

# SOFTWARE *mTEA*: DO DESENHO COMPUTACIONAL À APLICAÇÃO POR PROFISSIONAIS COM ESTUDANTES COM AUTISMO<sup>1</sup>

## SOFTWARE *mTEA*: FROM COMPUTER DESIGN TO APPLICATION BY PROFESSIONALS WITH STUDENTS WITH AUTISM

Martony Demes da SILVA<sup>2</sup>  
André Castelo Branco SOARES<sup>3</sup>  
Priscila BENITEZ<sup>4</sup>

**RESUMO:** Uma forma viável de sistematização e personalização da intervenção delineada em Análise do Comportamento Aplicada (ABA), com estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA), pode ser por meio de recursos computacionais. Assim sendo, este estudo teve como objetivo elaborar um ambiente digital denominado como *mTEA* para aplicação de programas de ensino por tentativas discretas, fundamentados na perspectiva comportamental, assim como avaliar o uso do *mTEA*, em relação à elaboração e à aplicação das atividades por duas profissionais com estudantes com TEA. Participaram duas profissionais e cinco crianças com TEA. O procedimento foi organizado da seguinte forma: desenvolvimento do sistema; na sequência, as duas profissionais elaboraram e aplicaram as atividades com cinco estudantes com TEA e responderam a um questionário sobre o uso do *mTEA*. Os resultados foram agrupados em relação ao desempenho dos estudantes com TEA nas atividades e ao uso do sistema pelas profissionais. Os resultados identificaram que o *mTEA* atingiu o objetivo proposto para personalizar as atividades propostas em cada currículo de ensino de cada estudante, apesar de ainda carecer de melhorias a serem implantadas futuramente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Autismo. Análise do comportamento aplicada. Equipe profissional interdisciplinar.

**ABSTRACT:** A viable way to systematize and customize the intervention in Applied Behavior Analysis (ABA) with students with Autistic Spectrum Disorder (ASD) may be through computational resources. Thus, the objective of this study was to prepare a digital environment called *mTEA* for application of behavioral teaching programs by discrete trial, based on the behavioral perspective, as well as to evaluate the use of *mTEA*, in relation to the elaboration and application of the activities conducted by two professionals with students with ASD. The participants were two professionals and five students with ASD. The procedure was organized as follows: development of the system; then, the two professionals elaborated and applied the activities with five students with ASD and answered a questionnaire about the use of *mTEA*. The results were analyzed in relation to the performance of students with ASD in the activities and to the use of the system by the professionals. The results identified that *mTEA* reached the objective to customize the activities in each student's teaching curriculum, although it still lacks improvements to be implemented in the future.

**KEYWORDS:** Autism. Applied behavior analysis. Interdisciplinary team.

## 1 INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é caracterizado por déficit qualitativo da linguagem e na interação social, com padrão de comportamento estereotipado e repetitivo, além de interesses restritos (Associação Americana de Psiquiatria [APA], 2013). Trata-se de

<sup>1</sup> <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-65382620000100004>

<sup>2</sup> Mestre em Ciências da Computação pela Universidade Federal do Piauí - UFPI. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Computação. Teresina/Piauí/Brasil. Email: mardemes@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5343-2219>

<sup>3</sup> Doutor em Ciência da Computação. Docente do Departamento de Computação da Universidade Federal do Piauí - UFPI. Teresina/Piauí/Brasil. Email: andre.soares@ufpi.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9109-2366>

<sup>4</sup> Doutora em Psicologia pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. Docente no Centro de Matemática, Computação e Cognição da Universidade Federal do ABC. Pesquisadora no Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia sobre Comportamento, Cognição e Ensino (coordenado por Deisy G. de Souza), financiado pelo CNPq (# 573972/2008-7) e FAPESP (# 2008/57705-8). Santo André/São Paulo/Brasil. Email: priscila.benitez@ufabc.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3501-7606>

um transtorno do neurodesenvolvimento que acomete diferentes áreas do desenvolvimento, sobretudo nas áreas sociais, comunicativas e comportamentais (APA, 2013). O TEA envolve condições clínicas no início do desenvolvimento infantil, que podem aparecer no repertório comportamental da criança com TEA, em momento anterior ao seu ingresso escolar.

