se referem ao uso de aplicativos com *output* vocal como ferramenta de comunicação alternativa e aumentativa (Kagohara et al, 2013). Pode ser inegável a importância e utilidade desse tipo de programa como ferramenta de ensino e comunicação; no entanto, a intervenção com a população autista também demanda um grande número de repertórios complexos, incluindo programas que favoreçam o ensino de discriminações condicionais.

A criação do aplicativo ABACadabra foi uma tentativa de transpor o uso de tarefas de MTS (eficazes em pesquisas) para a população que necessita dessa tecnologia na prática. O seu caráter lúdico tinha como objetivo ser atrativo e aumentar a probabilidade de engajamento e interesse do jogador em sua utilização. O aplicativo possibilita criar tarefas de teste e ensino individualizadas, possibilitando o ensino de repertório a indivíduos, e também desenvolvendo conhecimento a partir de pesquisas com o programa. O Capítulo 2 teve como objetivo apresentar o Aplicativo ABACadabra e avaliá-lo a partir da visão de quatro juízes especialistas.

Desenvolvimento do *software*

Foi utilizada a linguagem de programação *Objective-C* para iOS no desenvolvimento do aplicativo com execução nativa, ou seja, o aplicativo foi desenvolvido para que o usuário pudesse ser capaz de usar os aplicativos sem conexão com a Internet (evitando assim possíveis bloqueios de tela).

O autor do aplicativo ABACadabra (Guimarães, 2014), disponibilizou a primeira versão em 2014. Na primeira versão existiam inúmeras limitações, e diversas modificações foram incorporadas ao longo desses quatro anos de trabalho e refinamento do programa. Foram realizadas ao total cerca de seis atualizações do *software*. O programa foi testado, inclusive a partir de um estudo piloto (descrito no Anexo 4) que indicou diversos erros (especialmente ligados aos registros dos dados). Esses testes possibilitaram mudanças importantes para garantir maior eficiência e menor número de erros na apresentação das atividades de ensino. Por exemplo, os testes mostraram falta de randomização necessária entre estímulos de comparação; erros nos registros dos dados, dificuldades na edição das tarefas, travamentos, etc. Atualmente, o aplicativo ABACadabra está disponível gratuitamente para o sistema operacional móvel iOS (*Mobile Operating System*) para equipamentos do tipo iPad. Pode-se baixar o aplicativo na Apple Store, sem qualquer custo. Essa é uma limitação do aplicativo que não está disponível para o sistema Android.

Planejamento de contingência para o uso do aplicativo

Durante desenvolvimento do Aplicativo ABACadabra, os autores se preocuparam em relação à facilidade do jogador intuitivamente encontrar os caminhos para o uso adequado do programa. Nas telas do aplicativo, se disponibilizou pistas visuais e escritas que facilitassem o acesso do usuário ao jogo. Além disso, o formato em que foram apresentados os botões e as dicas visuais nas telas do aplicativo pode ter facilitado a memorização dos caminhos pelo usuário. Durante o desenvolvimento do ABACadabra, foram inseridos elementos lúdicos com o objetivo de aumentar o interesse e motivação do usuário ao jogo, e aumentar sua satisfação e usabilidade dos aplicativos. Foram incorporados elementos como imagens coloridas, estímulos musicais e animações para que aplicativo fosse atrativo para o público infantil, e adulto.

Na tela principal do ABACadabra foram apresentadas imagens coloridas com o logo do aplicativo e três botões (1) jogar, (2) saiba mais e (3) créditos. Clicando no botão jogar, aparece

uma tela para inserir e editar jogadores, colocando fotos e adicionando nome, conforme Figura 2.

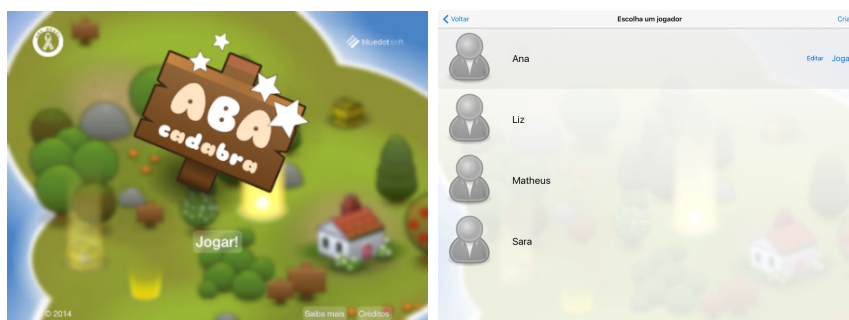


Figura 2. Tela inicial e Tela para editar jogadores

Após a criação do jogador, e da seleção do ícone jogar, foi incluída a apresentação de uma tela (Figura 3) em que pode ser acessado um tutorial (Anexo 5), e posteriormente o acesso a seis baús. O acesso ao tutorial é obrigatório para que se possa passar para a próxima fase do aplicativo. O tutorial pode funcionar como mais um elemento que facilite a usabilidade do aplicativo, já que ele explica brevemente algumas ferramentas e possibilidades de criação de jogos.



Figura 3. Acesso ao tutorial

Assim que o participante finaliza o tutorial é possível acessar seis baús. Cada baú representa um tipo de relação entre estímulos, e apresenta uma Tarefa Exemplo de um tipo de relação: Tarefas (1) figura-figura; (2) palavra impressa-palavra impressa; (3) som-figura; (4) som-palavra impressa, (5) figura-palavra impressa e (6) palavra impressa-figura, conforme Figura 4. Assim, clicando em cada baú são apresentadas tarefas de ensino (Tarefa Exemplo) de cada uma das relações, com seis tentativas cada. Por exemplo, clicando no baú figura-figura são apresentadas seis tentativas de treino contendo um estímulo visual modelo e três estímulos visuais de comparação. Depois que o participante acessa os baús, ele pode criar novas tarefas individualizadas. Tarefas em que o participante pode escolher o estímulo modelo e os estímulos de comparações para o treino. Tanto o tutorial quanto o acesso aos exemplos de cada relação

são obrigatórios apenas no primeiro acesso do participante ao campo do jogo. O objetivo do acesso as Tarefas Exemplos está no treino mínimo das tarefas para cada tipo relação, antes da criação de tarefas individualizadas editáveis.



Figura 4. Exemplos das relações (1) Figura-Figura, (2) palavra impressa- palavra impressa, (3) som-figura, (4) som-palavra impressa, (5) Figura-palavra impressa e (6) Palavra impressa- figura

Quando o usuário do programa clica em um baú, uma tarefa de ensino exemplo pode ser apresentada. Cada tarefa exemplo é composta de seis tentativas do tipo da relação correspondente ao baú selecionado. Cada tentativa apresenta um estímulo modelo e três estímulos de comparações apresentados de forma simultânea. Após o jogador clicar em um dos estímulos de comparação, consequências diferenciais para respostas corretas e incorretas são fornecidas. As consequências para respostas corretas são apresentações de telas animadas (coração, bolo, presente e legal) (Figura 5) e elogios sonoros (muito bem, isso, parabéns).



Figura 5. Consequências apresentadas após acerto

Quando o indivíduo erra uma tentativa de ensino (escolha de estímulo de comparação diferente daquele programado pelo experimentador para ser relacionado ao modelo), pode-se consequenciar esse erro com um procedimento de correção, no qual apresenta-se uma dica para a resposta correta, na tela do computador (dedo indicando a resposta correta), conforme Figura 6.

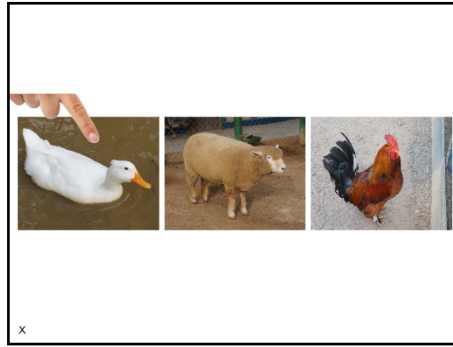


Figura 6. Consequências apresentadas após erro

O aplicativo ABAcadabra possibilita que pais, professores e terapeutas criem tarefas individualizadas de ensino. Depois que o usuário do programa já acessou todos os baús, ele pode clicar no campo da página principal, e criar novas tarefas de ensino. Nessas tarefas que podem ser criadas, o participante pode selecionar um tipo das seis relações entre estímulo disponíveis para cada tentativa da tarefa. Para cada tentativa, o participante pode escolher o estímulo modelo e os estímulos de comparação, conforme Figura 7

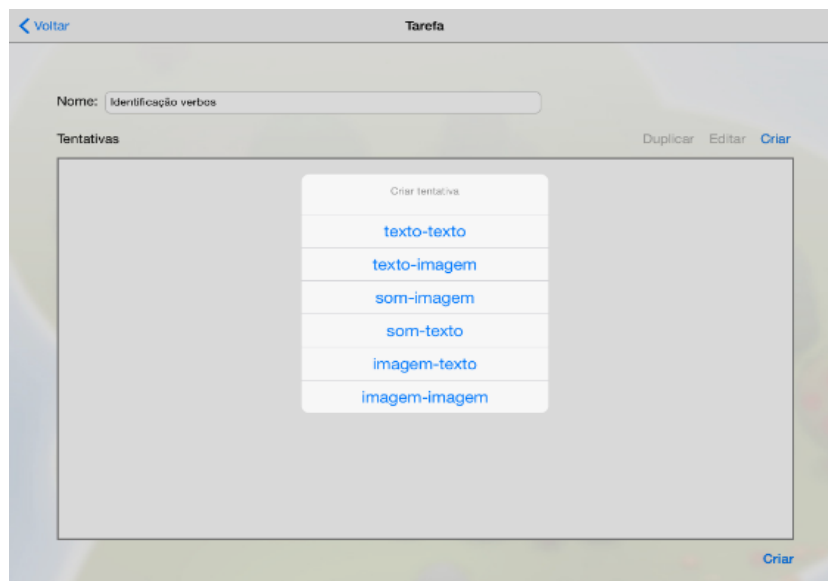


Figura 7. Seleção do tipo de relação entre estímulos

Quando se escolhe a opção som-imagem, por exemplo, o participante pode selecionar um estímulo modelo, um som da galeria do próprio aplicativo ou gravar um novo som que ficará disponível posteriormente. O mesmo acontece ao selecionar os estímulos de comparação, imagens. O participante pode selecionar uma imagem da galeria do aplicativo ou imagens ainda mais personalizadas gravadas no aparelho pessoal, ou mesmo tirar uma nova foto (Figura 8).

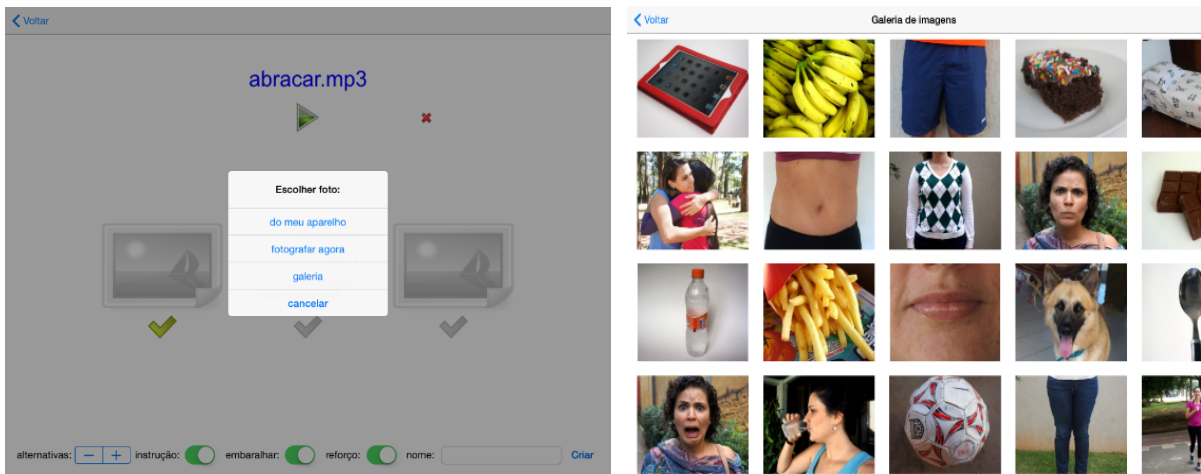


Figura 8. Seleção do estímulo de comparação figura na galeria do aplicativo

Também podem ser editados: (1) se a instrução sonora “aponta” vai ser fornecida, (2) se o aplicativo deve embaralhar os estímulos de comparação a cada tentativa, (3) se o reforço diferencial deve ser fornecido, e (4) quantos estímulos de comparação são apresentados, existindo a possibilidade de inserir de um a oito estímulos de comparação (Figura 9).

O programa ABAcadabra pode ser usado como ferramenta de ensino, mas também como ferramenta de pesquisa. O programa possibilita que o usuário edite se o reforço será ou não fornecido pelo aplicativo, possibilitando que pesquisadores criem tarefas de teste para linha de base, podendo assim construir conhecimento a partir do aplicativo.

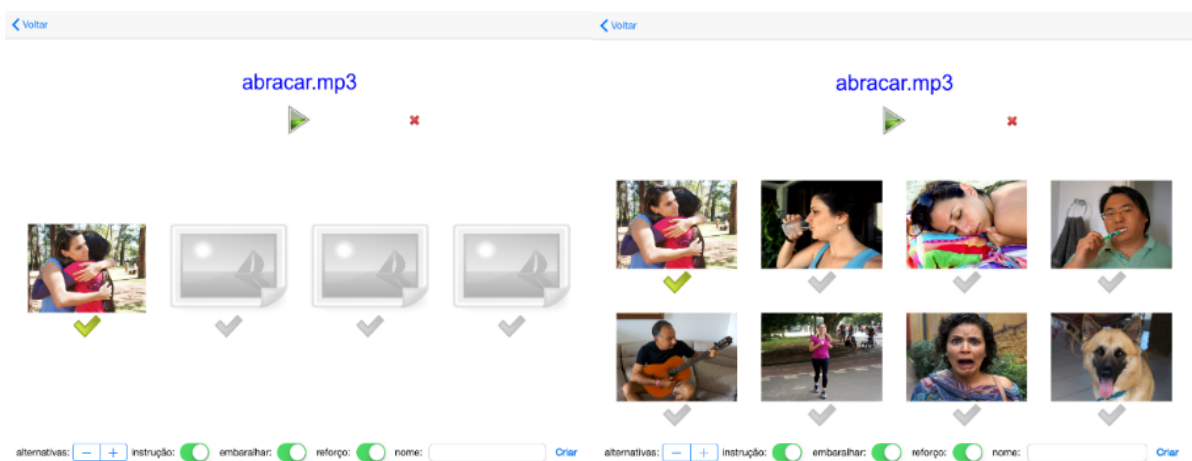


Figura 9. Seleção do número de comparações para o modelo sonoro “abraçar”

Cada tarefa criada no aplicativo pode ser nomeada e suas tentativas editadas uma a uma, separadamente. Existe também a opção duplicar tentativa para facilitar a criação de tarefas mais longas. Toda tarefa criada aparece no campo do jogo com um ícone de uma plaquinha. Os

resultados das tarefas realizadas são armazenados pelo aplicativo e apresentadas em forma de gráfico de barras, indicando o acerto total de tentativas por sessão (Figura 10).

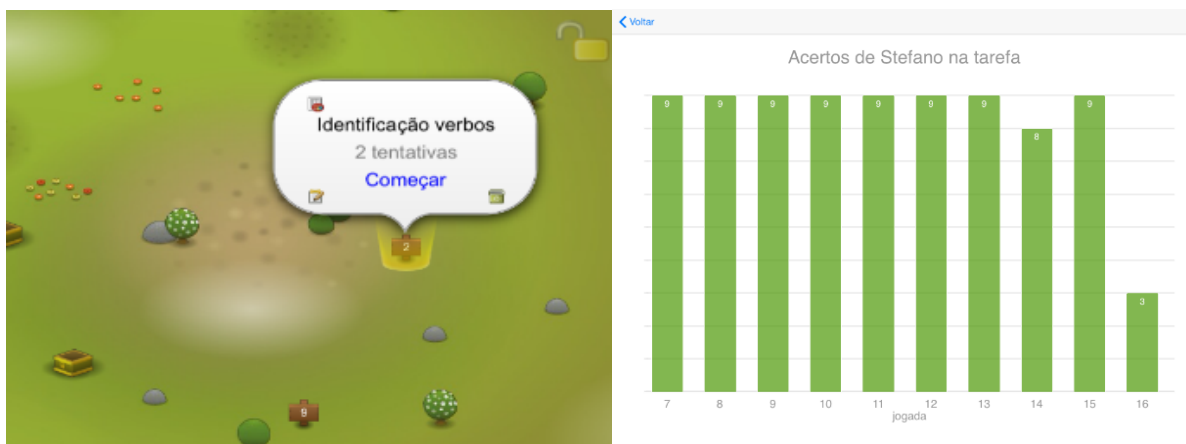


Figura 10. Campo do jogo com ícone da tarefa criada, e gráfico de barra dos resultados indica número de acerto por sessão

Mais recentemente também foi inserida uma modificação ao aplicativo que possibilita criar uma tabela com informações mais detalhadas sobre os resultados que pode ser enviada por e-mail. Nessa tabela são informados: o tipo de tentativa, o nome da tentativa, se existiu acerto ou erro, se existiu dica, qual a latência da resposta, e a posição que foi apresentada a resposta correta (Figura 11).

Resultados ABACadabra							
Tentativa	Tipo Tarefa	Nome da Tarefa	Acerto/Erro	Tempo Dica	Latência	Resposta sem Dica	Posição Respost
1	som-imagem	o que a gente bebe	Acertou	Sem	0m : 2s : 0ms	-	1
2	som-imagem	onde a gente dorme	Acertou	Sem	0m : 2s : 0ms	-	3
3	som-imagem	o que a gente bebe	Acertou	Sem	0m : 1s : 0ms	-	2
4	som-imagem	onde a gente senta	Acertou	Sem	0m : 2s : 0ms	-	1
5	som-imagem	onde a gente senta	Errou	Sem	0m : 4s : 0ms	-	1
6	som-imagem	onde a gente dorme	Acertou	Sem	0m : 2s : 0ms	-	2
Sessão 2	perguntas e respostas	19/2/2018	Sofia				
Tentativa	Tipo Tarefa	Nome da Tarefa	Acerto/Erro	Tempo Dica	Latência	Resposta sem Dica	Posição Respost
1	som-imagem	onde a gente dorme	Acertou	Sem	0m : 2s : 0ms	-	2
2	som-imagem	o que a gente bebe	Errou	Sem	0m : 3s : 0ms	-	2

Figura 11. Campo com tabela enviada por e-mail com informações detalhadas dos resultados

Avaliação entre juízes especialistas

Foi realizada uma avaliação entre juízes especialistas em Análise do Comportamento sobre o aplicativo ABAcadabra. O objetivo dessa avaliação era conhecer a opinião de especialistas da área da Análise do Comportamento sobre o aplicativo. Participaram dessa avaliação quatro doutores em Psicologia com conhecimentos aprofundados em Análise do Comportamento. O aplicativo foi analisado em termos de fundamentação teórica no ensino de habilidades, e em relação a sua usabilidade.

Em relação à fundamentação teórica, foram realizadas dez perguntas sobre o quanto os juízes entendiam que o aplicativo ABAcadabra contemplava o uso de conceitos e pesquisa em análise do comportamento, e o quanto eles achavam que o *software* seria útil no ensino de habilidades.

Em relação à usabilidade do aplicativo ABAcadabra, a Norma ISO 9241-11 (2002) define que a usabilidade é a medida pela qual um produto pode ser usado para alcançar objetivos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso. A usabilidade é um termo utilizado na área da computação para definir a facilidade que uma pessoa pode ter em utilizar um *software* para realizar um jogo atividade, etc. Nielsen (1993, 1994) sugere critérios básicos que indicam que um *software* apresenta usabilidade, alguns deles são: intuitividade (o programa em si deve conter pistas visuais que facilite seu uso); eficiência (no qual o sistema deve ser capaz de apresentar alto nível de produtividade), memorização (as telas devem facilitar memorização); erro (no qual deve existir número de erro reduzido em relação ao sistema); e satisfação, (o *software* deve agradar o usuário), entre outros. Assim, foram feitas dez perguntas sobre alguns critérios de usabilidade.

Nessa avaliação, os juízes foram solicitados a explorar o aplicativo ABAcadabra, criar tarefas de ensino e responder a um questionário enviado por e-mail. O questionário era dividido em três partes. A primeira parte constituiu de 10 afirmativas relativas à fundamentação teórica e capacidade de ensino do aplicativo. A segunda constituiu de 10 afirmativas relativas ao uso técnico do programa (usabilidade). A terceira parte constituiu de duas perguntas que deveriam ser respondidas de forma discursiva. Nas duas primeiras partes do questionário, o participante deveria assinalar se concordava plenamente, concordava parcialmente, não concordava nem discordava, discordava parcialmente, ou discordava totalmente das afirmativas. Os resultados dos quatro juízes na primeira e segunda parte do questionário encontram-se nas Tabelas 6 e 7, respectivamente.

Tabela 6

Resultado da primeira parte do questionário

	Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Não concordo nem discordo	Discordo parcialmente	Discordo totalmente
Acredito que essa ferramenta pode ensinar habilidades de comunicação e acadêmicas	4				
O programa usa consequências adequadas após acerto e erro	3	1			
É possível conduzir pesquisas experimentais utilizando o aplicativo	3	1			
O aplicativo tem embasamento teórico analítico comportamental	4				
O programa é compatível com pesquisas realizadas na área de educação e análise do comportamento	4				
O Tutorial foi útil e esclarecedor	2	1		1	
A linguagem e instruções foram claras e objetivas	1	2		1	
O programa é atrativo e utiliza elementos lúdicos	2	1		1	
É possível acessar resultados detalhados por e-mail	2		2		
É possível editar tarefas de ensino com facilidade	2	1	1		

Na primeira parte do questionário, referente à fundamentação e capacidade de ensino do aplicativo ABACadabra, todos os juízes concordaram totalmente ou parcialmente que (1) o aplicativo pode ensinar habilidades de comunicação e acadêmicas, (2) o programa usa consequências adequadas após acerto e erro, (3) é possível conduzir pesquisas experimentais utilizando o aplicativo, (4) ele tem embasamento teórico analítico comportamental, e (5) ele é compatível com pesquisas realizadas na área de educação e análise do comportamento. Para um dos participantes o tutorial não foi útil e esclarecedor, a linguagem e instruções não foram claras e objetivas e o programa não era atrativo e utilizava elementos lúdicos.