Em países desenvolvidos, com média e baixa renda, a prevalência de TEA varia de 0,67% a 1,13%. Segundo o Centro de Controle Prevenção de Doenças dos Estados Unidos (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2014), em 2014, uma a cada 59 crianças tinha TEA. Com base nesses números, a Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que cerca de 70 milhões de pessoas no mundo estejam no espectro autista. No Brasil, estima-se que sejam similares ao da OMS (Oliveira, 2015). Um único estudo piloto brasileiro conduzido na região de São Paulo identificou que 0,3% da população brasileira deve ter TEA, o que significa que em torno de 40 mil crianças ou adolescentes (com até 20 anos) podem apresentar o transtorno (Bagaiolo et al., 2017).

Os sintomas podem variar entre leve, moderado e severo, o que resulta em níveis de suportes diferentes para cada comportamento acometido pelo transtorno (APA, 2013; Pimentel, 2013). Todas as peculiaridades advindas do TEA podem dificultar o processo de aquisição do conhecimento. O TEA é caracterizado por déficits que afetam o funcionamento pessoal, social, acadêmico ou profissional. Tais condições variam desde limitações globais, como àquelas relacionadas às deficiências intelectuais, até condições específicas, como os transtornos específicos de aprendizagem (APA, 2013). Ademais, o TEA é uma condição que pode comprometer a capacidade de se comunicar com outras pessoas, de perceber acontecimentos compartilhados, de expressar os sentimentos, nas mais diversas situações. Outros comportamentos notórios referem-se às estereotípias, posturas ou atos repetitivos, rituais e interesses restritivos (APA, 2013). Os sinais do TEA podem ser identificados antes dos 36 meses de idade (Mitchell, Cardy, & Zwaigenbaum, 2011), o que possibilita a intervenção precoce (Koegel, Koegel, Ashbaugh, & Bradshaw, 2014).

A partir de um processo educacional inclusivo, é possível prover um ensino de qualidade que valorize as diferenças individuais (Farias, Silva, & Cunha, 2014) e respeite o ritmo de aprendizagem individual de cada estudante (de Rose, 2005). “A perspectiva da Análise Comportamental leva a considerar que, em princípio, qualquer indivíduo é capaz de aprender, mesmo aqueles que apresentam limitações ou deficiências. Nenhum diagnóstico ou rótulo descreve adequadamente as capacidades ou dificuldades de uma pessoa” (de Rose, 2005, p. 31).

A ABA (do termo original em inglês – *Applied Behavior Analysis*) refere-se à ciência comportamental que utiliza princípios científicos para mudanças comportamentais. A ABA tem apresentado resultados sólidos no tratamento com pessoas com TEA (Andalécio et al., 2019; Bagaiolo et al., 2017; Cooper, Heron, & Heward, 2007; Gomes, de Souza, Silveira, & Oliveira, 2017; Higbee et al., 2016; Lovaas, 1987, 2002), envolvendo o ensino e aprendizagem de novos comportamentos (sociais, acadêmicos etc.), desde a primeira publicação realizada por Lovaas (1987). O currículo de ensino é programado a partir de uma sequência de programas de ensino (ou conjuntos de atividades). Por meio desse ensino contínuo e em pequenas etapas, é possível produzir um ritmo acelerado do trabalho e com resultados rápidos e gerenciáveis

(Lovaas, 2002). Em geral, um dos procedimentos de ensino utilizados na ABA refere-se à tentativa discreta (Higbee et al., 2016; McEachin, Smith, & Lovaas, 1993).

O ensino por tentativas discretas envolve um formato estruturado, por meio da aplicação de um estímulo antecedente, uma resposta e uma consequência. Isso significa que a aplicação da atividade tem início com uma instrução curta e objetiva dada pelo profissional, que tem função de estímulo discriminativo para a resposta do estudante com TEA e, logo após a resposta, é fornecida imediatamente uma consequência diferencial, que pode ser diferente para situações que envolvem acerto e erro, dependendo da programação de ensino delineada pelo analista do comportamento. O ensino é composto por pequenas unidades que são apresentadas uma por vez, em um conjunto de tentativas (Ferreira, Silva, & Barros, 2016)

O estudo de Higbee et al. (2016) avaliou a eficácia de uma capacitação por meio de atividades informatizadas traduzidas para o português para aplicação de um procedimento de ensino da ABA, por meio da aplicação de tentativas discretas, com quatro universitários, por meio de *role-play* e com quatro professores de Educação Especial que trabalhavam com estudantes com TEA, na interação entre professor e estudante com TEA, a partir de um delineamento de linha de base múltipla. Os participantes foram expostos à capacitação informatizada e, na sequência, aplicaram os conteúdos discutidos em tal capacitação. Durante a aplicação prática, cinco dos oito participantes necessitaram de algum tipo de *feedback* para atingir o critério de aprendizagem. Contudo, todos os participantes aprenderam a aplicar tentativa discreta, após a capacitação, o que evidenciou a eficácia do ensino proposto.

Para desenvolver uma intervenção pautada nos princípios analítico-comportamentais (Cooper, Heron, & Heward, 2007), é necessário aplicar determinados itens, tais como: a) avaliar o repertório de entrada do estudante com TEA; 2) elaborar atividades personalizadas para cada um deles, com base nos dados analisados em cada avaliação; 3) aplicar as atividades e registrar os desempenhos de cada estudante com TEA, em cada atividade; 4) analisar os desempenhos dos estudantes e o comportamento do aplicador; 5) propor novas atividades a partir da análise dos dados de cada estudante.

As intervenções em ABA podem ser aplicadas por uma variedade de profissionais, que envolvem uma equipe interdisciplinar, como; por exemplo, psicólogos, fonoaudiólogos, pedagogos, terapeutas ocupacionais, educadores especiais. As ferramentas tecnológicas, nesse contexto, podem ter uma função fundamental no envolvimento de tais profissionais, no sentido de criar condições para que todos conheçam as atividades aplicadas, assim como tenham a oportunidade de aplicar cada uma delas, analisar o desempenho do estudante com TEA e reprogramar uma nova atividade para sessões futuras. Como o TEA pode acometer diferentes áreas do desenvolvimento, justifica-se a necessidade de envolver profissionais variados em uma mesma intervenção, além de atender às normativas descritas na Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com TEA, promulgada pela Lei nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012, em seu artigo 2º, no §3º, ao se referir ao direito do estudante com TEA ao atendimento multiprofissional.

O trabalho conjunto entre diferentes profissionais favorece a abrangência de distintos conhecimentos produzidos nas diversas áreas do desenvolvimento infantil. Tal atendimento, ao ser conduzido em uma perspectiva interdisciplinar, favorece o trabalho colaborativo inten-

sivo (Curtis et al., 2006), especialmente quando o trabalho envolve os estudantes público-alvo da Educação Especial (como, no caso, o TEA) e está edificado nas áreas das ciências sociais, políticas, culturais, com destaque à Educação, à Saúde e à Psicologia, devido à contribuição que podem oferecer no atendimento das múltiplas demandas que envolvem o transtorno ou a deficiência (D'Antino et al., 2010).

Nesse cenário, há alguns desafios a serem superados: a) o número de pessoas com TEA, em termos de população nacional (Bagaiolo et al., 2017; Oliveira, 2015); b) um trabalho que envolva uma equipe multiprofissional com atuação interdisciplinar em ABA (Lei nº 12.764/2012; Curtis et al., 2006; D'Antino et al., 2010); d) o ensino personalizado para cada pessoa com TEA, considerando a variabilidade de sintomas; e) planejamento de uma proposta alternativa de ensino, com uso de ambiente digital, com ênfase no repertório individual de cada estudante com TEA, de modo a valorizar o ritmo individual de aprendizagem (de Rose, 2005).