Tabela 7

Resultado da segunda parte do questionário

	Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Não concordo nem discordo	Discordo parcialmente	Discordo totalmente
O aplicativo apresenta pistas visuais que facilitam seu uso de forma intuitiva	2	1	1		
Consegui usar o aplicativo de forma intuitiva (sem retorno ao tutorial)	2	1		1	
O sistema foi capaz de apresentar alto nível de produtividade (capacidade de elaboração de diversas tarefas)	3		1		
Achei o aplicativo eficaz em apresentar as tarefas de ensino	4				
As telas facilitaram minha memorização para utilizar o aplicativo posteriormente	4				
Não precisei retornar ao tutorial	2	1		1	
O sistema não apresenta erros		1		3	
O programa não travou	3				1
Foi agradável utilizar o aplicativo	3	1			
O aplicativo me gerou prazer e satisfação	2	2			

Em relação à usabilidade, todos os juízes concordaram totalmente ou parcialmente que o aplicativo era eficaz em apresentar as tarefas de ensino, que as telas facilitam a memorização para utilizar o aplicativo posteriormente, que foi agradável (prazerosa) utilizar o aplicativo, e que o aplicativo gerou prazer e satisfação ao ser utilizado. Três dos quatro participantes indicaram que o aplicativo gerou erro, um assinalou que o programa travou, que não conseguiu usar o aplicativo de forma intuitiva e precisou retornar ao tutorial.

Na terceira parte, quando tiveram que fazer apreciações (comentários) em relação às suas escolhas de discordância (parcial ou total), descrita nos itens anteriores. Um dos participantes discorreu “Como instrumento para coleta de dados ele é fantástico. Permite a elaboração de diferentes tarefas, e está muito bem construído e é bonito. Contudo, seria

necessário que as instruções fossem dadas aos poucos. Por exemplo, todos deveriam começar montando tarefas figura-figura. Em seguidas instruções são dadas para a execução da outra tarefa (som-figura) e assim por diante. Isso deveria ser feito pelo menos nas primeiras tarefas. Pensando em quem fará uso do jogo (ex., crianças) penso que alguns elementos de jogo a mais poderiam contribuir. Por exemplo, acho que falta enredo, isto é, uma história que se conta. Isso aumenta o engajamento. Outra questão é: o que ganho por realizar as tarefas? Isso não ficou claro. Incluir consequências como fases ou algo assim, também poderia aumentar o engajamento na tarefa que está sendo apresentada”.

O Juiz 2 disse “As consequências apresentadas pelo programa não variam muito entre si, uma sugestão seria incluir a possibilidade de programar a consequência para cada tentativa. O programa também não apresenta uma consequência bem discriminada para o erro, permanecendo na mesma tela caso a criança selecione o estímulo incorreto, essa demanda também seria solucionada com a modificação da consequência durante a programação das tentativas” (neste caso o juiz descreve a consequência em tarefas exemplos, e não as editáveis). “Recentemente o aplicativo apagou uma tarefa inteira de pareamento auditivo-visual que eu havia programado, acredito que tenha ocorrido após alguma atualização, mas isso acabou comprometendo a aplicação da tarefa, pois tive que refazer todas as tentativas novamente”.

O Juiz 3 comenta “A instrução “aponte” falada pelo aplicativo gera dúvida, pois é necessário clicar e não apenas apontar. O app é atrativo e apresenta elementos lúdicos, mas de dica, eu proponho poder mudar o “pano” de fundo, ou as cores, para que não haja habituação e o jogo não fique monótono. Ocorreu um erro que eu referenciei em um e-mail enviado junto com uma folha de respostas”. E o Juiz 4 descreve problemas de travamento “Tive problemas em encontrar registro de dados. O app travou quando tentei gravar um estímulo sonoro”.

Perguntados sobre sua opinião sobre o aplicativo ABACadabra na intervenção ligada a educação especial, os juízes avaliaram o aplicativo de forma positiva. O Juiz 1 fala “Ótima ferramenta para o ensino. Algumas mudanças poderiam deixá-lo mais atraente. Parabéns pelo aplicativo!”. O Juiz 2 descreve “O aplicativo demonstrou eficácia no ensino de diversos tipos de tarefas, sendo uma excelente ferramenta para o ensino de habilidades verbais a crianças com atraso de desenvolvimento. O uso do aplicativo é intuitivo, o *Design* e a linguagem utilizada também é muito clara e objetiva. O aplicativo traz soluções rápidas e simples para algumas demandas práticas, como a necessidade de alternativas mais interessantes no ensino de habilidades verbais uma vez que o fato de ser um aplicativo utilizado em um eletrônico já torna a tarefa mais reforçadora e dinâmica para criança”. O Juiz 3 diz “É uma excelente ferramenta para a intervenção ligada à educação especial, visto que o iPad é um dos itens mais reforçadores

entre as crianças e adolescentes na atualidade”. O Juiz 4 “Interessante, inovadora na proposta mobile e com muito potencial. Mas ainda tem questões de usabilidade e apresentou travamento em um iPad”.

A avaliação de juízes especialistas indicou que o aplicativo ABACadabra ainda apresenta alguns erros de travamento o que dificulta sua usabilidade. No entanto, todos os juízes foram unânimes em considerar o aplicativo como uma excelente ferramenta de ensino. Três dois quatro participantes valorizaram o fato do programa ser apresentado por meio de dispositivos móveis.

Discussão

O estabelecimento de relações entre estímulos, controlado por discriminações condicionais, e a extensão desse controle para situações novas, parece ser comum nos estudos interessados em estudar comportamento complexo nas últimas décadas (Debert & Andery, 2016). O procedimento amplamente utilizado em pesquisas para ensinar e estudar discriminações condicionais é o procedimento de emparelhamento com o modelo (MTS) (Matos, 2009). A criação do programa ABACadabra foi uma tentativa de transpor o uso de tarefas de MTS para a população não acadêmica: pais e terapeutas que necessitam dessa tecnologia na prática. O aplicativo possibilita criar tarefas de teste e ensino individualizadas, possibilitando o ensino de repertório a indivíduos, e também desenvolvendo conhecimento a partir de pesquisas com o programa.

Os resultados da avaliação entre juízes especialista indicaram que o aplicativo ABACadabra ainda apresenta travamentos e questões de usabilidades importantes a serem melhorados. Três dos quatro juízes assinalaram que o sistema do aplicativo apresentou erros. Assim, outras testagens e modificações devem ser incorporados para a melhoria do sistema do ABACadabra. Além disso, dicas visuais com instruções ao longo do seu uso poderia melhorar a facilidade do jogador em conhecer o aplicativo e criar tarefas de ensino. Um dos juízes indica que as consequências também poderiam ser editadas, o que poderia ajudar na escolha individualizada dos reforçadores visuais e sonoros fornecidos pelo aplicativo, o que poderia aumentar o engajamento do jogador no ABACadabra.

Apesar dessa limitação não ter sido relatada pelos juízes especialistas, um ponto importante a ser melhorado está no fato do ABACadabra ser acessível apenas no sistema IOS, o que limita o uso a pais e profissionais que apenas tem acesso a equipamento do tipo Android.

A avaliação de juízes especialistas funcionou como parâmetro técnico para o melhoramento do programa ABACadabra. No entanto, avaliações desse tipo também devem ser

realizadas por pais, professores e terapeutas para garantir que esse público tenha facilidade no uso dos programas.

Ainda parece ser tímido o interesse de pesquisas que utilizam procedimentos de MTS no ensino a partir de dispositivos portáteis como *tablet*. Em pesquisa descrita no capítulo 1, apenas dois artigos citaram aplicativos que utilizaram procedimento de emparelhamento de acordo no ensino de indivíduos com TEA. A intervenção com a população autista demanda um grande número de repertórios complexos, incluindo programas que favoreçam o ensino de discriminações condicionais. Assim, a utilização de um aplicativo que possibilite o ensino de discriminações condicionais a indivíduos com dificuldades de aprendizagem e TEA parece ser uma alternativa interessante na ampliação de ferramentas no ensino com essa população. Assim, no Capítulo 3 serão apresentados três Experimentos que testaram essa ferramenta com crianças TEA.

CAPÍTULO 3

O Ensino de discriminações condicionais auditivo-visuais a indivíduos com TEA

A capacidade de discriminação entre estímulos torna-se fundamental à aquisição de comportamentos tais como comunicação, habilidades sociais, brincadeiras, desempenhos acadêmicos, etc. (Holmes, Eikeseth, & Schulze, 2015). Por isso, os procedimentos para estabelecer discriminação e controle de estímulos são parte fundamental de qualquer programa de intervenção comportamental. Considerando os deficits de comunicação aparentes demonstrados por muitos indivíduos com diagnóstico de TEA, sendo comum a incorporação de programação específicos para a aquisição da resposta de discriminação condicional, especialmente aquelas ligadas à compreensão auditiva e à linguagem.

Segundo Eikeseth, Smith e Klintwall (2014), habilidades relativamente simples como identificar objetos após ouvir seu nome pode envolver discriminações bastante refinadas. Este exemplo de identificar um objeto depois de ouvir o nome foi referido na literatura como “*receptive labeling*” (rótulo receptivo) ou “*receptive identification*” (identificação receptiva) (Grow et al., 2011). Muitos programas de intervenção precoce focam no ensino de linguagem receptiva. Programas de identificação receptiva incluem a apresentação de um estímulo auditivo juntamente com figuras, fotos ou itens, no qual o aluno deve apresentar uma resposta de seleção (apontar ou tocar) do estímulo correspondente (Kodak & Grow, 2011). Dois principais procedimentos de ensino têm sido usados para ensinar identificação receptiva em programas de intervenção precoce: (1) Discriminação Simples Condicional (DSC) e (2) Discriminação Condicional (DC) (Grow et al., 2011; Costa & Souza, 2015).

A Discriminação Simples Condicional (DSC) é baseada em procedimento descrito por Lovaas (2003) para ensinar identificação receptiva em programas de intervenção precoce. Neste tipo de procedimento, o ensino ocorre por meio de nove passos, começando com tarefas mais simples que gradualmente se tornam mais complexas. Nos primeiros passos são apresentados apenas um estímulo discriminativo auditivo e um estímulo visual (exemplo de discriminação simples- DS), depois são apresentados um estímulo discriminativo auditivo e dois estímulos visuais, e posteriormente são randomizados dois estímulos modelos na presença de dois estímulos de comparação (treino de discriminação condicionada). Por último, no passo 9, as tarefas de discriminação condicional são apresentadas com três estímulos de comparação de forma randomizada.

Assim como Lovaas (2003), outros autores também defendem o ensino de discriminações simples como parte do treino para ensinar relações entre estímulos auditivo-visuais. Saunders e Spradlin (1989, 1990, 1993), e Willians, Perez-Gonzales e Queiroz (2005)

sugerem o ensino em blocos na aquisição de discriminações condicionais com indivíduos com dificuldades graves de aprendizagem. Nesse tipo de procedimento, assim como ocorre no treino DSC descrito por Lovaas (2003), o ensino primeiro se inicia com blocos de discriminação simples. Assim, primeiro se treina a seleção da figura na presença de um estímulo discriminativo sonoro (o estímulo sonoro é condição para a seleção da figura). Depois são apresentados dois estímulos modelos (apresentados de forma randomizada) na presença de dois estímulos de comparação.

No treino Discriminação Condicional (DC), o componente de discriminação simples não é treinado antes do componente de discriminação condicional, o que equivale ao treino apenas por meio do passo nove do treino DSC, em que são apresentados três estímulos de comparação no treino. Algumas pesquisas compararam as estratégias DSC e DC no ensino de repertório receptivo com crianças com TEA. Os resultados gerais dos estudos indicam que tanto o DSC quanto o DC são eficazes para ensinar linguagem receptiva para crianças com TEA, no entanto, o DC se mostra mais eficiente (aquisição ocorre em menos tempo, e com menos exposição ao erro) comparado ao DSC (Grow et al., 2011; Grow, Kodak, & Carr, 2014; Gutierrez et al., 2009; Vedora & Grandelski, 2015; Grow & Hijde, 2017; Costa & Souza, 2015). No entanto, uma limitação desses estudos comparativos pode ser o fato dos participantes submetidos, serem crianças que já se comunicavam vocalmente (com pelo menos uma palavra), o que já indicava maior repertório verbal. Por exemplo, nos estudos de Grown et al. (2011, 2014), Vedora e Grandelski (2015) e Grown e Hijde (2017), todos os oito participantes se comunicavam com pelo menos uma palavra. Em Gutierrez et al. (2009) apenas uma das três crianças era não vocais. Por último, no estudo de Costa e Souza (2015) os participantes já apresentavam discriminação auditivo-visual conforme testagem no Nível 6 no teste ABLA. Assim, pode se questionar o uso desse formato de treino (DC) em indivíduos que nunca tenham apresentado resposta de discriminação auditivo-visual antes.

Há um interesse crescente em estudar estratégias para aumento da comunicação em indivíduos com repertório vocal mínimo, indivíduos não vocais, por exemplo. Os estudos que utilizam aplicativos de comunicação aumentativa e alternativa é um exemplo desse interesse (Kagohara et al., 2013). Mesmo usando eletrônicos com *output* vocais para pedir, isso não garante a aprendizagem da compreensão auditiva daquele som. No estudo de Ganz (2015), por exemplo, apesar do participante usar adequadamente o aplicativo para pedir, ele não foi capaz de identificar esses mesmos itens de forma receptiva. Lorah e Karnes (2015) avaliaram o uso de um aplicativo no treino de *matching* auditivo-visual com duas crianças com TEA. O procedimento consistiu em apresentar um estímulo-alvo em um campo com cinco estímulos de

comparação em um iPad mini usando o aplicativo *Language Builder*. Todas as instruções, *feedback*, correção e reforço foram apresentados por meio do *tablet*. Dicas foram sistematicamente fornecidas pelo *tablet* até que o aluno respondesse corretamente. Ambas as crianças alcançaram critério de aprendizagem.

O presente capítulo tem como objetivo testar o uso do aplicativo ABACadabra no ensino de discriminações condicionais auditivo-visuais por meio de quatro estudos experimentais. No Experimento 1, foi avaliado se o uso do treino combinado (papel e ABACadabra) aumentou o repertório de discriminação auditivo-visual com uma criança não vocal que nunca apresentou esse tipo de repertório antes. No experimento 2, foram comparados dois tipos de treino (com papel e ABACadabra) no aumento do repertório de discriminação auditivo-visual com duas crianças com TEA. No Experimento 3, foram comparados três tipos de treino (papel, ABACadabra e treino combinado), no aumento da resposta de discriminação auditiva-visual com duas crianças com TEA.

Experimento 1

O Experimento 1 teve como objetivo verificar o efeito do ensino combinado com papel e por meio de tarefas informatizadas no ABACadabra sobre o desempenho de discriminação auditivo-visual com uma criança com repertório vocal mínimo. A decisão de submeter a participante a tarefas informatizadas de ensino ocorreu com base em estudos da área que ensinaram discriminações condicionais por meio de tarefas de MTS apresentadas de forma informatizada (Matos, 2009). Além disso, o *tablet* já era utilizado pela participante em momentos de lazer e em família, ela se engajava por períodos longos com o equipamento, o que poderia contribuir com o aumento do valor reforçador da tarefa realizada neste equipamento.

Método

Participante

A participante desse estudo foi uma menina de quatro anos (Sara- nome fictício), não vocal, com diagnóstico de Transtorno do Espectro do Autismo (TEA). Foi Aplicado o Protocolo *Verbal Behavior Milestones Assessment and Placement Program - VB MAPP* (Sundberg, 2008).

O VB MAPP é um instrumento utilizado na avaliação de crianças com atraso do desenvolvimento. Ele avalia principalmente os operantes verbais descritos por Skinner (1957), mas também são avaliadas respostas de ouvinte, brincar funcional, socialização e habilidades de pareamento e acadêmicas. O Instrumento está dividido em três níveis: Nível I para comportamentos esperados para crianças neurotípicas até 18 meses (máximo de 45 pontos); Nível II para comportamentos esperados para crianças de 18 a 30 meses (máximo de 60 pontos); e Nível III para comportamentos esperados para crianças de 30 a 48 meses (máximo de 65 pontos). A participante pontuou apenas 15³ pontos no Nível I do protocolo para comportamentos esperados para crianças até 18 meses, e sete pontos no Nível II para comportamentos esperados para crianças até 30 meses. Os itens em que a criança pontuou nos dois níveis indicavam que ela: conseguia pedir até quatro itens usando PECs (*Picture Exchange Communication System*); olhava para o adulto quando ele falava com ela e chamava seu nome;

³ As pontuações dependem dos comportamentos apresentados em cada Nível (I, II e III). No Nível I, a pontuação máxima é de 45 ponto, em 9 categorias: mando, tato, ouvinte, pareamento, brincar, social, imitação, ecoico e vocalização. A pontuação máxima do Nível II é de 60 pontos em 12 categorias: mando, tato, ouvinte, pareamento, brincar, social, imitação, ecoico, resposta de ouvinte por função, intraverbal, grupo e linguística. A pontuação máxima do Nível III é de 65 pontos em 15 categorias: mando, tato, ouvinte, pareamento, brincar, social, imitação, ecoico, resposta de ouvinte por função, intraverbal, grupo, linguística e matemática.

imitava seis ações motoras; olhava para itens, brinquedos e pessoas por pelo menos 30 segundos; pareava pelo menos 25 estímulos iguais; pareava estímulos diferentes, por cores, 2D com 3D; encaixava blocos; aceitava brincar próximo de outras crianças, demonstrava interesse em ser carregada e brincadeiras físicas, emitia pelo menos 5 sons sem significado. Os dados da participante no VB MAPP encontram-se na Figura 12.

LEVEL 1 (0-18 months)									
	Mand	Tact	Listen	VP/MTS	Play	Social	Motor	Echoic	Vocal
5									
4									
3									
2									
1									

LEVEL 2 (18-30 months)												
	Mando	Tato	Listen	MTS	Play	Social	Imit.	Echoic	LRFFC	IV	Group	Linguist
10												
9												
8												
7												
6												

Figura 12. Resultados VB MAPP da participante Sara no Experimento 1

Sara apresentava repertório limitado de compreensão do que era falado, não seguia instruções quando eram fornecidas de forma apenas sonoras (sem gestos, por exemplo) e não identificava receptivamente nenhuma figura no início do estudo. Era uma criança que não imitava qualquer tipo de som. Como Sara apresentava repertório muito limitado de apontar estímulos, e nunca tinha apresentado resposta de discriminação auditivo-visual, foi necessário o uso da adaptação do protocolo descrito por Lovaas (2003). Em sua história prévia ao Experimento 1, Sara tinha sido submetida ao treino de identificação com um estímulo visual em mesa e um estímulo discriminativo sonoro, depois tinha sido submetida ao treino de identificação com dois estímulos de comparação em mesa e um estímulo discriminativo sonoro, e necessitava do treino de discriminação condicional com dois estímulos modelos e dois estímulos sonoros apresentados de forma randomizada. Todo o treino prévio de discriminação da participante ocorria com cartões em papel e com objetos reais. A participante era submetida a intervenção comportamental por cerca de 10 horas semanais. A participante não apresentava discriminação auditiva-visual mesmo quando esses estímulos eram do seu dia a dia, e possíveis reforçadores (queijo, pão, pai, mãe, etc).

Ambiente, materiais e equipamentos.

O estudo foi realizado em um cômodo da casa da criança, contendo uma mesa, duas cadeiras, um equipamento do tipo iPad, cartões com imagens coloridas e folhas de registro. O aplicativo ABAcadabra foi utilizado para programar as sessões, apresentar os estímulos, as consequências programadas, e armazenar os dados de cada sessão. As folhas de registro (Anexo 3) foram usadas para registrar respostas da participante, os cartões continham imagens coloridas dos estímulos experimentais. Além disso, foram usados brinquedos, livros, vídeos animados e comestíveis como itens de preferência como consequência para respostas da participante. As sessões ocorreram quatro vezes na semana por, no máximo, 50 minutos de duração total por dia. Também foi utilizado o VB MAPP como ferramenta de avaliação pré-experimental.

Estímulos experimentais

Foram utilizados dois conjuntos de estímulos. O primeiro conjunto (Conjunto A) constituiu-se de estímulos auditivos, nomes falados de itens que a criança costumava comer (pão e queijo). O segundo conjunto (Conjunto B) constituiu-se de estímulos visuais - imagens dos itens que a criança costumava comer. Nas tarefas realizadas com papel, as figuras eram apresentadas coloridas em cartões plastificados de 6 X 4,5 cm, e sons eram emitidos pela própria experimentadora. Nas tarefas apresentadas no ABAcadabra, as mesmas figuras eram apresentadas no *tablet*, com tamanho 6 X 4,5 cm, e o som era emitido pelo aplicativo (com a voz da experimentadora).

Os elementos de cada um dos conjuntos de estímulos foram representados por uma letra (correspondente ao conjunto) e por um algarismo (indicativos da classe), ambos definidos arbitrariamente (A1, A2, A3, A4; B1, B2, B3, B4). Essa indicação foi utilizada exclusivamente para efeito didático e não foram apresentados juntamente aos estímulos. Os conjuntos A e B se encontram na Tabela 8.

Tabela 8

Estímulos experimentais auditivos e visuais do Experimento 1

Classes/Conjuntos	Palavras faladas (A)	Figuras (B)
--------------------------	-----------------------------	--------------------

1

“QUEIJO”



2

“PÃO”



Procedimentos

O procedimento se dividiu em dois momentos principais. Em um primeiro momento, o ensino de discriminação condicional ocorreu apenas com treino com papel, depois o treino ocorreu de forma combinada com papel e o aplicativo ABAcadabra. Nas tarefas de ensino, a cada três respostas corretas, um estímulo de preferência era apresentado. Os itens escolhidos como reforçadores eram escolhidos diariamente com base na Avaliação de Preferência por Operante Livre (Hanley, Iwata, Lindberg, & Connors, 2003). Como a criança tinha interesse restrito por brinquedos, os itens selecionados eram os poucos itens em que ela pegava e se mantinha engajava em momentos livres, e alguns alimentos que ela gostava de comer. De modo geral, foram usados cinco itens de forma mais consistente, foram eles: Revistas e fotos da Peppa, jogos e vídeos no *tablet*, queijo, presunto e vídeos no celular. A ordem do procedimento geral foi: Testes de Linha de Base (LB/ pré-teste), Treino com Papel (A1B1; A2B2) até alcance de critério, Treino de Identidade no aplicativo ABAcadabra, Treino Combinado (papel e ABAcadabra) até alcance de critério, Testes pós treino (pós-teste).

Testes de linha de base AB (A1B1; A2B2). Foram conduzidas sessões de teste de identificação dos itens queijo e pão para funcionar como linha de base para as relações que seriam treinadas posteriormente. Cada tentativa de teste iniciava com a pesquisadora segurando as mãos da participante sobre a mesa, da apresentação da palavra falada do item “queijo” (por exemplo) juntamente com duas figuras de comparação. Após a emissão do som modelo, a pesquisadora soltava a mão da participante. A escolha do estímulo de comparação era feita por meio do apontar da criança. Assim que a criança tocava um item de comparação, uma nova

tentativa era apresentada. Uma sessão desse tipo constava de seis tentativas, sendo três tentativas de cada relação (três tentativas de A1B1 e três tentativas A2B2). As tentativas de teste foram apresentadas de forma semi-randômica, e as respostas de apontar foram seguidas pela apresentação de uma nova tentativa. Os testes foram conduzidos apenas em papel em quatro sessões antes do início do treino com papel. Os testes da relação AB também foram conduzidos após alcance de critério de ensino para checar se repertório se mantinha mesmo após retirada do reforço (em extinção).

Treino com papel (A1B1; A2B2). Cada sessão de treino era análoga às sessões de teste. No entanto, nas tarefas de ensino, a escolha do estímulo de comparação produzia a apresentação de consequências programadas para respostas consistentes e inconsistentes como corretas (A1B1, A2B2), a apresentação de outra tentativa até o término da sessão. Respostas consistentes foram seguidas de elogio social fornecido pelo pesquisador (muito bem, parabéns, perfeito) e a cada três respostas consecutivas respondidas corretamente, a participante também tinha acesso a um item de sua preferência por cerca de 10 segundos. Respostas inconsistentes foram seguidas de procedimento de correção no qual o pesquisador apontava o estímulo comparação compatível como correto, a participante tocava esse estímulo e só então era apresentada uma nova tentativa. Quando a participante emitia dois ou mais erros consecutivos, a experimentadora solicitava uma resposta de imitação que a participante já tinha alcançado critério para que aumentasse a probabilidade dela obter o acesso ao item preferido. Essa medida também foi incorporada para que fossem evitados possíveis problemas de comportamento em sessão (grito e choro), e para que a sessão não se tornasse aversiva. Todas as tentativas foram apresentadas de forma semi-randômica, sendo que não foram permitidas mais que duas apresentações sucessivas da mesma relação. Também não foram permitidas apresentações de duas escolhas corretas na mesma posição em mais do que duas tentativas consecutivas. Cada sessão de treino constava de seis tentativas. O critério para estabilidade do desempenho e término desta fase de ensino foi definido com a emissão de 100% de respostas corretas em duas sessões consecutivas. Geralmente eram apresentadas duas sessões de treino AB com papel por dia.

Treino de Identidade no ABAcadabra. Foi realizado um treino de identidade com figuras no aplicativo ABAcadabra. O objetivo do treino de identidade com o aplicativo ABAcadabra era familiarizar o participante com as tarefas de escolha de acordo com o modelo no ABAcadabra, e identificar se a participante seguia instruções corretamente no aplicativo. Os estímulos utilizados nas tarefas de identidade foram figuras de bola, pato, sapato, garfo, sofá e sorvete. Cada tentativa da tarefa de treino de identidade ocorreu de maneira análoga ao treino

AB com papel, no entanto, o estímulo modelo era visual e apresentado na metade superior da tela do ABACadabra, juntamente com três estímulos de comparação apresentados de forma equidistante na metade inferior da tela do ABACadabra. A escolha do estímulo de comparação foi realizada por meio do tocar sobre o estímulo. Nenhuma instrução sonora foi fornecida.

Cada sessão compreendia seis tentativas, cada uma delas apresentava um estímulo modelo diferente e três novos estímulos de comparação. Respostas consistentes como corretas eram seguidas de animação na tela do dispositivo móvel e respostas consistentes como incorretas eram seguidas de procedimento de correção em que uma dica (figura de um dedo) indicava a resposta correta. O critério de precisão de resposta e término dessa fase foi definido com a emissão de 100% de respostas corretas em duas sessões consecutivas. A participante já apresentava resposta generalizada de parear estímulos iguais com papel, por isso não consta treino de identidade com papel no procedimento do presente estudo.

Treino combinado com papel e ABACadabra (A1B1; A2B2). O treino combinado consistia em uma sessão apresentadas em papel e uma sessão apresentada no ABACadabra. O treino combinado começava com um tipo diferente de sessão cada dia (ora começa com o treino em papel, ora com o treino com ABACadabra). Uma sessão de cada tipo era apresentada uma vez por dia, totalizando duas sessões do tipo “combinadas” por dia. As sessões com papel ocorria conforme descrito anteriormente. As tentativas com ABACadabra eram análogas à sessão com papel, no entanto, os estímulos eram apresentados pelo ABACadabra. A apresentação de um estímulo modelo sonoro era fornecido pelo ABACadabra, juntamente com a apresentação de dois estímulos de comparação visuais apresentados de forma equidistante na tela do *tablet*. A escolha do estímulo de comparação foi realizada por meio do tocar sobre o estímulo, já que o aparelho era sensível ao toque. Nas tentativas de ensino com o ABACadabra, a escolha do estímulo de comparação produzia a apresentação de consequências programadas, conforme descritas no Treino de Identidade.

Assim como no treino com papel, no treino combinado quando a participante emitia dois ou mais erros consecutivos, tentativas com demandas que ela já tinha alcançado critério eram conduzidas para aumentar a probabilidade de ela obter o reforço, já que a participante só tinha acesso a um item de sua preferência após três respostas consistentes como corretas. O critério de precisão do desempenho e término dessa fase de ensino foi definido de forma arbitrária com a emissão de 100% de respostas corretas em duas sessões consecutivas em cada treino.

Procedimento para registro, análise de dados e cálculo de fidedignidade

Os dados foram analisados de acordo com o delineamento experimental de sujeito único, com delineamento de tratamentos alternados (Barlow & Hayes, 1979). O registro das respostas do participante foi realizado por folhas de registro e automaticamente pelo programa ABACadabra. Em 20% das sessões, um segundo pesquisador estava presente e também registrava a coleta de dados para posterior cálculo de fidedignidade. A fórmula utilizada para esse cálculo foi: número de concordância entre os dois observadores, dividido pelo número de concordância mais discordância, multiplicado por 100% (Hall, 1974). O cálculo de fidedignidade apontou concordância de 90% entre o registro dos dois experimentadores.

Resultados e discussão

Nos pré-testes com papel, a criança apresentou desempenho ao nível do acaso, conforme Figura 13, ou seja, respostas com menos de 33% de acerto. No Treino AB com papel, a criança apresentou dificuldades na aquisição de discriminações auditivo-visual para as figuras de queijo e pão, e em 29 sessões (179 tentativas) de treino continuou sem apresentar aquisição se repertório com estabilidade necessária para alcance de critério de ensino. A decisão de inserir o treino combinado com papel e com o aplicativo ABACadabra ocorreu como consequência do fracasso da participante em atingir critério de aprendizagem no ensino com papel. Após inserção do treino combinado com papel e ABACadabra, a criança alcançou critério de aprendizagem após 19 sessões (114 tentativas) de treino. Apesar de o treino combinado ocorrer por mais 19 sessões, já na primeira sessão com esse tipo treino, a participante apresentou resposta de 80% de acerto comparado com a média de 40% de acerto apresentada no treino apenas com papel, o que indica um maior engajamento na tarefa quando o treino ocorreu de forma combinada, utilizando também o aplicativo ABACadabra. Ou seja, a qualidade da resposta com papel somente e com o treino combinado foi diferente desde a primeira sessão e treino combinado. O uso de um equipamento em que a criança apresentava preferência (*tablet*), que a criança buscava se engajar em momentos livres, pode ter aumentado o valor reforçador da tarefa de discriminação auditiva-visual.

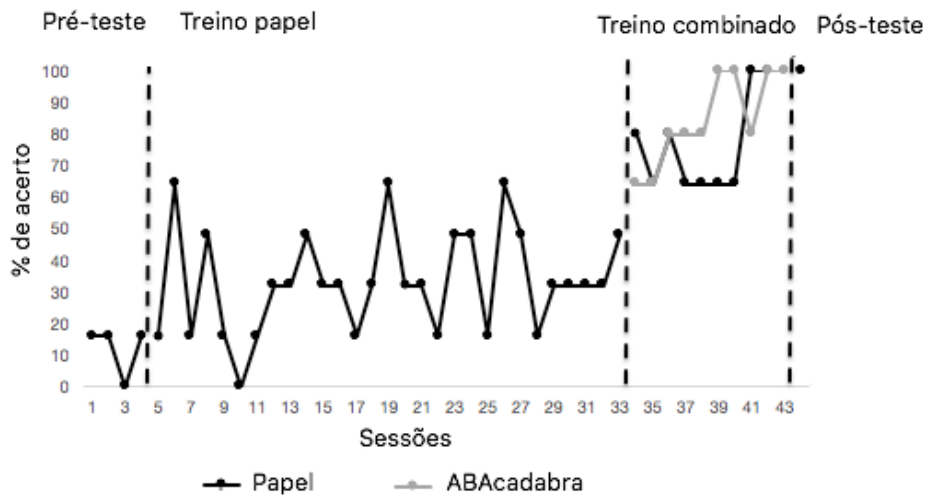


Figura 13. Resultados do treino com papel e o treino combinado com papel e com o ABACadabra, e alcance de critério de ensino.

É importante ressaltar que a maioria dos estudos que ensinam discriminação auditivo-visual com indivíduos com TEA foi desenvolvido com indivíduos com algum tipo de repertório vocal, com resposta de identificação já estabelecida anteriormente (Grow et al., 2011; Grow et al., 2014; Gutierrez et al., 2009; Vedora & Grandelski, 2015; Grow & Hijde, 2017; Costa & Souza, 2014; Willians et al., 2005). Nesse Experimento, a participante nunca tinha apresentado resposta de discriminação auditivo-visual, mesmo assim o procedimento foi eficaz no ensino com um número relativamente pequeno de tentativas de treino (293 tentativas).

A literatura tem apontado dificuldades na aquisição de discriminações condicionais com pessoas com TEA, demonstrada inclusive através de número elevado de tentativas no alcance de critério de aprendizagem (Gomes & de Souza, 2008). Willians et al. (2005), por exemplo, utilizaram o treino em bloco para ensinar discriminação auditivo-visual de duas cores (preto e branco) a um adolescente com TEA. O treino ocorreu com papel, e se mostrou eficaz no ensino. No entanto, foram necessárias 792 tentativas para alcance de critério de aprendizagem. No presente Experimento foram necessárias 293 tentativas de treino no ensino discriminações condicionais auditivo-visuais com uma criança não vocal que não apresentava resposta de discriminação auditiva para nenhuma figura (mesmo figuras familiares). As tentativas com papel sozinho apresentavam resposta mais lenta de aprendizagem, o que pode ser maximizado com o treino combinado. Pode-se pensar na possibilidade do uso de aplicativos e programas computacionais no aumento da velocidade de aquisição de repertórios com essa população.

Antes do treino combinado com o papel e o ABACadabra em conjunto, foi desenvolvido um treino de identidade para que a criança se familiarizasse com o aplicativo ABACadabra. No

Treino de Identidade, Sara apresentou aquisição de resposta em quatro sessões (Figura 14). A criança já tinha sido submetida a tarefas de identidade em papel e em jogos em aplicativos diversos antes do Experimento 1, o que pode ter facilitado seu aprendizado.

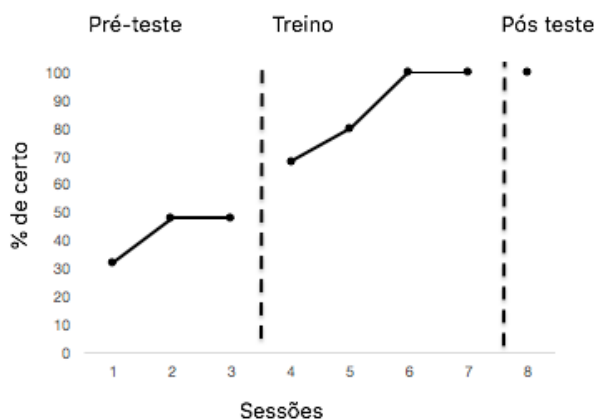


Figura 14. Resultado do Treino de Identidade

O uso do aplicativo ABACadabra juntamente com o treino em papel foi suficiente para ensinar repertório de discriminação auditivo-visual para as figuras de queijo e pão, para uma participante que nunca tinha apresentado resposta de discriminação auditivo-visual anterior ao experimento. O presente experimento, no entanto, apresenta algumas limitações. A primeira delas foi que os estímulos experimentais utilizados no treino com o papel e no ensino combinado foram os mesmos, assim a aquisição do repertório pode ter ocorrido como consequência dos treinos realizados em conjunto, e não por influência do aplicativo em si. Outra limitação é que o treino com o aplicativo ABACadabra não ocorreu sozinho, o que impede a avaliação do impacto do treino com tarefas informatizadas de *matching* sozinhas na aquisição da resposta de discriminação em indivíduos com TEA. Novos estudos que comparem o treino com o aplicativo ABACadabra e o treino com papel, com estímulos diferentes para cada treino, são necessários. Outra limitação foi que a realização do experimento com apenas uma participante, o que implica em limitações em termos de validade dos dados. Assim, seria necessário a replicação do experimento com outros sujeitos, e com delineamentos mais robustos como o delineamento de linha de base múltipla.

Experimento 2

O Experimento 1 utilizou o treino combinado como estratégia de ensino de discriminação condicional, por isso, não foi possível concluir se o uso do aplicativo sozinho seria eficiente no ensino, já que o treino ocorreu juntamente com papel. Com o objetivo de avaliar melhor o efeito do treino apenas com o ABAcadabra, o Experimento 2 foi conduzido dividindo os estímulos experimentais em dois grupos. Cada grupo de estímulo foi treinado com um tipo diferente de treino (ora com papel, ora com o aplicativo ABAcadabra). O Experimento 2 também foi conduzido com duas crianças com TEA, com o objetivo de ampliar resultados com mais participante.

Foi incorporado no Experimento 2, procedimento resultado de estudos que indicaram que o treino de discriminação condicional sozinho (DC), com três comparações, parece ser mais eficiente para que a aquisição da resposta ocorra em menos tempo, e com menos exposição ao erro (Grow et al., 2011; Grow et al., 2014; Gutierrez et al., 2009; Vedora & Grandelski, 2015; Grow & Hijde, 2017; Costa & Souza, 2014). Assim, o Experimento 2 foi conduzido com o objetivo de comparar dois tipos de treino no ensino de discriminação auditivo-visual através do ensino DC. Os treinos utilizados foram: (1) com aplicativo ABAcadabra sozinho e (2) com cartões em papel sozinho, para saber qual deles era mais eficiente no ensino de indivíduos com TEA. Qual deles, por exemplo, possibilitaria que o treino ocorresse de forma mais rápida, ou que possibilitasse níveis mais altos de generalização.

Método

Participante

Participaram desse estudo duas crianças com diagnóstico de TEA. Sara (nome fictício) de quatro anos, não vocal (a mesma do Experimento 1) e Miguel (nome fictício), de cinco anos, vocal. Sara, no início do Experimento 2, já apontava muitos itens após ouvir o nome deles, e atingiu 20 pontos no Nível I e 9 pontos no Nível II do VB MAPP, comparado com 15 e 7 pontos (respectivamente) alcançados no início do Experimento 1. Além do repertório já descrito no Experimento 1, Sara também apresentou mandos usando PECs na presença de diferentes pessoas e em novos ambientes; ela apontava 40 estímulos diferentes (inclusive vários exemplares do mesmo estímulo); explorava brinquedos por mais de um minuto, e olhava outras crianças brincando. Os dados da participante em cada nível do VB MAPP se encontra na Figura 15.

LEVEL 1 (0-18 months)									
	Mand	Tact	Listen	VP/MTS	Play	Social	Motor	Echoic	Vocal
5									
4									
3									
2									
1									

LEVEL 2 (18-30 months)												
	Mando	Tato	Listen	MTS	Play	Social	Imit.	Echoic	LRFFC	IV	Group	Linguist
10												
9												
8												
7												
6												

Figura 15. Resultados VB MAPP da participante Sara no Experimento 2

Miguel apresentava repertório verbal mais refinado e apresentou pontuação máxima para o Nível I do VB MAPP. Pontuou 54 pontos no Nível II, e 26 pontos do Nível III do protocolo. O participante identificava, pareava e nomeava itens de forma generalizada; conseguia pedir itens e ações de outras pessoas de forma vocal; brincava de forma funcional; possuía vocabulário com mais de 300 palavras; identificava e nomeava letras e números; conseguia parear números com quantidades, etc. As maiores dificuldades de Miguel estavam em responder perguntas (intraverbal), pedir de forma refinada, seguir instruções, compreender alguns conceitos, e socializar com outras crianças, conforme Figura 16.

LEVEL 1 (0-18 months)									
	Mand	Tact	Listen	VP/MTS	Play	Social	Imit.	Echoic	Vocal
5									
4									
3									
2									
1									

LEVEL 2 (18-30 months)												
	Mand	Tact	Listen	MTS	Play	Social	Imit.	Echoic	LRFFC	IV	Group	Linguist
10												
9												
8												
7												
6												

LEVEL 3 (30-48 months)													
	Mand	Tact	Listen	VP/MTS	Play	Social	Reading	Writing	LRFFC	IV	Group	Linguist	Math
15													
14													
13													
12													
11													

Figura 16. Resultados VB MAPP do participante Miguel

Sara realizava 10 horas de intervenção em Análise do Comportamento Aplicada, mais terapia ocupacional, fonoterapia, hidroterapia e musicoterapia. Miguel realizava 16 horas de intervenção em análise do comportamento aplicada, mais terapia ocupacional, fonoterapia, musicoterapia, e intervenção com psicomotricista.

Ambiente, materiais e equipamentos.

Ambientes, materiais e equipamentos foram os mesmos do Experimento 1.

Estímulos experimentais

Foram utilizados dois tipos de estímulos. O primeiro tipo (A) constituiu de estímulos auditivos, nome de colegas da escola do participante. O segundo tipo (B) constituiu de estímulos visuais – fotos dos colegas da escola do participante. As fotos dos colegas não serão apresentadas por questões éticas e para manter o sigilo da imagem das crianças. Por isso as fotos foram nomeadas como Foto e nome da criança. Os estímulos encontram-se nas Tabelas 10 e 11, e foram escolhidos como uma forma de facilitar a socialização dos participantes com seus pares.

Tabela 9

Estímulos experimentais treinados com Sara no Experimento 2

Classes	Palavras faladas (A)	Figuras (B)
1	“SERENA”	Foto Serena
2	“RAFAELLO”	Foto Rafaello
3	“LAVÍNIA”	Foto Lavínia
4	“LAUREN”	Foto Lauren
5	“JULIA”	Foto Júlia
6	“KIEFER”	Foto Kiefer

Nas tarefas realizadas com papel, as figuras eram apresentadas em cartões plastificados de 6 X 4,5 cm, e sons eram emitidos pela própria experimentadora. Nas tarefas apresentadas no ABAcadabra, as figuras eram apresentadas no *tablet*, com tamanho 6 X 4,5 cm, e o som era emitido pelo aplicativo (voz da experimentadora).

Tabela 10

Estímulos experimentais treinados com Miguel

Classes	Palavras faladas (A)	Figuras (B)
1	“VITOR”	Foto Vitor
2	“MATHEUS”	Foto Matheus
3	“BERNARDO”	Foto Bernardo
4	“GUILHERME”	Foto Guilherme
5	“VINI”	Foto Vini
6	“EDUARDO”	Foto Eduardo

Procedimentos

O procedimento do Experimento 2 foi similar ao Experimento 1, no entanto, algumas modificações foram incorporadas.

Divisão dos estímulos treinados em dois conjuntos de estímulos. Os estímulos foram divididos em dois conjuntos, cada um com um tipo diferente de treino (com papel e com o aplicativo ABAcadabra). As relações A1B1, A2B2 e A3B3 (Estímulos 1) foram ensinadas por meio do aplicativo ABAcadabra e as relações A4B4, A5B5 e A6B6 (Estímulos 2) foram ensinadas por meio de cartões em papel. Os treinos com papel e com o ABAcadabra ocorreram concomitantemente. Ou seja, tanto o treino com papel como o treino com o aplicativo ocorriam diariamente. Assim, um dia o treino com papel era o primeiro treino realizado, no outro dia o treino com o aplicativo era o primeiro treino realizado. Esse revezamento de qual treino ocorria primeiro foi feito para diminuir possíveis efeitos da sequência dos treinos nos resultados do experimento.

Apresentação de três estímulos de comparação. Essa modificação foi realizada com base em estudos anteriores que sugerem que o ensino da identificação receptiva consegue ser mais eficiente através do treino de Discriminação Condicional com três estímulos de comparação (Grow et al., 2011; Grow et al., 2014; Gutierrez et al., 2009; Vedora & Grandelski, 2015; Grow & Hijde, 2017; Costa & Souza, 2014). Assim, cada tentativa de treino com o aplicativo e com o papel iniciou com a experimentadora segurando as mãos dos participantes sobre a mesa, seguido da apresentação de um estímulo modelo sonoro fornecido pelo ABACadabra ou pela experimentadora, e da apresentação de três estímulos visuais de comparação apresentados de forma equidistante na tela do ABACadabra, ou na mesa. A escolha do estímulo de comparação foi realizada por meio do tocar sobre o estímulo. Consequências programadas foram fornecidas após respostas consistentes com a especificação do experimentador para respostas corretas e incorretas.

Números de tentativas por sessão. Para a participante Sara, as tentativas por sessão se mantiveram em seis tentativas por sessão, duas de cada relação treinadas (A1B1, A2B2, A3B3 ou A4B4, A5B5 e A6B6). Para o participante Miguel, entendendo que o mesmo tinha maior repertório verbal (conseguia nomear, pedir e responder perguntas vocalmente, conforme resultados do VB MAPP), e conseguia se manter por mais tempo em atividade, as sessões de ensino constavam de nove tentativas de treino, três tentativas de cada relação treinada (A1B1, A2B2, A3B3 ou A4B4, A5B5 e A6B6). O reforçador era entregue apenas ao final das nove tentativas corretas para Miguel, e após as seis tentativas corretas para Sara.

Sistema de fichas (tokens) no ensino. A participante Sara apresentou grande instabilidade de resposta com o ABACadabra, ou seja, apresentava respostas de indiferença entre uma sessão e outra. Uma possível hipótese que explicaria essa resposta inadequada poderia ser que a participante queria terminar logo a tarefa e acessar o reforçador (vídeos animados). Por isso, foi incorporado o sistema de fichas (*tokens*) no ensino com Sara. Assim, a cada resposta correta que a criança emitia, era fornecida uma estrela colocada em um tabuleiro contendo seis velcros adesivos. Para que a criança tivesse acesso a um reforçador, era necessário que a mesma ganhasse seis estrelas e completasse o tabuleiro. Esse sistema de fichas já era utilizado no dia a dia da criança nos programas de ensino em que a mesma era submetida na sua intervenção comportamental semanal, e foi utilizado como apoio visual e variável de apoio motivacional para indicar a participante se a mesma estava acertando ou errando a tentativa, e quando receberia o item de sua preferência.