Os ambientes digitais, nesse contexto, parecem servir como uma forma de integrar a equipe, de modo a favorecer uma atuação interdisciplinar, além de criar condições para a sistematização da aplicação das atividades delineadas em cada currículo de cada estudante com TEA. O uso de soluções computacionais em tarefas de ensino com estudantes com TEA tem sido utilizado com resultados satisfatórios, em relação ao processo de aprendizagem (Aresti-Bartolome & Garcia-Zapirain, 2014; Britto, 2016).

Dentre os *softwares* desenvolvidos ao uso em *Desktop* estão: Mestre (Britto, 2016), ProgLeit (Rosa Filho, de Rose, de Souza, Hanna, & Fonseca, 1998), GEIC (Capobianco et al., 2009), PELPS (Haydu, 2014), EQUIVIUM (Pimentel, Baldani, Piccolo, & Hubner, 2009) e ABCD SW (Buzzi, Buzzi, Gazzé, Senette, & Tesconi, 2012). Dentre os *softwares* voltados ao uso em *tablet* estão: iCAN (Chien et al., 2015), Go-Go-Games (Hiniker, Daniel, & Williamson, 2013), MOSOCO (Escobedo et al., 2012), DISSERO (Hani & Abu-Wandi, 2015), SCALA (Passerino, Avila, & Bez, 2010) e ABC Autismo (Farias, Silva, & Cunha, 2014). Uma forma de garantir a aplicação em larga escala pode ser por meio do uso dos dispositivos móveis, como, no caso, *tablets* e *smartphones*.

Dentre as soluções computacionais citadas, o iCAN (Chien et al., 2015) refere-se a um aplicativo para *tablet* baseado na prancha visual de comunicação pelo Sistema PECS (Picture Exchange Communication System). O Go-Go-Games (Hiniker, Daniel, & Williamson, 2013) apresenta um jogo para *tablet* utilizado como terapia para apoiar educação de estudantes com TEA. O MOSOCO (Escobedo et al., 2012) ensina estudantes com TEA a praticar habilidades sociais em situações reais. Já o DISSERO refere-se a um aplicativo que utiliza o ensino de tarefas cognitivas e habilidades sociais. O SCALA (Passerino, Avila, & Bez, 2010) trata-se de um aplicativo para *tablet* que auxilia o estudante com TEA na comunicação alternativa baseado na prancha visual de comunicação PECS. O ABC Autismo é aplicativo para *tablet* que possui atividades (de diferentes níveis) que auxiliam no processo de alfabetização de estudantes com TEA.

Nesse cenário, constatou-se que os trabalhos relacionados reunidos não apresentaram em uma mesma solução as seguintes características: a) elaboração de atividades pelo profissional de acordo com o currículo e a necessidade de cada estudante com TEA, sem requerer conhecimentos avançados em computação; b) realização das atividades com uso de *tablet* e exploração das funcionalidades da tela *touch*; c) acompanhamento da evolução do desempenho

de cada estudante com TEA. Mediante as argumentações propostas, sugere-se a elaboração de um ambiente digital que seja capaz de reunir tais recursos em uma mesma solução, por meio da aplicação em dispositivos móveis, para ensino de comportamentos específicos, por meio dos princípios analíticos-comportamentais, com pessoas com TEA, aplicados por profissionais de uma equipe interdisciplinar.

### 1.1 OBJETIVOS

Mediante os questionamentos apresentados, este trabalho teve como objetivo elaborar um ambiente digital denominado como *mTEA* para aplicação de programas de ensino por tentativas discretas, fundamentados na perspectiva de ensino comportamental, assim como avaliar o uso do *mTEA*, em relação à elaboração e à aplicação das atividades por duas profissionais com estudantes com TEA.

## 2 MÉTODO

Trata-se de uma pesquisa com perfil quantitativo para análise dos dados dos desempenhos dos estudantes com TEA e qualitativa para análise dos relatos dos profissionais.

### 2.1 SOBRE A CONSTRUÇÃO DO M-TEA

O *mTEA* é composto por três *softwares*: 1. servidor que armazena os dados na nuvem (*mTEA-Server*); 2. *software* WEB (*mTEA-WEB*), usado para elaboração das atividades personalizadas; e 3. *App* para *tablet/smartphone* usado para aplicação das atividades de ensino aos estudantes com TEA (*mTEA-App*). A Figura 1 ilustra tal organização dos *softwares*.

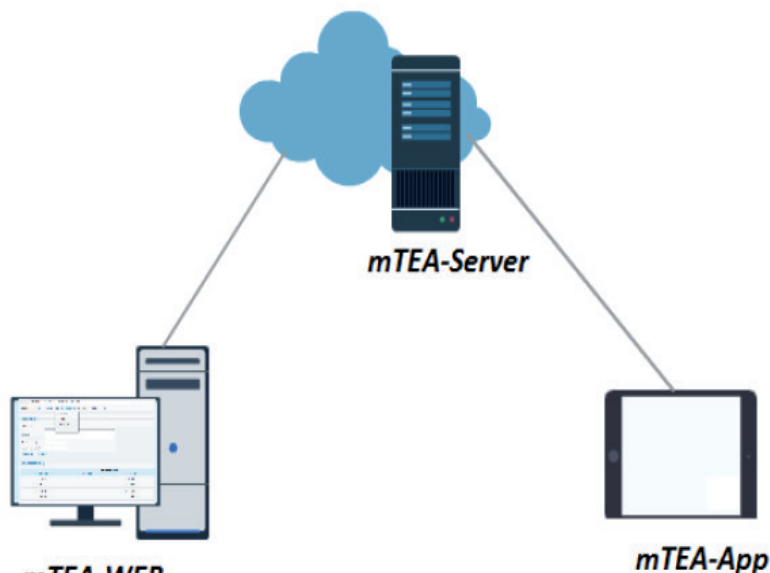


Figura 1. Visão Geral do *mTEA*.

Fonte: Elaborada pelos autores.

O *mTEA-WEB* foi desenvolvido com linguagem de programação Java (Java 8) e pode ser acessado via qualquer navegador WEB. O *mTEA-Server* é um servidor composto por um serviço de aplicação, o Wildfly, um banco de dados Postgres. O *mTEA-App* foi desenvolvido para a plataforma Android. Com o *tablet*, a criança usa o *mTEA-App* que funciona como um player das atividades elaboradas pelo profissional. O *mTEA-App* está disponível para instalação no link: <https://goo.gl/xoLL2u>. O acesso ao *mTEA-WEB* está disponível em: <http://bit.ly/2t76rs0>. Usuário: cbie e senha: cbie1.

O *mTEA* foi delineado por um conjunto de *templates* que serviram como base para programação das atividades personalizadas. *Template* refere-se à estrutura que define o tipo da atividade de ensino, especificando quais os parâmetros podem ser alterados pelo profissional. O *template* foi idealizado com base na possibilidade de elaborar atividades customizáveis, conforme repertório da criança com TEA. Além disso, foram considerados os princípios citados anteriormente e os princípios da Análise do Comportamento (Simpson, 2001). Nesse contexto, para viabilizar a elaboração de atividades personalizadas pelo profissional, foi utilizado o conceito de *template*.

A definição do escopo do *template* é realizada pela equipe profissional. Esse molde é repassado para equipe de programadores que desenvolvem o *template* para a ferramenta. Os desenvolvedores prepararam os *templates* seguindo as recomendações de ensino comportamental listadas anteriormente. Assim, o *template* ficará disponível no *mTEA* para que os profissionais possam utilizá-los. De posse dos *templates*, os profissionais podem criar tarefas para os estudantes com TEA, conforme seu repertório comportamental.