Suspensão do treino com ABACadabra, após emissão de respostas hétero e auto agressivas. Por questões éticas, já que respostas agressivas traziam risco para a criança e outras

pessoas a sua volta, quando o participante apresentava respostas hétero ou autoagressivas de maneira intensa (por três sessões seguidas) com o uso do eletrônico e aplicativo ABAcadabra, o treino com o equipamento era suspenso, e era substituído pelo treino com papel.

Treino com material diferente quando não apresentava emergência da resposta. Quando o participante era submetido aos testes com o papel e o ABAcadabra e não apresentava emergência da resposta com o ABAcadabra, o participante era submetido ao treino também com esse material.

Treino combinado. Quando o treino com papel ou o aplicativo ABAcadabra apresentava resposta instável (sem aumento da resposta treinada), o participante era exposto ao treino combinado até alcance de critério.

Teste do comportamento de falante. Para o participante Miguel que era vocal, também foram incorporados testes com a instrução “quem é?”, antes do treino AB, e depois do alcance de critério de ensino AB. Esse teste foi realizado para que o participante falasse o nome do colega, após a apresentação da foto do mesmo (o que poderia gerar emergência de novas respostas, nunca treinada, indicando generalização).

A ordem do procedimento geral foi: Testes de Linha de Base AB, Teste da resposta de falante para o participante Miguel, Treino com Papel e o ABAcadabra (AB) até alcance de critério, Suspensão do treino com ABAcadabra, após emissão de respostas hétero e auto agressivas, Treino com material diferente quando não apresentava emergência da resposta, Treino combinado, Testes após alcance de critério.

Procedimento para registro, análise de dados e cálculo de fidedignidade

Os dados foram analisados de acordo com o delineamento experimental de sujeito único, com delineamento de tratamentos alternados (Barlow & Hayes, 1979). O registro das respostas do participante foi realizado por folhas de registro e automaticamente pelo programa ABAcadabra. Em 20% das sessões, um segundo pesquisador estava presente e também registrava a coleta de dados para posterior cálculo de fidedignidade. A fórmula utilizada para esse cálculo foi: número de concordância entre os dois observadores, dividido pelo número de concordância mais discordância, multiplicado por 100% (Hall, 1974). O cálculo de fidedignidade apontou concordância de 92% entre o registro dos dois experimentadores.

Resultados e discussão

Nos pré-testes das relações AB, Miguel apresentou resposta inferior a 35% para todas as relações testadas, e 0% para a resposta de falante após instrução “quem é?”. No treino com

papel, a criança alcançou critério de ensino em 16 sessões (144 tentativas). Nos testes AB com papel, sem reforço, o repertório se manteve, mas o participante não apresentou a mesma resposta AB aprendida com papel para o teste em que a mesma atividade era apresentada no aplicativo ABAcadabra. Ou seja, o participante não generalizou resposta de discriminação auditivo-visual quando a tarefa foi apresentada com tipos diferentes de material. No ensino com o ABAcadabra, a resposta de Miguel variou bastante e o participante não alcançou critério de ensino em 16 sessões como ocorreu no treino com papel. Além disso, o participante apresentou respostas agressivas de hétero e auto agressividade, e o treino com aplicativo precisou ser suspenso, por questões éticas. Assim, o grupo de estímulos que inicialmente foi treinado com o ABAcadabra passou a ser treinando com papel até alcance de critério. O que ocorreu em mais 8 sessões de ensino (72 tentativas), conforme Figura 17.

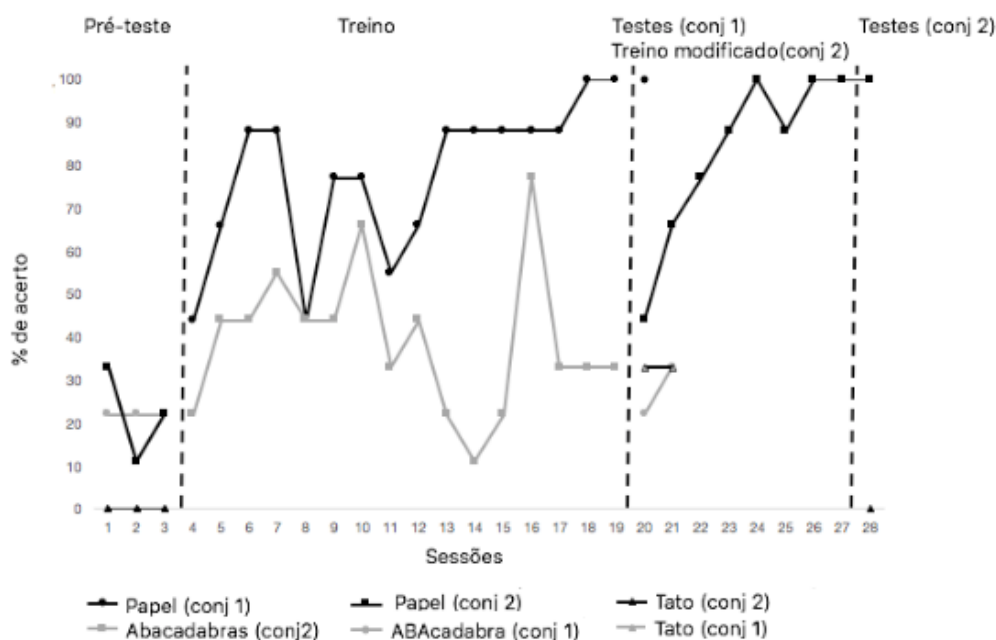


Figura 17. Resultados do treino com papel e ABAcadabra de forma simultânea com o participante Miguel, treino com papel dos estímulos treinados com o ABAcadabra e alcance de critério; não emergência da resposta de falante.

Além da não emergência da resposta receptiva treinada com papel, testada no aplicativo ABAcadabra, também não foi encontrada emergência da resposta de falante frente aos estímulos treinado de forma receptiva, para a maioria dos estímulos experimentais. Miguel apresentou resposta de falante, após instrução “quem é?”, para um dos seis estímulos do treino receptivo. O participante apresentou resposta de falante apenas para o estímulo “Vitor”. Segundo literatura (Skinner, 1957; Sundberg & Partington, 1998), o comportamento do falante e o comportamento do ouvinte são funcionalmente independentes um do outro. Como resultado,

não há garantia de que ensinando uma resposta receptiva, uma resposta de tato possa emergir, ou vice-versa. Assim, seria importante estabelecer cada uma de forma direta. Apesar desse ser um pressuposto que serve a qualquer indivíduo, quando se fala em indivíduos com TEA, as dificuldades de generalização são ainda evidentes (Brown & Bebko, 2012).

No pré-testes das relações AB, Sara apresentou resposta inferior a 35% para todas as relações testadas. Durante o treino com ABAcadabra, houve grande instabilidade nas respostas de Sara, ou seja, a participante não apresentava aumento do repertório treinado de forma consistente, e apresentava taxas muito oscilantes de respostas (80% em uma sessão e 0% em outra), por isso foi inserido o treino com sistema de fichas, em que a participante precisava responder corretamente seis tentativas, receber seis estrelas, completar o tabuleiro de fichas, para que tivesse acesso ao reforçador. O sistema de fichas foi incorporado tanto no treino com ABAcadabra como com papel com essa participante. No treino com papel (A4B4; A5B5; A6B6), a criança alcançou critério de ensino em 32 sessões (192 tentativas). A participante manteve repertório com papel mesmo quando nenhum reforço era fornecido, no entanto, nos testes com as mesmas figuras apresentadas no *tablet*, a participante não apresentou emergência do repertório AB. A participante não apresentou resposta de generalização quando a tarefa foi apresentada com materiais diferentes, assim como ocorreu com o participante Miguel. Sara foi submetida ao treino com o aplicativo ABAcadabra também para as relações A4B4, A5B5, A6B6.

No ensino com ABAcadabra (A1B1, A2B e A3B3), o treino ocorreu por 38 sessões (228 tentativas) sem alcançar critério. Considerando a falta de estabilidade de resposta que a participante apresentou no ensino e a falta de emergência das respostas no ABAcadabra para os estímulos treinados previamente com papel, a participante foi exposta ao treino combinado com papel e o aplicativo ABAcadabra para os estímulos A1B1, A2B2 e A3B3. Sara precisou de quatro sessões (24 tentativas) de treino combinado para alcance de critério. Nos testes sem reforço, a participante manteve o repertório AB com papel, mas sua resposta quando a tarefa era apresentada no ABAcadabra não se manteve estável. Os resultados de Sara encontram-se na Figura 18.

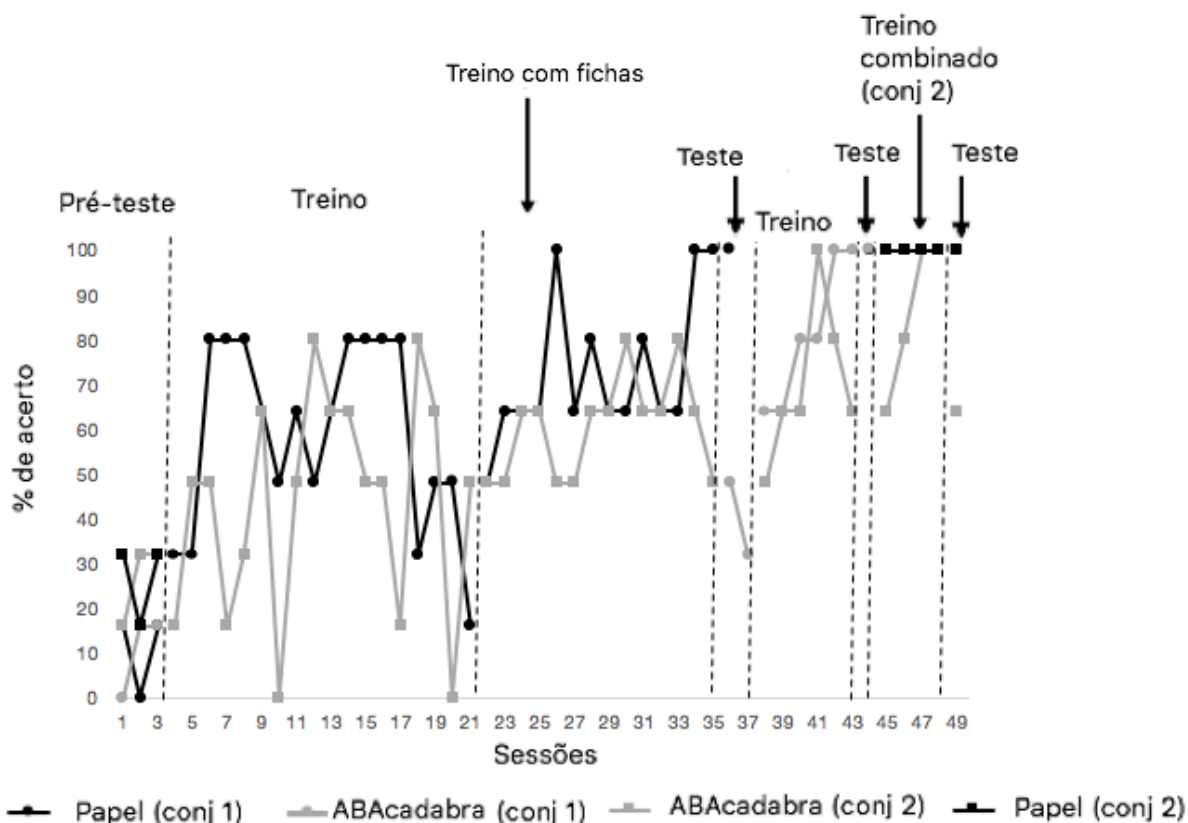


Figura 18. Resultados do treino com papel e com o aplicativo ABACadabra de forma simultânea, uso das fichas do ensino, teste das relações treinadas com papel sem emergência da resposta no ABACadabra, treino dos dois conjuntos com o ABACadabra, teste com emergência dos estímulos treinados com papel, e treino combinado até alcance de critério com os estímulos treinados inicialmente apenas com o ABACadabra.

Os resultados do Experimento 2 indicam uma menor estabilidade na resposta quando a tarefa era apresentada no ABACadabra com ambos os participantes. Foi notado um aumento de respostas inadequadas (agressividade e gritos) quando as tarefas eram realizadas pelo ABACadabra com um dos participantes (Miguel). Respostas inadequadas não foram medidas para posterior avaliação do efeito do uso do ABACadabra na apresentação desse tipo de comportamento. Entretanto, o procedimento com o ABACadabra foi suspenso com o participante por questões éticas (presença de hétero e autoagressividade em sessão). Estudos que avaliaram material tradicional e via *tablet* tem mostrado maior engajamento e menor apresentação de respostas inadequadas quando as tarefas são realizadas por meio de aplicativos nesse tipo de dispositivo (Neely et al., 2013; Lee et al., 2015; El Zein et al., 2016). Apenas no estudo de El Zein et al. (2016), com três crianças com TEA, uma delas mostrou aumento da frequência de comportamentos inadequados quando a tarefa era apresentada via *tablet*. Assim, o uso de registros que possam viabilizar análises funcionais entre a apresentação de

comportamentos inadequados e a presença de tarefas de ensino realizadas via aplicativos para *tablet* são necessários. A falta desse tipo de registro foi uma limitação do presente experimento.

Outra limitação do presente estudo foi o delineamento experimental utilizado. O uso de um delineamento mais robusto como o delineamento de linha de base múltipla seria recomendado para avaliar o procedimento com maior controle experimental. Uma alternativa seria adotar linha de base múltipla, estendendo a linha de base para um deles e introduzindo a variável independente em momentos diferentes entre os dois. Outra limitação é o número limitado de participantes. Seria indicado o uso do procedimentos com mais sujeitos para verificar replicação dos resultados.

Um fator que pode ter influenciado nos resultados do Experimento 2 foi que ambos os participantes eram submetidos semanalmente a treinos com cartões em papel, ou seja, a história prévia com esse tipo de tarefa pode ter sido um facilitador da aprendizagem com esse tipo de material. Apesar de a participante Sara já ter sido submetida a tarefas com o aplicativo ABACadabra, a sua história prévia com cartões foi muito maior do que sua história prévia com o aplicativo, o que garante maior controle de estímulo com cartões.

O Experimento 2 mostrou que o treino combinado pareceu ser uma estratégia interessante a uma maior estabilidade de resposta para uma participante do experimento. Por o treino combinado contemplar dois tipos diferentes de treino (com materiais diferentes), ele pode ter vantagens em termos de generalização. Mesmo quando a participante Sara tinha alcançado critério de aprendizagem com papel, esse repertório não se manteve nos testes com o aplicativo, ou seja, a resposta no aplicativo não foi estável e não ocorreu generalização quando a tarefa era apresentada de outra maneira (pelo ABACadabra). Pensar em intervenções com facilitem a generalização da aprendizagem de indivíduos com TEA se torna importante, tendo em vista as dificuldades que essa população apresenta com esse tipo de repertório (Brown & Bebko, 2012).

O treino apenas com o aplicativo ABACadabra não foi suficiente para ensinar resposta de identificação receptiva para indivíduos com TEA. O treino com papel e o treino combinado se mostraram eficazes no ensino. A literatura que compara o uso de aplicativos e material tradicional no ensino (Neely et al., 2013; Lee et al., 2015; El Zein et al., 2016), não tem se preocupado em testar procedimentos que usem ambas as ferramentas para avaliar aquisição de repertório.

Novos estudos que possam comparar diferentes tipos de treino (com papel e com o ABACadabra), mas que também possam incluir o treino combinado para avaliar qual procedimento foi mais eficiente no ensino de indivíduos com TEA tornam-se necessários. Os resultados do Experimento 2 corroboram e ampliam a literatura que indica que o treino DC

seria mais eficaz para ensinar linguagem receptiva para crianças com TEA (Grow et al., 2011; Grow et al., 2014; Gutierrez et al., 2009; Vedora & Grandelski, 2015; Grow & Hijde, 2017; Costa & Souza, 2014), incluindo também sua eficácia no ensino de crianças não vocais.

Experimento 3

Um dos principais desafios associados ao ensino de habilidades para indivíduos com TEA está nas suas dificuldades de generalização (Brown & Bebko, 2012). Um indivíduo com TEA pode aprender a identificar receptivamente palavra "vaca" quando mostrada junto com uma foto de uma vaca marrom, mas não identificar receptivamente a vaca quando na presença de uma miniatura de uma vaca de outra cor, por exemplo. No Experimento 2 foram encontradas dificuldades na generalização de indivíduos com TEA. O repertório dos participantes não foi mantido quando a tarefa foi apresentada com materiais diferentes (papel e ABACadabra), ou seja, o participante não apresentou emergência da resposta de apontar o estímulo treinado com papel, no aplicativo ABACadabra. E um participante (Miguel) não foi capaz de nomear expressivamente os estímulos treinados de forma receptiva. Os dados são compatíveis com estudos da área que indicam dificuldades de generalização com indivíduos com TEA (Brown & Bebko, 2012). O treino combinado foi eficaz no ensino nos Experimentos 1 e 2. Assim, com o objetivo de ampliar a literatura que compara o uso de aplicativos e material tradicional no ensino, o Experimento 3 foi conduzido comparando três tipos de treino: com o aplicativo ABACadabra somente, com papel sozinho e com o treino combinado (com o ABACadabra e papel). O objetivo do Experimento 3 foi identificar qual tipo de treino foi mais eficiente no ensino de discriminações condicionais, em termos de rapidez de aquisição do repertório e facilitador da generalização do que foi aprendido. A hipótese no Experimento 3 foi de que o treino combinado apresentaria vantagens quando comparado aos treinos com ABACadabra e com papel (ensinados sozinhos) em termos de generalização. O teste de generalização foi realizado com objetos 3D no caso da identificação de figuras, e com a nomeação de sílabas (resposta textual) no caso do treino receptivo de sílabas. Também foi incorporado no Experimento 3, o uso de linhas de base múltipla como delineamento mais robusto para avaliar o procedimento.

Método

Participante

Participaram desse estudo duas meninas com diagnóstico de TEA. Sara, mesma participante dos Experimentos 1 e 2, tinha recém completado 5 anos de idade. Seu repertório no VB MAPP se mantinha o mesmo do Experimento 2. Ela pedia de forma adequada, tateava mais de 1000 palavras, identificava figuras, verbos, cores, seguia instruções com três ações, pareava estímulos, brincava de maneira funcional e permanecia em grupos e interagia com

outras crianças, identificava e escrevia letras e números, pareava números com quantidades, respondia perguntas (do tipo quem, onde o que), sabia conjugar verbos no passado, presente e futuro, conjugava corretamente o feminino e o masculino, o singular e o plural, etc. Iris (nome fictício) tinha 6 anos, era vocal e apresentava repertório de comunicação refinado. A participante apresentou pontuação máxima no VB MAPP, o que seria compatível com o desenvolvimento típico de uma criança de 4 anos. Sua maior dificuldade estava na aprendizagem de habilidade como identificação de sílabas e leitura, e no seu processo de socialização (tinha dificuldade em se manter em uma conversa e brincadeira social com outra criança por muito tempo).

Ambiente, materiais e equipamentos

Ambientes, materiais e equipamentos foram os mesmos dos Experimentos 1 e 2.

Estímulos experimentais

Foram utilizados dois tipos de estímulos. O primeiro tipo (Estímulos A) constituiu-se de estímulos auditivos. O segundo tipo (Estímulos B) constituiu-se de estímulos visuais. Para a participante Sara, os estímulos auditivos (A) eram os nomes de frutas e ferramentas desconhecidas pela participante, e os estímulos visuais (B) as fotos dessas frutas e ferramentas, conforme Tabela 11. Os estímulos experimentais selecionados para Sara, foram itens que a participante não tinha contato no dia-a-dia, e eram não familiares a ela. Nas tarefas realizadas com papel, as figuras eram apresentadas coloridas em cartões plastificados de 6 X 4,5 cm, e sons eram emitidos pela própria experimentadora. Nas tarefas apresentadas no ABACadabra, as mesmas figuras eram apresentadas no *tablet*, com tamanho 6 X 4,5 cm, e o som era emitido pelo aplicativo (com a voz da experimentadora).

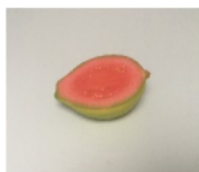
Tabela 11

Estímulos Experimentais treinados com Sara no Experimento 3

Treino com o ABACadabra		Treino com papel		Treino combinado	
Classes	Figuras (B)/ Palavra falada (C)	Classes	Figuras (B)/ Palavra falada (C)	Classes	Figuras (B)/ Palavra falada (C)

Subconjunto 1

1



“GOIABA”

4



“CAJÚ”

7



“GRAVIOLA”

2



“KIWI”

5



“LICHIA”

8



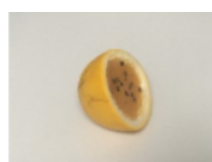
“CUPUAÇU”

3



“ACEROLA”

6



“MARACUJA”

9



“CARAMBOLA”

Subconjunto 2

10



“PILHA”

13



“GRAMPEADOR”

16



“SABONETEIRA”

11



“PREGO”

14



“TRENA”

17



“PINÇA”

12



“CORTADOR”

15



“BUCHA”

18



“ALICATE”

Para a participante Iris, os estímulos auditivos (A) eram sílabas ditadas (B, D, F, J, L, M), e os estímulos visuais (B) eram as sílabas impressas (B, D, F, J, L, M), conforme Tabela 12. As sílabas foram escritas em letra maiúsculas, em fonte Arial, tamanho 28. Nas tarefas

realizadas com papel, as figuras eram apresentadas em cartões plastificados de 3,5 X 2,5 cm, e sons eram emitidos pela própria experimentadora. Nas tarefas apresentadas no ABAcadabra, as figuras eram apresentadas no ABAcadabra, com tamanho 3,5 X 2,5 cm, e o som era emitido pelo aplicativo.

Tabela 12

Estímulos Experimentais treinados com Iris

	Sílabas faladas (A)	Sílabas impressas (B)
Treino com ABAcadabra	“BA”, “BE”, “BI”, “BO”, “BU”	BA, BE, BI, BO, BU
	“JA”, “JE”, “JI”, “JO”, “JU”	JA, JE, JI, JO, JU
Treino com papel	“DA”, “DE”, “DI”, “DO”, “DU”	DA, DE, DI, DO, DU
	“LA”, “LE”, “LI”, “LO”, “LU”	LA, LE, LI, LO, LU
Treino combinado	“FA”, “FE”, “FI”, “FO”, “FU”	FA, FE, FI, FO, FU
	“MA”, “ME”, “MI”, “MO”, “MU”	MA, ME, MI, MO, MU

Procedimento

O procedimento do Experimento 3 foi similar ao Experimento 2, no entanto, algumas modificações foram incorporadas e são detalhadas a seguir.

Divisão dos estímulos treinados em três conjuntos. Os estímulos foram divididos em três conjuntos: Conjunto 1 - ensino das relações AB pelo Aplicativo Abacadabra; Conjunto 2 - ensino das relações AB com cartões em papel; e Conjunto 3 - ensino combinado com papel e o aplicativo ABAcadabra. Os três treinos ocorriam de forma concomitante. Cada tipo de treino ocorria em uma posição de treino diferente por dia, para diminuir consequências da ordem dos treinos no resultado. Por exemplo, um dia começava o treino com papel, depois com o aplicativo, e por último era conduzido o treino combinado que também começava com um tipo de treino cada dia (ora papel, ora aplicativo). No dia seguinte, o treino com o ABAcadabra era o primeiro a ser conduzido, seguido do treino com papel, e por último do treino combinado, e assim por diante. Não foi usado nenhum sistema de fichas e tokens no ensino das relações AB com o aplicativo, papel e de maneira combinada.

Testes periódicos para linha de base múltipla. Para a participante Sara, a cada quatro a seis sessões de ensino para o primeiro subconjunto de estímulos, uma sessão de teste para o segundo subconjunto era conduzida. Para a participante Iris, os testes com duas sílabas em conjunto ocorriam apenas após alcance de critério para o primeiro grupo de sílabas treinadas.

Teste de discriminação com objetos reais e réplicas das frutas. Também foi realizado um teste de generalização do aprendizado para o ensino das frutas e ferramentas. A partir do teste AB com figuras em 2D, foram realizados teste da relação sonora-visual com réplicas de frutas, e objetos reais (3D). Todo o processo de treino foi realizado com figuras impressas (2D) em papel ou no ABACadabra. No pré e pós-testes também foram incorporados testes com objetos reais e réplicas (3D) para checar a capacidade de generalização do procedimento.

Teste textual – resposta de falante. Para a participante Iris, o teste de generalização ocorreu a partir do teste da resposta de falante (textual), no qual o pesquisador fornecia a instrução sonora “o que está escrito?”, e apresentava um cartão (o mesmo do treino) para que o participante nomeasse a sílaba em questão.

Números de tentativas por sessão. Para a participante Iris, o número de tentativas foi ampliada para 10 tentativas. Cada sessão de teste e ensino constava de 10 tentativas: uma tentativa de cada relação, quando dois conjuntos de sílabas eram testados ou treinados juntos (ex: BA, BE, BI, BO, BU e JA, JE, JI, JO, JU); ou duas tentativas de cada relação, quando apenas um conjunto de sílabas era testado ou treinado (ex: apenas BA, BE, BI, BO, BU).

Resultados e discussão

Todos os três tipos de treino (em papel, pelo ABACadabra e combinado) foram eficazes no ensino com ambas as participantes. Os resultados do Experimento 3 confirmam literatura que mostra eficácia no treino DC no ensino de linguagem receptiva para crianças com TEA (Grow et al., 2011; Grow et al., 2014; Gutierrez et al., 2009; Vedora & Grandelski, 2015; Grow & Hijde, 2017; Costa & Souza, 2014), e inclui resultados favoráveis também com crianças não vocais. Não foram identificados comportamentos inadequados como grito, choro e agressividade nesse experimento com o uso do ABACadabra com ambas as participantes.

No treino com o aplicativo ABACadabra, a participante Sara precisou de 15 sessões (90 tentativas) de treino no alcance de critério para o primeiro subconjunto de estímulos (A1B1; A2B2; A3B3). Quando o segundo subconjunto de estímulos foi ensinado (A10B10; A11B1; A12B12), a participante precisou de apenas quatro sessões de treino (24 tentativas) para alcance de critério, apresentando maior rapidez no ensino com novos estímulos. Sara manteve o repertório aprendido, mesmo sem o reforço, e apresentou respostas de generalização das

relações AB treinada no ABACadabra, quando os estímulos foram apresentados em um formato diferentes (apresentados em papel, e como objetos reais).

No ensino com papel, Sara precisou de menos sessões de ensino para o alcance de critério. Para o primeiro conjunto de estímulos (A4B4; A5B5; A6B6), Sara alcançou critério de ensino em cinco sessões de treino (30 tentativas), e precisou de três sessões (18 tentativas) de treino para o alcance de critério com o segundo subconjunto de estímulos (A13B13; A14B14; A15B15). Sara manteve repertório aprendido, mesmo sem reforço arbitrário (social e tangível). No entanto, apesar da rapidez no ensino com papel, a participante não apresentou emergência imediata quando a tarefa era apresentada no ABACadabra. Talvez o número pequeno de tentativas de treino com esse tipo de material (30 para o primeiro subconjunto e 18 para o segundo subconjunto), pode ter dificultado a generalização para outros formatos.

Também não foi identificada emergência da discriminação auditivo-visual para um objeto real (bucha), após alcance critério no ensino com papel. A participante apresentou desempenho de 0% no apontar o item “bucha” na presença do objeto real bucha. A generalização entre fotos e objetos já foi investigada em estudos anteriores com indivíduos com deficiências. Dixon (1981) mostrou que apenas um de cinco adolescentes não-verbais com deficiência intelectual severa conseguiu combinar objetos com fotos desses objetos, após demonstrar a relação de identidade entre foto-foto, e entre objeto-objeto. Lionello-DeNolf e McIlvane (2016) desenvolvendo um protocolo de treinamento para produzir correspondência consistente de fotos e objetos em um adulto com deficiências que anteriormente não era capaz de correlacionar corretamente os dois tipos de estímulos.

No ensino combinado, Sara precisou de oito sessões de treino (48 tentativas) para alcance de critério para o primeiro subconjunto de estímulos (A7B7; A8B8; A9B9), e mais três sessões (18 tentativas) de treino para alcance de critério para o segundo subconjunto de estímulos (A16B16; A17B17; A18B18). Sara manteve o repertório aprendido, mesmo sem o reforço social e tangível. A participante apresentou resposta de generalização quando testada a relação auditivo-visual com objetos reais.

Todos os três tipos de treino foram eficazes no ensino da identificação receptiva com a participante Sara. O treino com o aplicativo ABACadabra sozinho foi o treino mais longo no ensino das primeiras relações (90 tentativas). No entanto, o tempo foi reduzido no ensino com o segundo subconjunto de estímulos (24 tentativas), ou seja, o segundo subconjunto de estímulos apresentou alcance de critério com o número de tentativas bem próximas aos treinos, com o segundo subconjunto com papel e combinado (18 tentativas cada um). O treino com papel foi o treino em que ensino ocorreu de forma mais rápida, no entanto, os resultados dos

testes de generalização foram mais instáveis. A participante foi submetida a mais testes da relação AB com o ABAcadabra (três sessões de teste) e com os objetos reais (três sessões de teste) para garantir emergência das relações. Mesmo assim, uma das relações testadas com objetos reais não emergiu (a relação entre o som de “bucha” com objeto bucha). Em termos de rapidez, o treino com o papel foi o mais eficiente no ensino com a participante Sara. O fato da participante ter uma história mais longa de ensino com papel, pode ter facilitado a aprendizagem mais rápida com esse material. O treino combinado, por sua vez, garantiu que o ensino da identificação receptiva ocorresse de forma mais rápida, quando comparado com o treino apenas com o ABAcadabra. O treino combinado também garantiu a generalização de todas as relações testadas, o que não ocorreu no treino com papel. A participante já tinha sido submetida aos três tipos de treino antes do Experimento 3. Os resultados da participante Sara podem ser observados na Figura 19.

Todos os três tipos de treino também foram eficazes no ensino de sílabas para a participante Iris. No treino com o aplicativo ABAcadabra, a participante precisou de nove sessões (90 tentativas) de ensino para alcance de critério das relações ensinadas com um conjunto de sílabas (BA, BE, BI, BO, BU), e nove sessões (90 tentativas) de treino para alcance de critério com dois conjuntos de sílabas (BA, BE, BI, BO; BU, JA, JE, JI, JO, JU). Iris apresentou emergência de resposta para a identificação das sílabas com a letra J (JA, JE, JI, JO, JU), quando apresentadas isoladas. A participante manteve repertório de discriminação dos estímulos mesmo sem reforço (social e tangível), e apresentou emergência para a resposta de falante, dizendo o nome das sílabas após instrução “o que está escrito?”

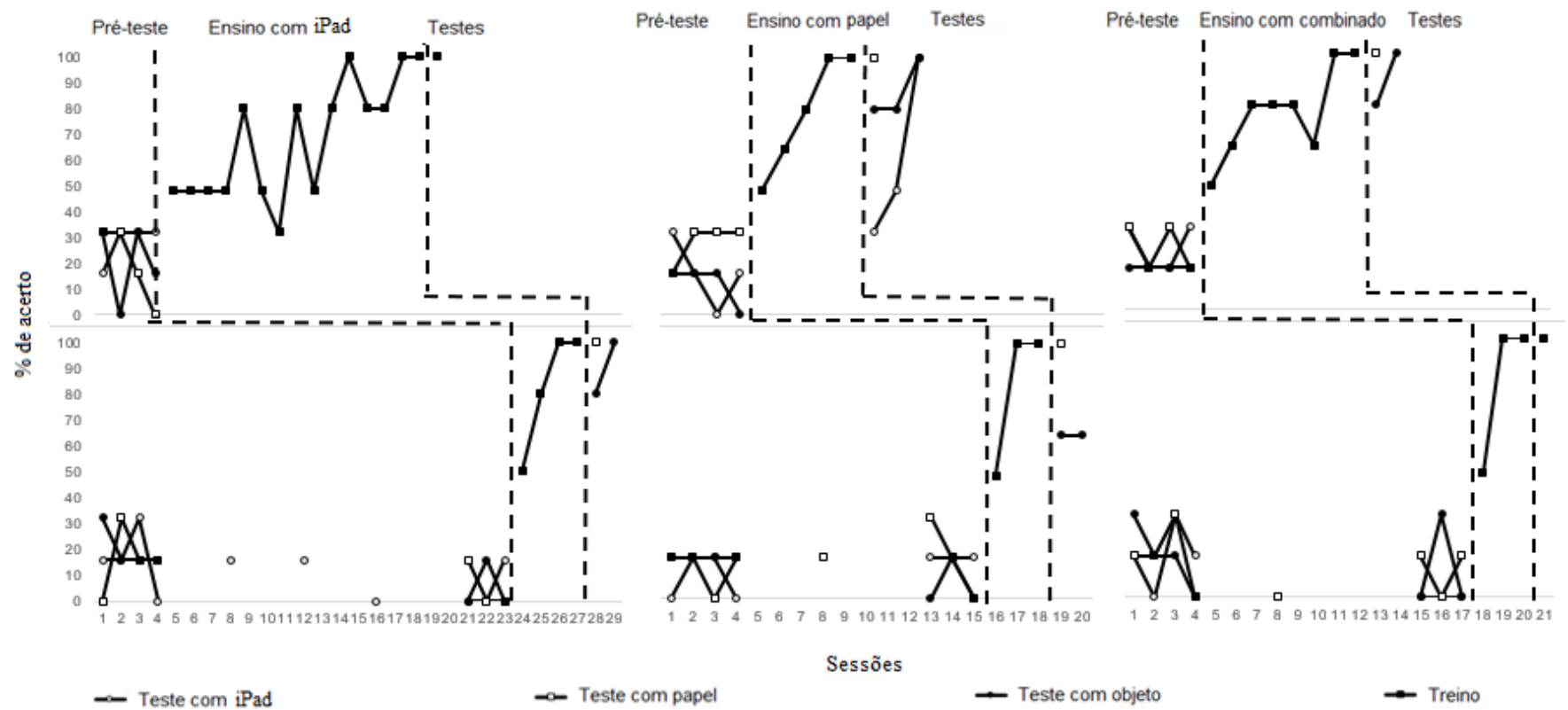


Figura 19. Resultados do treino com papel, ABAcadabra e combinado, com seus respectivos testes da participante Sara

No treino com o papel, a participante precisou de dez sessões (100 tentativas) de ensino para alcance de critério das relações ensinadas com um conjunto de sílabas (DA, DE, DI, DO, DU), e de cinco sessões (50 tentativas) de treino para alcance de critério com dois conjuntos de sílabas (DA, DE, DI, DO; DU, LA, LE, LI, LO, LU). Iris apresentou emergência de resposta para a identificação das sílabas com a letra L (LA, LE, LI, LO, LU), quando apresentado sozinho. A participante manteve repertório de discriminação das sílabas mesmo sem reforço (social e tangível), e apresentou emergência para a resposta de falante, dizendo o nome das sílabas após instrução “o que está escrito?”.

No treino combinado, a participante precisou de dez sessões de ensino para alcance de critério das relações ensinadas com um conjunto de sílabas (FA, FE, FI, FO, FU), e de três sessões de treino para alcance de critério com dois conjuntos de sílabas (FA, FE, FI, FO; FU, MA, ME, MI, MO, MU). Iris apresentou emergência de resposta para a identificação das sílabas com a letra M (MA, ME, MI, MO, MU), quando apresentado sozinho. A participante manteve repertório de discriminação mesmo sem reforço (social e tangível), e apresentou emergência para a resposta de falante, dizendo o nome das sílabas após instrução “o que está escrito?”. Os resultados da participante Iris se encontra na Figura 20.

Não foram observadas diferenças significativas entre os treinos em relação à rapidez em que foram aprendidas as primeiras relações treinadas em cada treino. Entretanto, comparando a rapidez na aprendizagem do segundo conjunto de estímulos (ensino com o segundo subconjunto de sílabas), o treino combinado apresentou vantagens. Foram necessárias três sessões (30 tentativas) de treino para alcance de critério no treino combinado, comparado com nove sessões (9 tentativas) no treino com o ABACadabra, e cinco sessões (50 tentativas) no treino com papel.

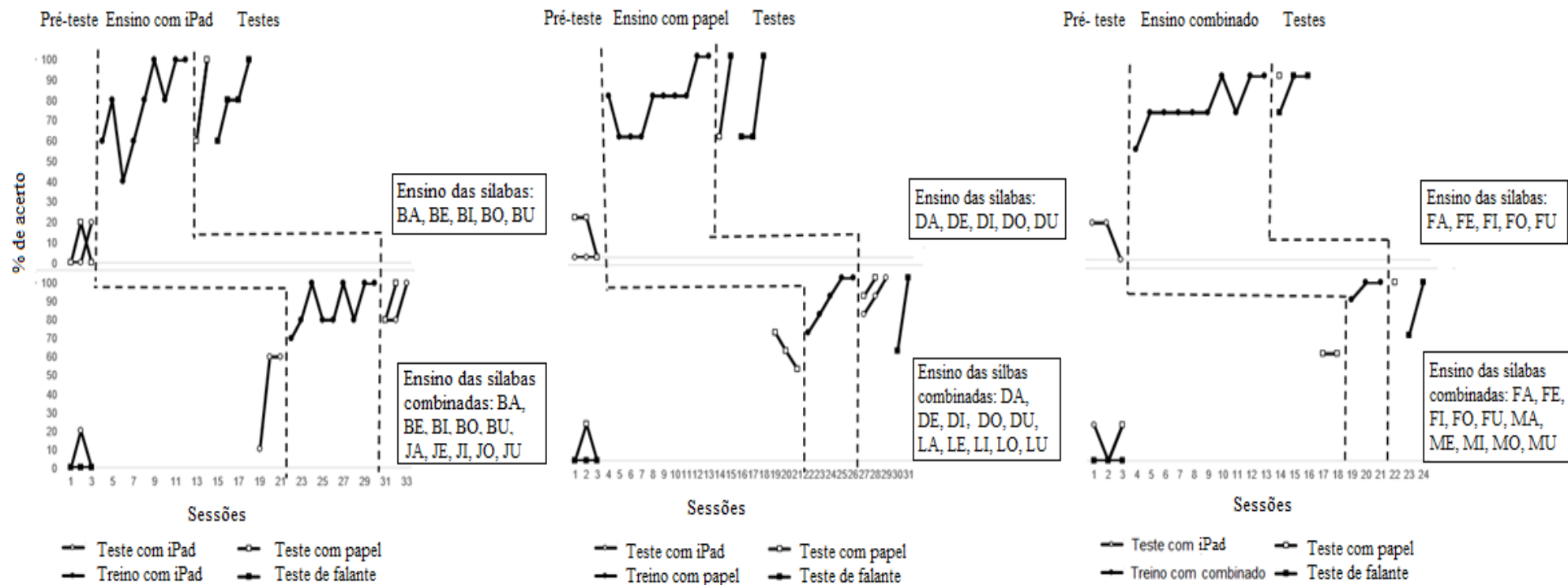


Figura 20. Resultados do treino com papel, ABAcadabra e combinado, com seus respectivos testes da participante Iris

Uma limitação do Experimento 3 foi que o procedimento foi realizado com apenas dois participantes, e um deles (Sara) já tinha sido submetida a pesquisas anteriores (Experimento 1 e 2), ou seja, já tinha história prévia com os tipos de treino testados (com papel, com o ABACadabra e de forma combinada), o que diminuiu o controle experimental dos dados desta participante. Além disso, o baixo número de sujeitos não garante afirmar que os resultados possam ser replicáveis a outros indivíduos com TEA. Esse experimento deve ser apenas o começo de uma série de estudos que busquem compreender quais procedimentos podem ser mais eficazes no ensino de discriminações auditivo-visuais com essa população.

Apesar das dificuldades encontradas em indivíduos com TEA, relacionadas à sua capacidade de generalização, é importante que esse processo seja estimulado e desenvolvido por meio de procedimentos eficazes de ensino. Segundo Melo, Amaral, Barboza, & da Silva Barros (2017), é importante introduzir nível de variação no procedimento como estratégia no aumento da capacidade de generalização do indivíduo. Esses autores recomendam que essas variações devem incluir variações de pessoas aplicando os procedimentos, de contextos e de estímulos. Outra variação possível seria também a variação nos materiais e formatos de ensino. O treino combinado auxilia tanto em termo de generalização quando de socialização do indivíduo com TEA. A possibilidade da interação com pessoas é algo importante a ser considerado e estimulado no treino. Além da questão da generalização, a Academia Americana de Pediatria também recomenda que o uso de eletrônicos em crianças seja restrita (Chassiakos, Radesky, Christakis, Moreno, & Cross, 2016), o que também fortalece a ideia de que o treino apenas com o aplicativo não é a melhor opção.

O treino de discriminação condicional com formatos diferentes de treino foi testado por Gomes e de Souza (2008). O estudo avaliou o desempenho de 20 pessoas com TEA em tarefas de emparelhamento com o modelo por identidade em três condições: tarefas multimodelo (três modelos e três comparações), *matching* típico (um modelo e três comparações) e com os dois arranjos combinados. Todos os arranjos era apresentados em material impresso (em papel). O ensino por meio da tarefa multimodelo foi a estratégia que possibilitou maior percentagem de acerto entre os participantes, no entanto, os autores discutem que a sequência da apresentação das tarefas pode ter influenciado os resultados. Diferente do presente estudo que comparou treinos com papel, ABACadabra e combinado, mas que sempre tinham o mesmo número de estímulos de comparação no treino, no estudo de Gomes e de Souza (2008), as tarefas multimodelos e as tarefas de *matching* típico apresentavam diferenças significativas em termo de custo da resposta. Já que nas tarefas multimodelos o número dos estímulos de comparação diminuía de acordo

as primeiras escolhas feitas pelo participante, e nas tarefas de *matching* típico o número de comparação permanecia igual. Assim, as tarefas multimodelos apresentavam custo de resposta mais baixo, quando comparado as tarefas de *matching* típico, o que justificaria o maior número de acerto nessa condição.

Em estudo posterior, Gomes e de Souza (2012) avaliaram o repertório de 80 indivíduos (40 indivíduos com TEA e 40 com deficiência intelectual), metade dos participantes realizou tentativas de *matching* típico e multimodelo organizadas em papel e a outra metade realizou os mesmos tipos de tentativas apresentadas em computador. Os resultados também indicaram que a maioria dos participantes apresentou respostas mais acuradas nas tentativas multimodelo. Não houve diferença no desempenho quando a tarefa foi apresentada em papel ou por meio do computador.

A literatura tem apontado que indivíduos com TEA, mesmo aqueles com alto funcionamento, podem apresentar dificuldade no treino de discriminação condicional. No estudo de Eikeseth e Smith (1992), o procedimento de MTS foi utilizado para ensinar relações entre estímulos visuais (letras gregas e os nomes das letras gregas impressos) a indivíduos TEA de alto funcionamento. A quantidade de tentativas no ensino variou de 306 a 1.546 tentativas. Em Williams et al. (2005), o procedimento de *matching* foi utilizado para ensinar a discriminação auditivo-visual das cores preto e branco para um indivíduo adolescente com TEA, e foram necessárias 792 tentativas de treino para alcance de critério de aprendizagem. Indivíduos com TEA costumam apresentar dificuldades importantes na aquisição de discriminações condicionais (Gomes & de Souza, 2008; Williams et al., 2005), por isso, o uso de treinos que maximizem esforços no ensino de habilidade pode contribuir para a diminuição de tentativas de ensino e consequentemente de esforços e tempo para aquisição de repertórios.

Tarefas de MTS comumente utilizam como estratégia o ensino direto de relações e testagem de relações emergentes (Sidman, 1994), o que garante em muitos casos uma economia no ensino das relações não treinadas, mas que foram emergentes. No Experimento 3, ambas as participantes apresentaram emergência de relações nunca antes treinadas. Para Sara, houve emergência de respostas treinadas em um formato (papel ou aplicativo) em outro formato (papel, aplicativo e objetos 3D). Para Iris, houve a emergência da resposta de falante (textual) não treinado diretamente, o que possibilitou economia no ensino, e eficiência do procedimento no aumento da resposta de generalização dessas participantes.

Ambos os repertórios ensinados no Experimento 3 são de relevância social. O ensino da discriminações auditivo-visual de objetos e frutas contribuem para o

treino da compreensão auditiva, fundamental para que indivíduos com TEA (mesmo não vocais) possam se comunicar de maneira receptiva, fazendo escolhas, identificando itens e seguindo instruções, melhorando sua qualidade de vida e adaptação ao meio social.