A Figura 2 ilustra o uso do *template* “formar palavra” para elaboração de atividades no *mTEA*. Ao lado esquerdo, consta a lista de *templates* disponíveis para a realização do presente estudo, desenvolvida previamente pelos programadores do *software*. Ao lado direito, é ilustrado o uso desses *templates* pelo profissional. Por exemplo, no uso do *template* “formar palavra”, o profissional usa o *mTEA-WEB* para criar a ATIVIDADE 1, formar a palavra BOLA. Além disso, para a mesma ATIVIDADE 1, o educador define uma imagem representativa à palavra escolhida pelo educador. O profissional também pode adicionar um vídeo preferido (que tenha valor reforçador), que será apresentado ao final da atividade, de acordo com a programação do profissional. Por exemplo, se a criança responde corretamente à atividade, poderá ter acesso ao vídeo preferido ou, se responde incorretamente, retorna para a atividade e será instruída novamente em conjunto ao fornecimento de uma dica.

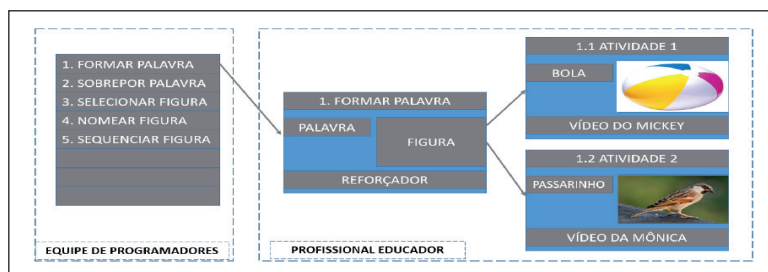


Figura 2. Exemplo do *template* “formar palavras: bola e passarinho” no *mTEA*.  
Fonte: Elaborada pelos autores.

O Quadro 1, a seguir, mostra a descrição dos cinco *templates* vigentes no *mTEA*, para condução do presente estudo.

Template	Descrição
Formar palavras	Formar a palavra correspondente, arrastando cada letra para o espaço em branco.
Sobrepor palavras	Arrastar cada letra sobre a letra correta na palavra acima.
Selecionar figuras	Selecionar figuras idênticas (com função de jogo da memória).
Nomear figuras	Nomear as figuras que aparecerem na tela do tablet.
Sequenciar figuras	Selecionar figuras, seguindo a sequência modelo que aparece na tela para a criança.
Ditado por composição	A criança será instruída a escrever o nome da figura que será apresentada na tela, por meio da composição da palavra.
Cópia por composição	A criança será instruída a copiar a palavra, por meio das letras disponíveis na tela.

Quadro 1. Descrição dos cinco *templates* existentes no *mTEA*.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Vale destacar que esses *templates* foram sugeridos pela equipe de profissionais, levando em consideração os princípios conceituais citados, de modo a cumprir os achados descritos no *design* participativo, em que o cientista da Computação Aplicada dialoga diretamente com o profissional que utilizará o recurso em seu cotidiano. Além disso, os programadores desenvolvem os *templates* levando em consideração os conceitos de Engenharia de Requisitos (Pressman, 2011). Nesse cenário, é possível vislumbrar que novos *templates* podem ser elaborados de maneira simples. Isso levando em consideração as recomendações dos princípios abordados e os atributos elencados pelo profissional da equipe.

Por fim, o propósito desse modelo ou arquitetura conceitual é permitir e facilitar o desenvolvimento de novos componentes para o *mTEA*. Nesse sentido, qualquer novo participante que tenha interesse em participar do projeto pode, de maneira simples, criar novos *templates*. Assim, o projeto fica disponível para outros desenvolvedores contribuírem com a evolução do *mTEA*.