A identificação de sílabas contribui no ensino do repertório de leitura, já que possibilita, posteriormente, o treino da recombinação silábica. É importante, no entanto, que outras habilidades também sejam ensinadas (e.g. leitura com compreensão). Segundos Gomes et al. (2010), o ensino da leitura para indivíduos especiais e com TEA possibilita que essa população possa aprender conteúdos, aumentando significativamente a possibilidade desse aluno permanecer e progredir em escola regular. Assim, identificar e nomear sílabas pode ser um pré-requisito no ensino da leitura enquanto uma rede de relações complexas.

Discussão geral

A presente tese se propôs a: (1) apresentar uma revisão de estudos que utilizaram aplicativos para *tablet* no ensino de indivíduos com TEA, (2) apresentar e avaliar o aplicativo ABACadabra no ensino de tarefas informatizadas de *matching*, (3) avaliar se o uso de tarefas informatizadas de *matching* aumentaria resposta de discriminação auditivo-visuais de indivíduos com TEA; (4) comparar os resultados de três tipos diferentes de treino no ensino da resposta de discriminação auditivo-visual com o treino com o aplicativo ABACadabra, com papel, e de forma combinada (ABACadabra e papel).

No Capítulo 1, os resultados encontrados na revisão bibliográfica mostraram que a maioria dos estudos publicados que utilizaram aplicativos para *tablet* no ensino de indivíduos com TEA, usaram ferramentas que promoviam a comunicação alternativa a indivíduos não vocais. O uso de aplicativos com *output* vocais, que funcionam como a voz da criança para pedir (mando), foi a estratégia de ensino mais encontrada. Os dados encontrados no Capítulo 1 complementam estudo de revisão anterior publicado por Kagahora e colaboradores (2013) em que iPads e iPods foram utilizados como dispositivo de geração de voz (SGD) no ensino de indivíduos não vocais. Além do uso de aplicativos de geração de voz, os resultados descritos no Capítulo 1 também mostraram que indivíduos com TEA podem ser ensinados a usar dispositivos de tecnologia móvel como *tablets*, para aprender uma série de comportamentos-alvo (comunicação, acadêmico, trabalho, independência, etc). No entanto, ainda existem limitações importantes nos estudos conduzidos com esse tipo de dispositivo. Uma dessas limitações foi o uso de aplicativos que possam ser programados no treino de *matching* (parear estímulos). Apenas dois artigos utilizaram essa estratégia de ensino, dentre os 27 artigos encontrados.

No Capítulo 2 foi apresentado e avaliado o aplicativo ABACadabra. O aplicativo foi criado como ferramenta de ensino, com o objetivo de possibilitar o ensino de discriminações condicionais por meio de tarefas informatizadas de *matching-to-sample*. No ABACadabra, as tarefas de ensino podem ser editadas de forma individualizada. O aplicativo apresenta consequências programadas com animação após acerto e procedimento de correção após erro. Elementos lúdicos e sonoros são apresentados com o objetivo de aumentar o interesse e engajamento do sujeito nas tarefas. O aplicativo foi avaliado por quatro juízes especialistas. Todos os juízes concordaram totalmente ou parcialmente que o aplicativo pode ensinar habilidades de comunicação e acadêmicas, o programa usa consequências adequadas após acerto e erro, é possível conduzir pesquisas experimentais utilizando o aplicativo, ele tem embasamento teórico analítico comportamental, e ele é compatível com pesquisas realizadas na área de educação e análise do comportamento.

No Capítulo 3, com o objetivo de avaliar a eficácia do aplicativo ABACadabra foram conduzidos 3 experimentos. A hipótese inicial era de que o treino pelo aplicativo ABACadabra poderia ser mais eficiente no ensino de discriminações auditivo-visuais. Os resultados mostraram que o treino com o ABACadabra apenas foi o tipo de treino menos eficiente no ensino. O treino com o papel foi o treino mais rápido na aquisição da resposta. E o treino combinado o que apresentou mais vantagens em termo de generalização do que foi aprendido. Os resultados resumidos dos três experimentos se encontram na Tabela 13.

Tabela 13

Tabela com resultados resumidos dos Experimentos 1, 2 e 3.

Experimentos	Objetivo	Resultado
Experimento 1	Testar uso do treino Combinado no aumento da resposta de discriminação condicional	Criança alcançou critério de aprendizagem após ensino combinado (papel e ABACadabra)
Experimento 2	Comparar dois tipos de treino: Com papel e com o Aplicativo Abacadabra	Maior instabilidade na resposta e agressividade no treino com o ABACadabra. Treino combinado precisou ser fornecido para o alcance de critério de aprendizagem para uma participante
Experimento 3	Comparar três tipos de treino: Com papel, com o Aplicativo ABACadabra e combinado (papel e ABACadabra)	O treino com papel foi o treino mais rápido no ensino. O treino combinado foi o segundo com maior rapidez de aquisição e apresentou vantagens na generalização da resposta

No Experimento 1 com uma criança não vocal que nunca tinha apresentado resposta de discriminação auditivo-visual, e não alcançava critério de aprendizagem com o treino com papel, o treino combinado com papel e com o aplicativo ABACadabra facilitou a aprendizagem da discriminação auditivo-visual por parte dessa participante. Os resultados foram favoráveis ao treino combinado no ensino.

No Experimento 2, conduzido com duas crianças com TEA, foi possível notar desvantagens no ensino com o aplicativo ABACadabra. Para um dos participantes, o uso do *tablet* aumentou comportamentos inadequados de grito, choro, auto e heteroagressividade, e o treino com o aplicativo precisou ser suspenso por questões éticas. O segundo participante teve

dificuldades em alcançar critério de ensino com o *tablet*, e por isso, os pesquisadores optaram por realizar um procedimento adicional com o ensino combinado (ensino através do papel e do ABACadabra), o que foi suficiente para o alcance de critério e ensino das relações. A resposta de Sara no Experimento 2 com ABACadabra foi mais instável (oscilação muito grande de resposta e falta de emergência sem reforço).

O Experimento 3 comparou três tipos de treino: com o aplicativo ABACadabra sozinho, com o papel sozinho e o treino de forma combinada (revezando o treino com ABACadabra e papel). Todos os três tipos de treino foram eficazes no ensino com as duas participantes. O treino que apresentou maior rapidez na aquisição da resposta foi o treino com o papel (treino em que as participantes tinham maior história prévia de treino). O segundo treino mais rápido foi o treino combinado que possibilitou que o alcance de critério ocorresse de forma mais rápida, comparado com o treino com o ABACadabra somente. Além disso, o treino combinado se mostrou mais efetivo na manutenção do repertório aprendido sem reforço (social e tangível), e na generalização do apontar também na presença de objetos reais, quando comparado com o treino com papel. Os resultados do Experimento 3 mostraram que os três tipos de treino, inclusive com aplicativo ABACadabra sozinho, foram eficazes no ensino das relações entre estímulos (garantiu alcance de critério de aprendizagem). No entanto, no treino combinado, o ensino realizado por meio do aplicativo ABACadabra juntamente com o ensino em papel foi o procedimento eficiente do que o treino com o ABACadabra sozinho (o ensino ocorreu em menos tempo). O treino combinado se mostrou vantajoso em termos de rapidez no ensino (depois do treino com papel) e na melhora na emergência de comportamentos novos.

Nos estudos experimentais da presente tese (Experimentos 2 e 3), a generalização foi testada em termos do uso de diferentes formatos de ensino (teste no aplicativo, quando indivíduo foi ensinado com papel, por exemplo), no teste da resposta de falante (“quem é”, ou “o que está escrito”), e na identificação de objetos reais. Quando se pensa em intervenções com indivíduos com TEA, considerar estratégias que favoreçam a generalização pode ser fundamental, quando pensamos na importância da intensidade da intervenção de 30 a 40 horas semanais, que é incomum para a realidade brasileira. Quanto mais um indivíduo consegue apresentar emergência de comportamentos novos, menos seria necessário que a intervenção seja feita de forma sistemática e repetitiva, o que possibilita a aprendizagem de repertório sem a necessidade de um trabalho direcionado por um terapeuta, o que pode diminuir os custos e tempo da intervenção.

O treino apenas com o aplicativo ABACadabra não foi o tipo de treino mais eficiente no ensino. O treino com papel e que combinou o ensino com papel e ABACadabra foi mais vantajoso. Assim, a intensidade da intervenção mediada por pessoas treinadas que conduzam

treinos com papel ainda se mostra necessário. Os Experimentos também foram conduzidos com um número reduzido de participantes, o que impede a validade dos dados em termo de replicação com outros indivíduos. Outra limitação foi que o ABACadabra só está disponível para o sistema iOS e para equipamentos do tipo iPad, o que limita o acesso a indivíduos que apenas tem equipamentos do tipo Android (*Tablet*).

Apesar de procedimentos de *matching* serem descritos na literatura como uma opção favorável ao aprendizado e emergência de comportamentos novos (Matos, 1999), esse tipo de procedimento precisa ser incorporados de modo ainda mais extensivo em intervenções práticas (Sidman 1994), incluindo aquelas intervenções comportamentais intensivas ligadas ao TEA (Gomes et al., 2010; McLay, Sutherland, Church, & Tyler-Merrick., 2010). Essa incorporação é urgente já que o procedimento de *matching* é um dos procedimentos mais usados na pesquisa básica sobre o desenvolvimento de repertório simbólico (Matos,1999), e tem forte suporte empírico. Por isso, o aplicativo ABACadabra pode ter muito a contribuir.

O ABACadabra pode contribuir tanto em relação e sua eficácia no ensino de relações simbólicas para crianças do espectro autista, quando na propagação desse tipo procedimento (*matching*) para a população que trabalha com indivíduos com TEA na prática. Além disso, o ensino combinado pode aumentar a generalização da aprendizagem, o que poderia diminuir o número de horas de intervenção sem a necessidade da presença de um aplicador treinado, o que poderia diminuir o custo da intervenção. A possibilidade dos pais e cuidadores aplicarem tarefas de ensino permite uma gama enorme de possibilidades em relação à intensidade da terapia, e aos tipos de treino. Mesmo assim, seria indiscutível a necessidade de um analista do comportamento capacitado que programe as condições de ensino e supervisione o trabalho. A possibilidade da criação de tarefas de ensino totalmente individualizadas no ABACadabra favorece a inserção do uso de tarefas de *matching* em intervenções práticas do dia-a-dia.

Há um interesse crescente em usar aplicativos para *tablet*, no aumento da comunicação em indivíduos com TEA (Kagohara et al., 2013). Estudos que utilizam aplicativos de comunicação aumentativa e alternativa são exemplos desse interesse. No entanto, mesmo sendo crescente o número de estudos que utilizam aplicativos de comunicação aumentativa e alternativa no ensino de indivíduos com TEA, o uso de eletrônicos com *outputs* vocais para pedir não garante a aprendizagem da identificação receptiva daquele som (Ganz et al., 2015). Assim, torna-se urgente e necessário o desenvolvimento de estudos e tecnologia que possa assegurar maior eficácia no treino de identificação receptiva com indivíduos com TEA utilizando dispositivos móveis. Os dispositivos móveis têm ganhado popularidade dentro da comunidade da Educação Especial, pois podem ser acessíveis a qualquer ambiente e situação,

e sua característica sensível ao toque torna o seu uso fácil, mesmo a indivíduos com dificuldades motoras (Vlachou & Drigas, 2017).

A compreensão do que é falado é uma habilidade importante para qualquer ser humano. Possibilitar que indivíduos, mesmo não vocais, possam compreender seus familiares, cuidadores, e pares parece ser primordial para que eles tenham uma melhor qualidade de vida. Desenvolver tecnologia assistiva e conhecimentos que possibilitem treinos mais eficazes no ensino dessa habilidade torna-se fundamental e pode transformar a vida de muitos indivíduos especiais e suas famílias.

Os Experimentos 1, 2 e 3, tiveram como objetivo criar estratégias mais eficazes no ensino de discriminações condicionais auditivo-visuais a indivíduos com TEA. Os resultados dos Experimentos apresentaram limitações; principalmente pelo número de participantes e falhas de controle experimental (delineamento experimental, participante já submetida a outros experimentos, falta de registro de problemas de comportamento, etc). Assim, outros estudos que possam garantir maior controle experimental e comparar diferentes tipos de recurso no ensino: com papel, com o ABACadabra, e de forma combinada, devem ser desenvolvidos para que se possa avaliar qual tipo de treino seria mais eficiente.

Dados da literatura indicam que os ganhos mais significativos no tratamento do TEA estão no modelo de Intervenção precoce (EIBI), intervenção que se inicia antes dos cinco anos de idade por pelo menos dois anos (Granpeesheh et al., 2009). Assim, existe certa urgência no ensino de habilidades (incluída resposta de identificação receptiva) com a população diagnosticada com TEA. O ensino deve ocorrer da forma mais rápida possível para que esses indivíduos possam aproveitar ao máximo as intervenções realizadas quando ainda são pequenas. O uso combinado de ferramentas e procedimentos eficazes de ensino pode ser uma estratégia no alcance desse objetivo. No presente estudo, todos os participantes estavam em intervenção comportamental aplicada por pelo menos dois anos, por pelo menos 10 horas semanais. Mesmo assim, as dificuldades dos participantes ainda eram evidentes.

Apesar da intervenção em Análise do Comportamento Aplicada ao TEA ocorrer considerando as peculiaridades individuais no tratamento (Granpeesheh et al., 2009), o conhecimento desenvolvido por experimentos e pesquisas devem ser incorporados ao tratamento individualizado para garantir maior economia no planejamento e ensino de habilidades com essa população. Por exemplo, Grow et al. (2011, 2014) e Grow e Hijde (2017), apontam vantagem no treino DC por este ocorrer com menos exposição ao erro. Assim testar procedimentos sem comprovações anteriores pode aumentar a exposição do participante ao erro o que pode dificultar ainda mais seu aprendizado.

Referências

- NBR, A. (2002). 9241-11. Requisitos ergonômicos para trabalho de escritório com computadores: Parte 11—Orientação sobre usabilidade. *Associação Brasileira de Normas Técnicas-ABNT. Rio de Janeiro-RJ.*
- Agius, M. M., & Vance, M. (2016). A comparison of PECS and iPad to teach requesting to pre-schoolers with Autistic Spectrum Disorders. *Augmentative and Alternative Communication, 32*(1), 58-68.
- Alhajeri, O., Anderson, J. A., & Alant, E. (2017). Effectiveness of the Use of iPads to Enhance Communication and Learning for Students with Autism: A Systematic Review.
- Bellini, S., & Akullian, J. (2007). A meta-analysis of video modeling and video self-modeling interventions for children and adolescents with autism spectrum disorders. *Exceptional children, 73*(3), 264-287.
- Braga-Kenyon, P., Kenyon, S. E., & Miguel, C. (2001). Análise do Comportamento Aplicada (ABA). In A. D. A. F. ou Alto (Orgs.). *Transtornos Invasivos do Desenvolvimento. 3º Milênio*, 103(6), 148-153.
- Brown, S. M., & Bebko, J. M. (2012). Generalization, overselectivity, and discrimination in the autism phenotype: A review. *Research in Autism Spectrum Disorders, 6*(2), 733-740.
- Burckley, E., Tincani, M., & Guld Fisher, A. (2015). An iPad™-based picture and video activity schedule increases community shopping skills of a young adult with autism spectrum disorder and intellectual disability. *Developmental neurorehabilitation, 18*(2), 131-136.
- Burke, R. V., Allen, K. D., Howard, M. R., Downey, D., Matz, M. G., & Bowen, S. L. (2013). Tablet-based video modeling and prompting in the workplace for individuals with autism. *Journal of Vocational Rehabilitation, 38*(1), 1-14.
- CAT - Comitê De Ajudas Técnicas. (2009). *Tecnologia Assistiva*. Subsecretaria Nacional De Promoção Dos Direitos Da Pessoa Com Deficiência, Brasília: CORDE.
- Cardon, T. A. (2012). Teaching caregivers to implement video modeling imitation training via iPad for their children with autism. *Research in Autism Spectrum Disorders, 6*(4), 1389-1400.
- Chassiakos, Y. L. R., Radesky, J., Christakis, D., Moreno, M. A., & Cross, C. (2016). Children and adolescents and digital media. *Pediatrics, 138*(5), e20162593.
- Costa, G. O., & de Souza, C. B. A. (2015). Ensino de linguagem receptiva para crianças com autismo: Comparando dois procedimentos. *Acta Colombiana de Psicología, 18*(2), 41-50.
- Couper, L., Van der Meer, L., Schäfer, M. C., McKenzie, E., McLay, L., O'Reilly, M. F., et al. (2014). Comparing acquisition of and preference for manual signs, picture exchange, and speech-generating devices in nine children with autism spectrum disorder. *Developmental Neurorehabilitation, 17*(2), 99-109.
- Cooper J. O, Heron T. E, Heward W. L.(2007). *Applied Behavior Analysis* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson.

- Crowley, K., McLaughlin, T., & Kahn, R. (2013). Using direct instruction flashcards and reading racetracks to improve sight word recognition of two elementary students with autism. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 25(3), 297-311.
- Debert, P., & Andery, M. A. P. A. (2016). Discriminação condicional: definições, procedimentos e dados recentes. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 2(1).
- de Rose, J. C. (2004). Emparelhamento com modelo e suas aplicações. *Terapia comportamental e cognitivo-comportamental: Práticas clínicas*, 215-225.
- Dixon, L. S. (1981). A functional analysis of photo-object matching skills of severely retarded adolescents. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 14, 465-478. <https://doi.org/10.1901/jaba.1981.14-465>
- El Zein, F., Gevarter, C., Bryant, B., Son, S. H., Bryant, D., Kim, M., & Solis, M. (2016). A comparison between iPad-Assisted and teacher-directed reading instruction for students with Autism Spectrum Disorder (ASD). *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 28(2), 195-215.
- Eikeseth, S., Smith, D. P., & Klintwall, L. (2014). Discrete trial teaching and discrimination training. In *Handbook of Early Intervention for Autism Spectrum Disorders* (pp. 229-253). Springer, New York, NY.
- Fernández-López, Á., Rodríguez-Fórtiz, M. J., Rodríguez-Almendros, M. L., & Martínez-Segura, M. J. (2013). Mobile learning technology based on iOS devices to support students with special education needs. *Computers & Education*, 61, 77-90.
- Flores, M., Musgrove, K., Renner, S., Hinton, V., Strozier, S., Franklin, S., & Hil, D. (2012). A comparison of communication using the Apple iPad and a picture-based system. *Augmentative and Alternative Communication*, 28(2), 74-84.
- Jowett, E. L., Moore, D. W., & Anderson, A. (2012). Using an iPad-based video modelling package to teach numeracy skills to a child with an autism spectrum disorder. *Developmental neurorehabilitation*, 15(4), 304-312.
- Ferron, J., & Scott, H. (2014). Multiple baseline designs. *Wiley StatsRef: Statistics Reference Online*.
- Ganz, J. B., & Flores, M. M. (2010). Supporting the play of preschoolers with autism spectrum disorders: Implementation of visual scripts. *Young Exceptional Children*, 13(2), 58-70.
- Ganz, J. B., Boles, M. B., Goodwyn, F. D., & Flores, M. M. (2014). Efficacy of handheld electronic visual supports to enhance vocabulary in children with ASD. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 29(1), 3-12.
- Ganz, J. B., Hong, E. R., Goodwyn, F., Kite, E., & Gilliland, W. (2015). Impact of PECS tablet computer app on receptive identification of pictures given a verbal stimulus. *Developmental neurorehabilitation*, 18(2), 82-87.
- Gevarter, C., O'Reilly, M. F., Rojeski, L., Sammarco, N., Sigafos, J., Lancioni, G. E., & Lang, R. (2014). Comparing acquisition of AAC-Based mands in three young children with autism spectrum disorder using iPad® applications with different display and design elements. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 1-11.

- Goldsmith, T. R., & LeBlanc, L. A. (2004). Use of technology in interventions for children with autism. *Journal of Early and Intensive Behavior Intervention*, 1(2), 166-178.
- Gomes, C. G. S., Varella, A. A. B., & de Souza, D. D. G. (2010). Equivalência de estímulos e autismo: uma revisão de estudos empíricos. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 26(4), 729-737.
- Gomes, C. G., & de Souza, D. D. G. (2008). Desempenho de pessoas com autismo em tarefas de emparelhamento com o modelo por identidade: efeitos da organização dos estímulos. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 21(3), 412-423.
- Gomes, C. G. S. (2012). Aprendizagem relacional, comportamento simbólico e ensino de leitura a pessoas com Transtornos do Espectro do Autismo.
- Granpeesheh, D., Tarbox, J., & Dixon, D. R. (2009). Applied behavior analytic interventions for children with autism: a description and review of treatment research. *Ann Clin Psychiatry*, 21(3), 162-173.
- Grow, L. L., Carr, J. E., Kodak, T. M., Jostad, C. M., & Kisamore, A. N. (2011). A comparison of methods for teaching receptive labeling to children with autism spectrum disorders. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 44(3), 475-498.
- Grow, L. L., Kodak, T., & Carr, J. E. (2014). A comparison of methods for teaching receptive labeling to children with autism spectrum disorders: A systematic replication. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 47(3), 600-605.
- Grow, L. L., & Van Der Hijde, R. (2017). A comparison of procedures for teaching receptive labeling of sight words to a child with autism spectrum disorder. *Behavior analysis in practice*, 10(1), 62-66.
- Gutierrez Jr, A., Hale, M. N., O'Brien, H. A., Fischer, A. J., Durocher, J. S., & Alessandri, M. (2009). Evaluating the effectiveness of two commonly used discrete trial procedures for teaching receptive discrimination to young children with autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 3(3), 630-638.
- Hall, J. N. (1974). Inter-rater reliability of ward rating scales. *The British Journal of Psychiatry*, 125(586), 248-255.
- Hanley, G. P., Iwata, B. A., Lindberg, J. S., & Conners, J. (2003). Response-restriction analysis: I. Assessment of activity preferences. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 36(1), 47-58.
- Hill, D. A., & Flores, M. M. (2014). Comparing the picture exchange communication system and the iPad™ for communication of students with autism spectrum disorder and developmental delay. *TechTrends*, 58(3), 45-53.
- Holmes, E. J., Eikeseth, S., & Schulze, K. A. (2015). Teaching individuals with autism receptive labeling skills involving conditional discriminations: A comparison of mass trial and intermixing before random rotation, random rotation only, and combined blocking. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 11, 1-12.
- Horner, R. D., & Baer, D. M. (1978). Multiple-probe technique: A variation of the multiple baseline. *Journal of applied behavior analysis*, 11(1), 189-196.

- Howlin, P., Magiati, I., & Charman, T. (2009). Systematic review of early intensive behavioral interventions for children with autism. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities, 114*(1), 23-41.
- Kagohara, D. M., Sigafos, J., Achmadi, D., O'Reilly, M., & Lancioni, G. (2012a). Teaching children with autism spectrum disorders to check the spelling of words. *Research in Autism Spectrum Disorders, 6*(1), 304-310.
- Kagohara, D. M., van der Meer, L., Achmadi, D., Green, V. A., O'Reilly, M. F., Lancioni, G. E., ... & Sigafos, J. (2012b). Teaching picture naming to two adolescents with autism spectrum disorders using systematic instruction and speech-generating devices. *Research in Autism Spectrum Disorders, 6*(3), 1224-1233.
- Kagohara, D. M., van der Meer, L., Ramdoss, S., O'Reilly, M. F., Lancioni, G. E., Davis, T. N., ... & Green, V. A. (2013). Using iPods® and iPads® in teaching programs for individuals with developmental disabilities: A systematic review. *Research in developmental disabilities, 34*(1), 147-156.
- Kellems, R. O., Frandsen, K., Hansen, B., Gabrielsen, T., Clarke, B., Simons, K., & Clements, K. (2016). Teaching multi-step math skills to adults with disabilities via video prompting. *Research in developmental disabilities, 58*, 31-44.
- King, M. L., Takeguchi, K., Barry, S. E., Rehfeldt, R. A., Boyer, V. E., & Mathews, T. L. (2014). Evaluation of the iPad in the acquisition of requesting skills for children with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders, 8*(9), 1107-1120.
- Kobari-Wright, V. V., & Miguel, C. F. (2014). The effects of listener training on the emergence of categorization and speaker behavior in children with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis, 47*(2), 431-436.
- Kodak, T., & Grow, L. L. (2011). Behavioral treatment of autism. *Handbook of applied behavior analysis, 402-416*.
- Ledbetter-Cho, K., O'Reilly, M., Lang, R., Watkins, L., & Lim, N. (2018). Meta-analysis of Tablet-Mediated Interventions for Teaching Academic Skills to Individuals with Autism. *Journal of autism and developmental disorders, 1-16*.
- Lee, A., Lang, R., Davenport, K., Moore, M., Rispoli, M., Van Der Meer, L., ... & Chung, C. (2015). Comparison of therapist implemented and iPad-assisted interventions for children with autism. *Developmental Neurorehabilitation, 18*(2), 97-103.
- Lionello-DeNolf, K. M., & McIlvane, W. J. (2016). Developing 3D-2D functional equivalence in a child with autism and severe intellectual disability: An exploratory study. *Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin, 30*, 6-16.
- Lorah, E. R., Parnell, A., & Speight, D. R. (2014). Acquisition of sentence frame discrimination using the iPad™ as a speech generating device in young children with developmental disabilities. *Research in Autism Spectrum Disorders, 8*(12), 1734-1740.
- Lorah, E. R., Karnes, A., & Speight, D. R. (2015). The acquisition of intraverbal responding using a speech generating device in school aged children with autism. *Journal of Developmental and Physical Disabilities, 27*(4), 557-568.

- Lorah, E. R., & Karnes, A. (2015). Evaluating the Language Builder™ Application in the Acquisition of Listener Responding in Young Children with Autism. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 28(2), 255-265.
- Lorah, E. R., Parnell, A., Whitby, P. S., & Hantula, D. (2015). A systematic review of tablet computers and portable media players as speech generating devices for individuals with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(12), 3792-3804.
- Lorah, E. R. (2016). Comparing teacher and student use and preference of two methods of augmentative and alternative communication: Picture exchange and a speech-generating device. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 28(5), 751-767.
- Lorah, E. R., & Parnell, A. (2017). Acquisition of tacting using a speech-generating device in group learning environments for preschoolers with autism. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 29(4), 597-609.
- Lovaas, O. I. (1987). Behavioral treatment and normal educational and intellectual functioning in young autistic children. *Journal of consulting and clinical psychology*, 55(1), 3.
- Lovaas, O. I. (2003). *Teaching individuals with developmental delays: Basic intervention techniques*. Pro-ed.
- Matos, M. A. (1999). Controle de estímulo condicional, formação de classes conceituais e comportamentos cognitivos. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, 1(2).
- McLay, L. K., Sutherland, D., Church, J., & Tyler-Merrick, G. (2013). The formation of equivalence classes in individuals with autism spectrum disorder: A review of the literature. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(2), 418-431.
- Melo, Á. J., Amaral, E. V., Barboza, A. A., & Barros, R. S. (2017). Efeito do número de exemplares sobre aquisição e generalidade de desempenho em crianças diagnosticadas com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA). *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 13(1).
- Murphy, G. D. (2011). Post-PC devices: A summary of early iPad technology adoption in tertiary environments. *E-Journal of Business Education & Scholarship of Teaching*, 5(1), 18-32.
- Neely, L., Rispoli, M., Camargo, S., Davis, H., & Boles, M. (2013). The effect of instructional use of an iPad® on challenging behavior and academic engagement for two students with autism. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(4), 509-516
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Morgan Kaufmann: Inc. San Francisco.
- Nielsen, J. (1994). *Usability Inspection Methods*. In Conference companion on Human factors in computing systems (pp. 413-414). Morristown. Doi10.1145/259963.260531
- Schmidt, M., Weinstein, T., Niemic, R., & Walberg, H. J. (1985). Computer-assisted instruction with exceptional children. *Remedial and Special Education*, 35(1), 167-180.
- Sennott, S., & Bowker, A. (2009). Autism, aac, and proloquo2go. *perspectives on augmentative and alternative communication*, 18(4), 137-145.

- Shuler, C., Levine, Z., & Ree, J. (2012). iLearn II: An analysis of the education category of Apple's app store. In *New York: The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop*.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research story*. Authors Cooperative.
- Sigafoos, J., Lancioni, G. E., O'Reilly, M. F., Achmadi, D., Stevens, M., Roche, L., Kagohara, D., M., Van der Meer, L., Sutherland, D., Lang, R., Marschik, P., B., McLay, L., Hodis, F., & Green, V. A. (2013). Teaching two boys with autism spectrum disorders to request the continuation of toy play using an iPad® based speech-generating device. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(8), 923-930.
- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior* (No. 92904). Simon and Schuster.
- Skinner, B. F. (1957). Century psychology series. Verbal behavior. East Norwalk, CT, US: Appleton-Century-Crofts.
- Smith, T. (2001). Discrete trial training in the treatment of autism. *Focus on autism and other developmental disabilities*, 16(2), 86-92.
- Smith, J. D. (2012). Single-case experimental designs: A systematic review of published research and current standards. *Psychological methods*, 17(4), 510.
- Sng, C. Y., Carter, M., & Stephenson, J. (2017). Teaching a Student With Autism Spectrum Disorder On-Topic Conversational Responses With an iPad: A Pilot Study. *Australasian Journal of Special Education*, 41(1), 18-34.
- Saunders, K. J., & Spradlin, J. E. (1989). Conditional discrimination in mentally retarded adults: The effect of training the component simple discriminations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 52, 1-12.
- Saunders, K. J., & Spradlin, J. E. (1990). Conditional discrimination in mentally retarded adults: The development of generalized skills. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 54, 239-250.
- Saunders, K. J., & Spradlin, J. E. (1993). Conditional discrimination in mentally retarded adults: Programming acquisition and learning set. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 60, 571-585.
- Stephenson, J. (2016). Using the Choiceboard Creator™ app on an iPad© to teach choice making to a student with severe disabilities. *Augmentative and Alternative Communication*, 32(1), 49-57.
- Sundberg, M. L., & Partington, J. W. (1998). *Teaching language to children with autism or other developmental disabilities*. Pleasant Hill, CA: Behavior Analysts.
- Sundberg, M. L. (2008). *VB-MAPP – Verbal Behavior Milestones Assessment And Placement Program – Guide*. Editado por AVB Press.
- Test, D. W., Richter, S., Knight, V., & Spooner, F. (2011). A comprehensive review and meta-analysis of the social stories literature. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 26(1), 49-62.

- Velasco, S. M., Garcia-Mijares, M., & Tomanari, G. Y. (2017). Fundamentos metodológicos da pesquisa em análise experimental do comportamento. *Revista Psicologia em Pesquisa*, 4(2).
- Van der Meer, L., Sigafos, J., Sutherland, D., McLay, L., Lang, R., Lancioni, G. E., ... & Marschik, P. B. (2014). Preference-enhanced communication intervention and development of social communicative functions in a child with autism spectrum disorder. *Clinical Case Studies*, 13(3), 282-295.
- Vandermeer, J., Beamish, W., Milford, T., & Lang, W. (2015a). iPad-presented social stories for young children with autism. *Developmental neurorehabilitation*, 18(2), 75-81.
- Van der Meer, L., Achmadi, D., Cozijn, M., Didden, R., Lancioni, G. E., O'Reilly, M. F., ... & Green, V. A. (2015b). An iPad-based intervention for teaching picture and word matching to a student with ASD and severe communication impairment. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 27(1), 67-78.
- Van Laarhoven, T., Johnson, J. W., Van Laarhoven-Myers, T., Grider, K. L., & Grider, K. M. (2009). The effectiveness of using a video iPod as a prompting device in employment settings. *Journal of Behavioral Education*, 18(2), 119.
- Vedora, J., & Grandelski, K. (2015). A comparison of methods for teaching receptive language to toddlers with autism. *Journal of applied behavior analysis*, 48(1), 188-193.
- Vlachou, J., & Drigas, A. (2017). Mobile Technology for Students & Adults with Autistic Spectrum Disorders (ASD). *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 11(1), 4-17.
- Waddington, H., Sigafos, J., Lancioni, G. E., O'Reilly, M. F., Van der Meer, L., Carnett, A., ... & Sutherland, D. (2014). Three children with autism spectrum disorder learn to perform a three-step communication sequence using an iPad®-based speech-generating device. *International Journal of Developmental Neuroscience*, 39, 59-67
- Williams, G., Pérez-González, L. A., & Queiroz, A. B. M. (2005). Using a combined blocking procedure to teach color discrimination to a child with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 38(4), 555-558.
- Wodka, E. L., Mathy, P., & Kalb, L. (2013). Predictors of phrase and fluent speech in children with autism and severe language delay. *Pediatrics*, peds-2012.
- Zanon, R. B., Backes, B., & Bosa, C. (2014). Identificação dos primeiros sintomas do autismo pelos pais. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, vol.30, n.1, pp.25-33.

ANEXO 1
Parecer comitê de ética

UFSCAR - UNIVERSIDADE
FEDERAL DE SÃO CARLOS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ABA CADABRA: Aplicativo para Ipad no Ensino de Indivíduos com Autismo

Pesquisador: Luiza de Moura Guimarães

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 59713116.0.0000.5504

Instituição Proponente: Universidade Federal de São Carlos/UFSCar

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.069.670

Apresentação do Projeto:

O projeto está bem apresentado.

Objetivo da Pesquisa:

Os objetivos são:

Demonstrar a eficácia de um aplicativo para tablet no ensino;

Comparar o uso do aplicativo com o ensino com lápis e papel e comparar crianças neurotípicas e com autismo.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios são apresentados, assim como as ações para evitar ou reduzir os riscos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é atual e tem relevância acadêmica e social. Entretanto, há um grupo controle de crianças com autismo que não terá a oportunidade de passar pelas fases de ensino.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O TCLE é apresentado e contem as informações pertinentes. Entretanto, a pesquisadora não apresenta o TALE, mas inclui justificativa na proposta.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências.

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

UF: SP

Município: SAO CARLOS

CEP: 13.565-905

Telefone: (16)3351-9683

E-mail: cephumanos@ufscar.br

Continuação do Parecer: 2.069.670

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_771517.pdf	21/04/2017 19:14:01		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	24/08/2016 12:03:34	Luiza de Moura Guimarães	Aceito
Folha de Rosto	folhaassinada.pdf	24/08/2016 11:59:18	Luiza de Moura Guimarães	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.pdf	08/08/2016 09:27:34	Luiza de Moura Guimarães	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO CARLOS, 17 de Maio de 2017

Assinado por:
Priscilla Hortense
(Coordenador)

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

UF: SP

Município: SAO CARLOS

CEP: 13.565-905

Telefone: (16)3351-9683

E-mail: cephumanos@ufscar.br

ANEXO 2

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) Senhor(a),

Este termo de consentimento tem por finalidade solicitar a participação do seu filho em uma pesquisa que tem por objetivo investigar o uso de um aplicativo no ensino da nomeação e leitura de estímulos.

A pesquisa será conduzida envolvendo sessões de ensino e teste que consistirão na apresentação de um estímulo modelo (palavras faladas, figuras ou palavras escritas) e três estímulos de comparação. O aluno será instruído a selecionar um dos estímulos de comparação e depois deverá escolher qual tipo de estímulo ela prefere nomear. As sessões serão realizadas na instituição que ele frequenta.

Essa pesquisa traz como principal benefício a possibilidade de se construir conhecimento científico acerca do Paradigma da equivalência de estímulos, já que este tem se tornado um importante instrumento para se compreender o comportamento simbólico, principalmente a leitura. Tal conhecimento será de extrema importância na compreensão e implementação de procedimentos desenvolvidos por esse paradigma para ensinar comportamentos novos. Dessa maneira, a participação do aluno será de extrema importância para a ampliação de conhecimentos sobre este tema.

Apesar dos riscos serem mínimos, referentes ao trajeto dentro da instituição e ao uso do aplicativo, o pesquisador responsável pela pesquisa estará sempre presente nessas ocasiões. Além disso, o(a) senhor(a) poderá, a qualquer momento, solicitar esclarecimentos adicionais ao pesquisador, ou retirar o aluno da pesquisa se assim o desejar. A participação na pesquisa não implicará em qualquer despesa para o aluno, que poderá deixar a pesquisa a qualquer momento, sem ônus ou qualquer tipo de constrangimento.

Os resultados desta pesquisa serão submetidos à publicação, independentemente dos resultados finais, mas a identidade do aluno será mantida em absoluto sigilo. Os pesquisadores não obterão qualquer retorno financeiro ou lucro através da participação do aluno.

Caso o(a) senhor(a) concorde com a participação dele nessa pesquisa, solicito que assine o termo a seguir. Este termo de consentimento foi elaborado em duas vias, sendo uma para os pesquisadores e a outra para os responsáveis do aluno.

_____, ____ de _____ de _____.

Luiza de Moura Guimarães

Eu, _____.
_(CPF: _____), declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da

participação do meu filho _____ na pesquisa e concordo com sua participação.

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

_____, ____ de _____ de _____.

Assinatura do responsável

Pesquisadores responsáveis: Luiza de Moura Guimarães Tel: (55 51) 98302-4553

Orientador: João dos Santos Carmo
Departamento de Psicologia - Universidade Federal de São Carlos Rodovia Washington Luis,
Km 235 – Caixa Postal 676, CEP: 13565-905 – São Carlos – SP – Brasil/ Fone: (16) 3351-8475

ANEXO 3

Modelo da folha de registro da Participante Sara no estudo 1:

Nome do participante:									
Tarefa de ensino ou teste:									
Tipo de Treino:									
Estímulos : (1) _____ (2) _____									
DATA:									
1									
2									
1									
2									
1									
2									

Modelo da folha de registro da Participante Sara no estudo 2 e 3:

Nome do participante:									
Tarefa de ensino ou teste:									
Tipo de Treino:									
Estímulos : (1) _____ (2) _____ (3) _____									
DATA:									
1									
2									
3									
2									
1									
3									

Modelo da folha de registro do Participante Miguel no estudo 2:

Nome do participante:									
Tarefa de ensino ou teste:									
Tipo de Treino:									
Estímulos : (1) _____ (2) _____ (3) _____									
DATA:									
1									
2									
3									
2									
1									
3									
2									
3									
1									

Modelos da folhas de registro da Participante Íris no estudo 4:

Nome do participante:									
Tarefa de ensino ou teste:									
Tipo de Treino:									
	Datas								
Sílabas:									

Nome do participante:									
Tarefa de ensino ou teste:									
Tipo de Treino:									
	Datas								
Sílabas:									

ANEXO 4

Estudo Piloto

Estudo piloto para refinamento do Aplicativo ABACadabra, realizado com uma criança neurotípica.

Método

Participante

O participante desse estudo foi uma menina neuro-típica de 5 anos que será descrita com o nome fictício de Alice que frequentava a pré-escola.

Ambiente, materiais e equipamentos

O estudo foi realizado em um cômodo da casa do participante contendo uma mesa, duas cadeiras, um iPad, um computador portátil, uma câmara filmadora para gravação das sessões e folhas de registro. O aplicativo para iPad AbaCadabra foi utilizado para programar as sessões, apresentar os estímulos, consequências programadas, e armazenar os dados de cada sessão. O programa Power Point foi usado nas tarefas de escolha por estímulo figura e palavra impressa (B vs C), nas escolhas por tarefa e nas próprias tarefas de tato e textual (BA' e CA').

Estímulos experimentais




Foram utilizados três conjuntos de estímulos. O primeiro conjunto (Conjunto A) constitui-se de estímulos auditivos - nome falado de frutas tropicais. O segundo conjunto (Conjunto B) constitui-se de estímulos visuais - imagens de frutas tropicais. O terceiro conjunto (Conjunto C) constitui-se de estímulos visuais – palavras impressas do nome de frutas tropicais.

Os elementos de cada um dos conjuntos de estímulos foram representados por uma letra (correspondente ao conjunto) e por um algarismo (indicativos da classe), ambos definidos arbitrariamente (A1, A2, A3, A4, A5, A6; B1, B2, B3, B4, B5, B6; e C1, C2, C3, C4, C5, C6). Essa indicação será utilizada exclusivamente para efeito didático e não foram apresentados juntamente aos estímulos. Os conjuntos A, B e C se encontram na Tabela 1.

Tabela 1

Estímulos experimentais.

Classes/Conjuntos	Palavras faladas (A)	Figuras (B)	Palavras Escritas (C)
--------------------------	-----------------------------	--------------------	----------------------------------

1	“CARAMBOLA”		“CARAMBOLA”
2	“UMBU”		UMBU
4	“AÇAÍ”		AÇAÍ

Procedimentos Preliminares

Antes da realização dos procedimentos gerais foram conduzidos dois procedimentos preliminares.

Avaliação de Preferência por figuras e palavras impressas. Para estabelecimento da hierarquia de preferência dos participantes pelos estímulos experimentais, foi realizado um teste de preferência por figuras e palavras impressas. O comportamento de escolha foi observado sob esquemas de reforçamento concorrentes. O participante tinha à sua frente dois botões na mesma cor vermelha, Botão 1 (lado esquerdo) e Botão 2 (lado direito). Ao início de cada tentativa, o participante receberia a instrução: “Aponte qual você quer”. Respostas no Botão 1 em esquemas de razão fixa 1 (FR1) foram seguidas da apresentação do Estímulo 1 (S1), figuras em um fundo branco (Alternativa 1). Respostas no Botão 2 em esquemas de razão fixa 1 (FR1) foram seguidas da apresentação do Estímulo 2 (S2), palavras impressas em um fundo branco (Alternativa 2). A posição das alternativas nesse contexto era fixa. Após a apresentação do estímulo por 2 segundos, uma nova tentativa era apresentada. Uma sessão era composta por 20 tentativas. O critério para estabilidade de respostas de escolha e término dessa fase foi a emissão de 80% ou mais respostas de escolha em um dos dois botões com preferência para uma das alternativas em duas sessões consecutivas. Quando o participante atingir o critério de desempenho nessa fase, a posição das alternativas (figura em fundo branco e palavra impressa em um fundo branco) era invertida.

Pré-teste das relações de tato e textual. Foram apresentadas tarefas de nomeação de figura e leitura dos estímulos experimentais. Nessas sessões, foi apresentada a instrução oral “Fale o nome” assim que a figura ou a palavra impressa aparecia na tela do computador. Uma sessão desse tipo constava de 18 tentativas, sendo 9 tentativas das relações BA’(tato) e 9 tentativas das relações CA’(textual). Essas 18 tentativas foram apresentadas de forma semi-randômica, sendo que não eram permitidos mais do que duas apresentações consecutivas da mesma relação (ex., C1A’1). Todas as escolhas foram seguidas pela apresentação de uma nova tentativa.

Procedimento Geral

Fase 1. Procedimento de escolha de acordo com o modelo (MTS) utilizando o App ABAcadabra. Cada tentativa de MTS iniciou com a apresentação de um estímulo modelo, e de três estímulos de comparação na parte inferior de forma equidistante. A escolha do estímulo de comparação foi realizada através do tocar sobre o estímulo, já que o aparelho era sensível ao toque.

Nas tarefas de ensino, a escolha do estímulo de comparação produzia a apresentação de consequências programadas para respostas consistentes e inconsistentes com a formação das classes (A1B1C1, A2B2C2, etc) e o término da tentativa. Respostas consistentes foram seguidas de uma animação apresentada no monitor do computador (quatro telas diferentes de reforço) e as respostas inconsistentes foram seguidas da reapresentação da mesma tentativa e o segundo erro de uma nova tentativa. Nas tarefas de teste a escolha do estímulo de comparação era seguida da apresentação de uma nova tentativa. Foram testadas todas as relações por três vezes após procedimento preliminar para servir como linha de base para as relações que foram ensinadas.

Todas as tentativas foram apresentadas de forma semi-randômica, sendo que não foram permitidos mais do que duas apresentações sucessivas da mesma relação (ex., A1B1) e também não foram permitidas apresentações de duas escolhas corretas na mesma posição na tela do computador (esquerda, centro, direita), em mais do que duas tentativas consecutivas. A Figura 1 ilustra a rede de relações ensinadas (linhas cheias) e testadas (linhas pontilhadas) durante a Fase 1.

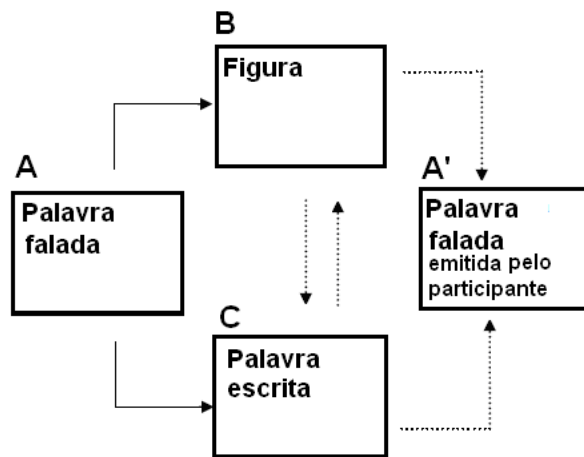


Figura 1. Rede de relações ensinadas e testadas no estabelecimento de relações de equivalência.

O critério para estabilidade do desempenho e término de cada fase de ensino foi definido como a emissão de 100% de respostas corretas em duas sessões com 9 tentativas.

Treino de identidade. Foi realizado um treino de identidade com as figuras e palavras impressas usadas (Figura 2). O objetivo desse treino era familiarizar o participante com as tarefas de escolha de acordo com o modelo e identificar se o participante seguia instruções corretamente. Os estímulos utilizados na tarefa de identidade foram figuras de frutas tropicais e suas palavras impressas correspondentes. Cada sessão possuía 9 tentativas apresentadas de forma randômica. O critério para estabilidade de resposta e término dessa fase foi definido como a emissão de 100% de respostas corretas em duas sessões.

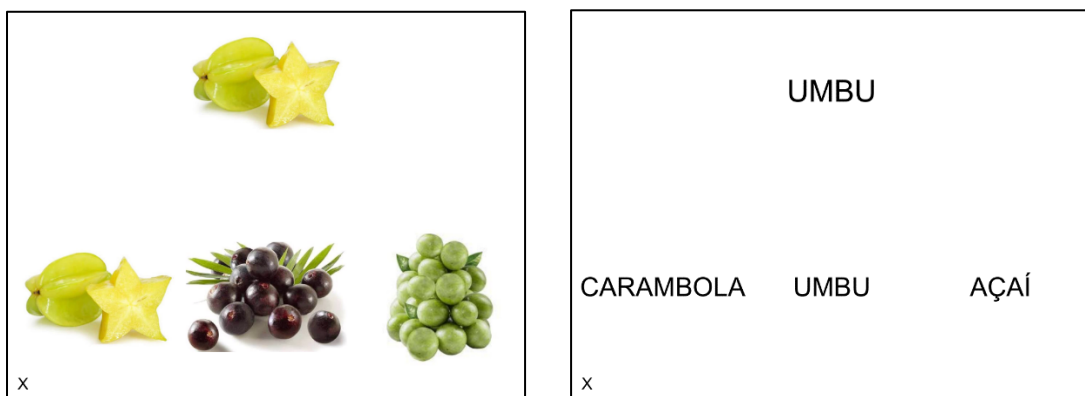


Figura 2. Tarefas de identidade com figuras e palavras impressas

Linha de base. Antes do início do ensino das relações descritas abaixo, todas foram testadas para criação de uma linha de base múltipla entre relações.

Ensino da Relação AB. Inicialmente foram ensinadas as relações entre palavras faladas (A) e figuras correspondentes (B) (Figura 3). Uma sessão constava de 9 tentativas, sendo 3 de

cada uma das possíveis relações AB (A1B1, A2B2, A3B3) apresentadas de forma semi-randômica. Todas as tentativas (100%) foram seguidas de consequências diferenciais.



Figura 3. Tarefa de ensino da relação AB (som- figura)

Ensino da Relação AC. Em seguida, foram ensinadas as relações entre as palavras faladas (A) e as palavras impressas (C) (Figura 4. Uma sessão deste tipo constava de 9 tentativas, sendo três de cada uma das possíveis relações (A1-C1, A2-C2, A3-C3) apresentadas de forma semi-randômica. Todas as tentativas (100%) eram seguidas de consequências diferenciais.

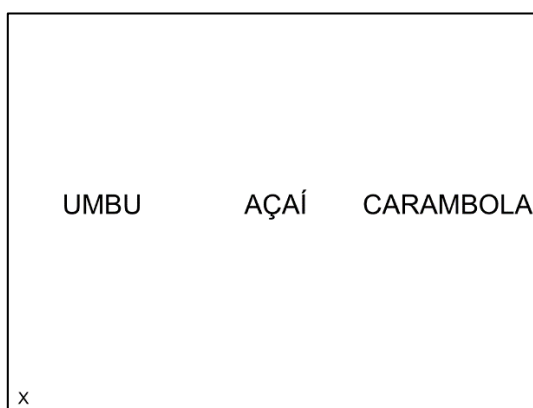


Figura 4. Tarefa de ensino da relação AC (som- palavra impressa).

Teste das relações AB e AC. Essa fase foi idêntica à fase anterior, porém todas as tentativas foram seguidas pela apresentação de uma nova tentativa. Esse teste tinha como objetivo identificar um possível efeito da extinção, já que nenhum reforço era fornecido a cada tentativa.

Testes das Relações BC e CB. Imediatamente após o ensino e teste das relações AB e AC, foram testadas as relações emergentes entre os estímulos do Conjunto B e do Conjunto C (Figura 5). Uma sessão desse tipo constava de 18 tentativas, sendo nove tentativas de cada relação BC (B1C1; B2C2; B3C3); e mais nove tentativas de cada relação CB (C1B1; C2B2; C3B3). Essas 18 tentativas foram apresentadas de forma semi-randômica, juntamente com as

tarefas ensinadas AB e AC. Todas as escolhas foram seguidas pela apresentação de uma nova tentativa. O critério para a formação de classes de equivalência foi estabelecido como 90% de escolhas consistentes com a formação de classes em uma sessão.

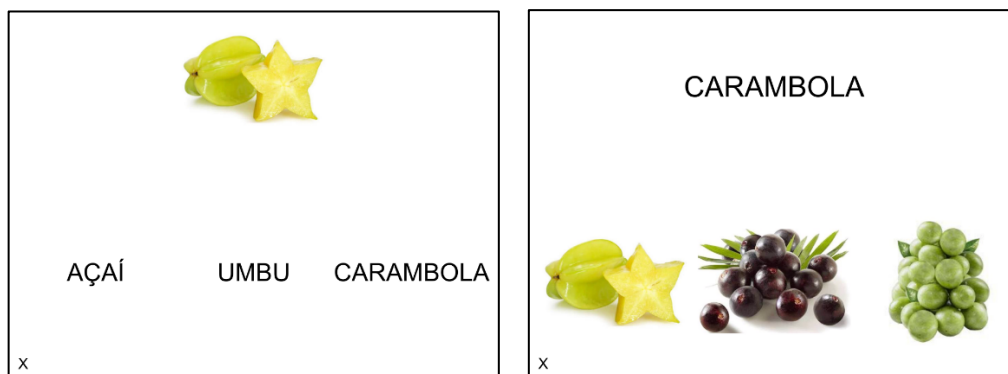


Figura 5. Exemplos das tarefas BC (figura- palavra impressa) e CB (palavra impressa –figura).
Testes das Relações BA' e CA'.

Por último, foram testados os comportamentos de falante nas relações BA' e CA'. Nessas sessões foi apresentada a instrução oral “Fale o nome” assim que a figura ou a palavra impressa aparecesse na tela do computador. Uma sessão desse tipo constava de 18 tentativas, sendo 9 tentativas das relações BA'(B1A'1, B2A'2, B3A'3, etc); 9 tentativas das relações CA'(C1A'1, C2A'2, C3A'3, etc). Essas 18 tentativas foram apresentadas de forma semi-aleatória. Todas as escolhas foram seguidas pela apresentação de uma nova tentativa. O critério para a formação de classes de equivalência foi definido como mais de 90% de escolhas consistentes com a formação de classes em uma sessão.

Fase 2 – Avaliação de Preferência por Tarefas

Esta fase teve como objetivo identificar a preferência por tarefas com figuras ou com palavras impressas. O comportamento de escolha foi observado sob esquemas de reforçamento concorrentes com encadeamento, como mostra a Figura 6. O participante tinha à sua frente dois botões na mesma cor vermelha, Botão 1 (lado esquerdo) e Botão 2 (lado direito), mesmos botões apresentados na avaliação dos estímulos experimentais. Ao início de cada tentativa, o participante recebia a instrução: “Aponte qual você quer”. Nos elos iniciais, respostas no Botão 1 em esquemas de razão fixa 1 (FR1) foram seguidas da apresentação de S1 (alternativa de nomeação de figura), no respectivo elo terminal. Respostas no botão 2 em esquemas de razão fixa 1 (FR1) foram seguidas da apresentação da alternativa S2 (leitura da palavra impressa), no respectivo elo terminal. A posição das alternativas nesse contexto era fixa. Após a apresentação do estímulo, o participante deveria responder oralmente aos estímulos S1, tarefa com figura ou S2, tarefa com palavra impressa, e uma nova tentativa era apresentada.

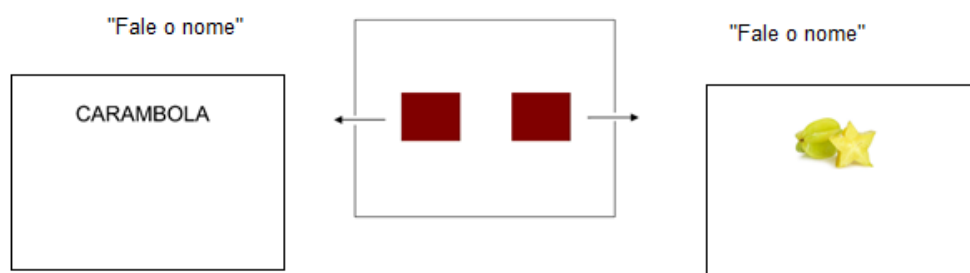


Figura 6. Tarefa de escolha por tarefa de textual e tato.

Uma sessão desse tipo foi composta por 20 tentativas. O critério para estabilidade de respostas de escolha e término dessa fase foi definido como a emissão de 75% ou mais respostas de escolha nos elos iniciais dos esquemas com preferência para uma das alternativas em duas sessões consecutivas. Caso o participante que não atingisse critério na tarefa de escolha por tarefa por controle do lado (só pressiona o lado direito, por exemplo), uma nova tarefa de escolha com ícones das frutas e palavras impressas que facilitassem a discriminação era apresentada (Figura 7). Quando o participante atingir critério para desempenho nessa fase, a posição das alternativas: nomeação de figura e leitura de palavra impressa era invertida.



Figura 7. Tarefa de escolha por tarefa de textual e tato.

Procedimento para registro, análise de dados e cálculo de fidedignidade.

Os dados foram analisados de acordo com o delineamento experimental de sujeito único, tendo o participante como seu próprio controle (Tawney & Gast, 1984). Os resultados de interesse na primeira fase do estudo foram: 1) identificar se os sujeitos aprenderam as relações AB e AC; 2) identificar se as relações BC e CB emergiram; 3) identificar se as relações BA' e CA' emergiram; 4) Comparar o desempenho em BA' e CA' nos testes de nomeação (tato e textual). O registro das respostas dos participantes foi realizado automaticamente pelo programa ABACadabra, mas também em folhas de registro. Todas as sessões foram gravadas foram gravadas em vídeo e submetidas a cálculo de fidedignidade.

Para a análise do comportamento de escolha, a variável dependente foi a taxa relativa de respostas de escolha: número de respostas no elo inicial correspondente aos Botões 1 e 2 (direita e esquerda, respectivamente) e as alternativas BA' e CA' (tato e textual, respectivamente), dividido pelo número de respostas no elo inicial correspondente a alternativas, representada pela fórmula : Taxa relativa de respostas = $1/1+2$ ou $2/1+2$ ou $A/A+B$ ou $B/A+B$ (Fisher & Mazur, 1997). Os dados das avaliações de preferência foram coletados a partir de um protocolo de registro observacional e registros em filme. Essas observações e registros foram submetidos ao cálculo de fidedignidade.

O cálculo de fidedignidade foi realizado pela experimentadora e por um observador independente treinado para esse fim e foi obtido a partir de 20% das tentativas, escolhidas ao acaso. A Tabela 2 apresenta o roteiro da coleta de dados.

Tabela 2

Sequência da apresentação das condições preliminares e experimentais.

Roteiro		
2	Condições preliminares	Avaliação de preferência por figuras e palavras impressas (B vs C)
3		Pré-teste de tato e textual (BA'/CA')
5		Tarefa de Identidade (BB/CC)
6	Fase 1	Ensino AB
7		Ensino AC
8		Ensino AB/AC
9		Teste AB/AC
10		Teste BC/CB
11	Fase 2	Teste BA'/CA'
		Avaliação de preferência por tato e textual (BA' vs CA')

Resultados e Discussão

Serão apresentados os resultados organizados pela ordem de exposição aos procedimentos da Fase 1 (MTS) e Fase 2 (Avaliação de Preferência por Tarefas), comparando-os com seus pré-testes correspondentes.

Fase 1. Procedimento de escolha de acordo com o modelo (MTS) utilizando o App AbaCadabra. No pré-teste de Tato (BA') e Textual (CA'), a participante emitiu 0% de respostas corretas, não apresentando repertório para o tato e textual dos estímulos experimentais. No treino de identidade, a participante alcançou 100% de respostas consistentes para figuras e palavras iguais, e precisou de apenas três sessões para alcançar critério para identidade com figura (BB) e duas sessões para alcançar critério para identidade com palavra impressa (CC), conforme Figura 8.

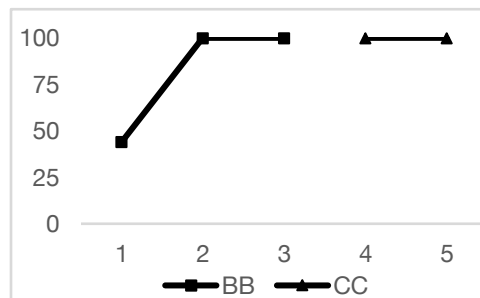


Figura 8. Tarefas de identidade com figuras e palavras impressas, eixo vertical representa a porcentagem de tentativas com acerto e o eixo horizontal o número das sessões de treino.

No procedimento para o estabelecimento de relações entre estímulos, Alice alcançou critério de ensino em quatro sessões para as relações AB (100% de acerto). Após ensino da relação AB, as relações AC, BC e CB “emergiram” (100%), conforme Figura 9. Acredita-se que o conhecimento prévio com letras possa ter interferido na aquisição do repertório com as palavras impressas.

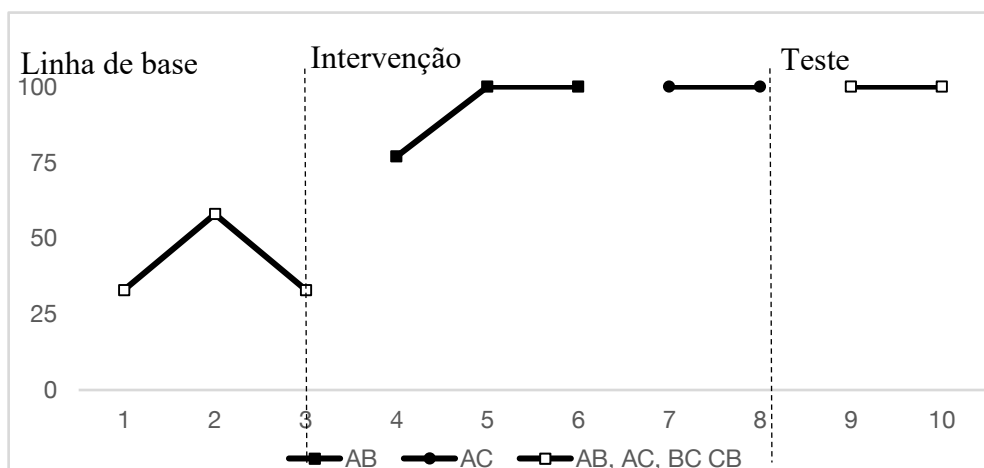


Figura 9. Resultados nas tarefas de ensino AB e AC, e teste AB, AC, BC e CB. O eixo vertical representa a porcentagem de tentativas com acerto e o eixo horizontal o número das sessões.

Durante o teste das relações de *tato* (BA') e *textual* (CA') antes do estabelecimento das relações de equivalência, a participante apresentou 0% de respostas corretas. Após o estabelecimento das classes, a participante teve dificuldade em nomear um dos estímulos (umbu) tanto a figura como a palavra impressa com 0% de acerto. Foi inserido então um treino das relações AB, AC, BC e CB, conforme Figura 10. Após treino, houve a emergência da resposta de ouvinte de tato e textual para o estímulo umbu. A criança também apresentou dois erros a mais nas tarefas CA' (textual) em uma das sessões, o que vai de acordo com estudos anteriores.

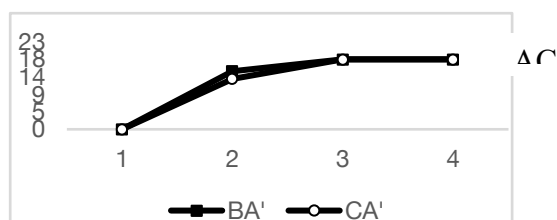


Figura 10. Resultados das preferências por estímulos (B vs C) e por Tarefas (BA' vs CA')

Fase 2 - Avaliação de Preferência por Tarefas. Durante o pré-teste de preferência por figura ou palavra impressa, a participantes demonstrou preferência por Figuras (90%). Já durante as tarefas de preferência por tarefas BA' e CA'', a participante demonstrou escolha controlada por posição (escolha apenas no botão da esquerda). Após participante apresentar controle pelo lado, foram apresentados botões com figuras e palavras no elo inicial para facilitar discriminação. Após inserção desses estímulos no elo inicial, a participante demonstrou preferência por tarefas com figuras (77,5%), conforme Figura 11.

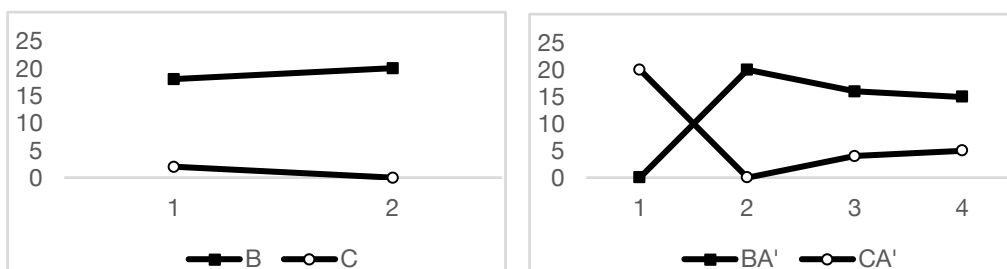


Figura 11. Resultados nas preferências por estímulos (B vs C) e por Tarefas (BA' vs CA')

Os resultados desse estudo piloto vão de acordo com estudos anteriores que identificaram maior acurácia nas tarefas de Tato (BA') comparado com as tarefas de Textual (CA'). A avaliação de preferência por tarefas corrobora com a hipótese de que o valor reforçador dos estímulos e das tarefas com esses estímulos podem interferir no desempenho na resposta de

falante frente a estímulos estabelecidos como equivalentes. Os resultados também indicam a eficácia do aplicativo ABACadabra no ensino de relações entre estímulos e equivalência, sendo um aplicativo útil no ensino. A concordância entre observador para 20% das sessões de escolha e nas tarefas de *tato* e *textual* foi de 96%.

ANEXO 5

Tutorial – Aplicativo ABACadabra

Bem vindo ao ABACadabra!



Neste aplicativo você poderá criar seu próprio jogo e desafiar jogadores a completarem as tarefas.

Ao longo do jogo poderão ser ensinados conceitos como leitura, fala e escrita, além de outras relações mais complexas.

Deslize a página para iniciar o tutorial, ou selecione "pular" caso você já saiba como usar o aplicativo.

[Pular](#)

Criando novos jogadores



Percebeu que ao rodar o aplicativo pela primeira vez você precisou criar um jogador? Das próximas vezes basta selecionar o jogador já criado e continuar jogando.

Caso você queira criar novos jogadores, basta clicar no botão "Criar" no topo da tela. Para editar ou remover um jogador já existente, basta clicar no botão "Editar".

Campo



É aqui que você criará as tarefas para seus jogadores. Você provavelmente se lembra do campo, já que foi a partir dele que você iniciou este tutorial (selecionando a casinha).

Sempre que você iniciar o aplicativo e selecionar um jogador, um campo será exibido. Cada jogador possui seu próprio campo, então não precisa se preocupar em misturá-los.

As coisas mais importantes que você encontrará em um campo são baús e tarefas!

Baús



Assim que você concluir o tutorial (segure firme!) e antes de começar a criar tarefas, mostre que sabe jogar.

Serão exibidos 6 baús, cada um com um desafio diferente. Para cada desafio completado, o jogo deixará você criar novos tipos de tentativas. Um dos baús, por exemplo, permite que você crie tentativas que testam a relação entre imagens e textos.

Caso queira jogar novamente um baú já aberto, não tem problema, porém você não ganhará mais nada em troca!



Tarefas



Cabe a você povoar o campo e criar tarefas desafiadoras!

Em geral, tarefas testam se o jogador domina uma determinada habilidade. Por exemplo, uma tarefa pode ensinar a diferença entre "feliz" e "triste".

Para criar uma tarefa basta selecionar um ponto vazio do campo. Não deixe as tarefas muito próximas umas das outras, pois isso pode atrapalhar os jogadores. Para remover uma tarefa basta selecioná-la e clicar no botão de excluir.

Tentativas



Uma tarefa é composta por testes menores chamados "tentativas".

Cada tentativa testa se o jogador sabe interpretar um modelo e selecionar a resposta correta. Por exemplo, em tentativas imagem-texto é exibida uma imagem e o jogador deve selecionar o texto correto.

Para criar uma tentativa basta ir à edição de uma tarefa, selecionar "Criar tentativa" e escolher um tipo. Ainda é possível reordenar as tentativas dentro de uma tarefa, editá-las e removê-las.

Customizando tentativas



Você pode customizar uma tentativa de várias maneiras. Por exemplo, mudando o nome dela, indicando se haverá uma mensagem de instrução logo de início, se as alternativas devem ser embaralhadas a cada jogada etc.

É possível também alterar o nível de dificuldade. Com apenas 1 alternativa é fácil acertar! Já com 3 alternativas a coisa fica bem mais complicada.

Modelos e alternativas



→ cachorro

Imagens podem ser selecionadas a partir da galeria do aplicativo (várias fotos bacanas!), do seu aparelho (exemplo: uma foto do seu cachorro) e ainda podem ser tiradas na hora a partir da câmera.

Com sons é quase a mesma coisa! Você pode tanto gravar seus sons através do microfone ou selecionar um da galeria.

Textos são mais simples e devem ser escritos na hora a partir do teclado.

Jogando



Quando você estiver satisfeito com seu campo, selecione por 1 segundo o cadeado no topo da tela e solte. Isso fará com que os jogadores não possam modificar seu campo, apenas jogá-lo.

Após isso, convide um jogador para passar pelas tarefas. Se o jogador errar duas vezes seguidas em uma mesma tentativa, a tarefa continua mas ele não ganha nada.

Para cancelar uma tarefa, selecione por 1 segundo o botão vermelho no canto inferior esquerdo da tela.

Tutorial concluído



Pronto, você concluiu o tutorial e está pronto para criar um jogo!

Lembre-se de vencer os desafios nos baús para poder criar tarefas cada vez mais variadas. Quando seu campo estiver bem customizado e cheio de vida, chame um jogador para experimentar as tarefas e observe como ele evolui.

Caso você se esqueça de algum detalhe, não tem problema! Basta selecionar novamente o tutorial e fazer uma revisão.

[Finalizar](#)