## 2.2 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisas em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos (CAAE 60273816.4.0000.5504).

## 2.3 PARTICIPANTES

Para a realização do presente estudo foram selecionados dois profissionais e cinco estudantes com TEA. Os critérios para seleção dos profissionais foram: a) estar desenvolvendo um trabalho profissional com estudantes com TEA; b) ter conhecimento básico de informática; c) compor uma equipe interdisciplinar com abordagem teórica em ABA. Para os estudantes, os critérios foram: a) ser atendido pelo profissional participante do estudo; b) apresentar diagnóstico médico de TEA.

A profissional A do estudo tinha formação na área da Psicologia e da Pedagogia e atuava há 10 anos na área da Educação Especial, com intervenções envolvendo estudantes com TEA e ABA. A profissional B tinha formação na área da Terapia Ocupacional e atuava na área da Educação Especial há quatro anos. Os estudantes com TEA, denominados como E1, E2, E3, E4 e E5, tinham quatro, cinco, oito, seis e nove anos, respectivamente e eram atendidos pela profissional há mais de um ano cada um deles. E1, E3, E4 e E5 eram meninos e E2 era menina. A Profissional A aplicou o *mTEA* com E1, E2 e E3, enquanto a Profissional B aplicou o *mTEA* com E4 e E5.

## 2.4 SITUAÇÃO E MATERIAIS

A elaboração e a aplicação das atividades pelas profissionais ocorreram em um centro especializado de atendimento, que conta com uma equipe interdisciplinar, com profissionais da área da Psicologia, Pedagogia, Psicopedagogia, Fonoaudiologia, Terapia Ocupacional e Educação Especial. Todos os profissionais aplicam o mesmo currículo de ensino elaborado com base na ABA. Como material, foi utilizado um Tablet Samsung Galaxy Tab A 16GB de memória, 8 polegadas com internet via 4G ou Wi-Fi, plataforma Android e Processador Quad Core e microcomputador do tipo Desktop para elaboração das atividades no *mTEA-WEB* pelos profissionais participantes.

## 2.5 VARIÁVEIS

A variável independente do estudo envolveu as condições necessárias para elaboração do *mTEA*, enquanto as variáveis dependentes foram responsáveis por mensurar o efeito dos tratamentos utilizados no experimento, como o desempenho das profissionais na elaboração e na aplicação das atividades no *mTEA* e o desempenho dos estudantes com TEA.

## 2.6 PROCEDIMENTO

Os procedimentos realizados nesta pesquisa foram divididos em três etapas, descritas a seguir.

- a) Desenvolvimento do *mTEA* pelos pesquisadores, conforme descrito na seção anterior.
- b) Elaboração e aplicação das atividades pelo profissional-participante do estudo.

As profissionais do estudo realizaram várias aplicações, em ambientes distintos, cada uma em um contexto diferente. As profissionais tiveram acesso ao *mTEA-WEB* para cadastrar os estudantes (E1, E2, E3, E4 e E5). Em seguida, as profissionais elaboraram as atividades para cada um deles, de acordo com as necessidades individuais que apresentavam em seus respectivos currículos personalizados. Para o cadastro das atividades, utilizou-se a base de *templates* disponíveis no m-TEA. A Figura 3 relaciona a visualização do educador (*mTEA-WEB*) na elaboração da atividade formar palavra BOLA e a visualização do estudante (*mTEA-App*) na realização da respectiva atividade. Em seguida, as profissionais aplicaram as atividades com os estudantes, usando o m-TEA-App no *tablet*.





Figura 3. Telas do *mTEA*. À esquerda exemplo do *mTEA-WEB* usado pela profissional participante para elaboração das atividades. À direita a tela do *mTEA-App* visualizada pelos estudantes com TEA.

Fonte: Elaborado pelos autores.

### c) Aplicação do questionário com as profissionais participantes.

Por último, as profissionais responderam ao questionário, composto por sete perguntas abertas - sobre a avaliação do *mTEA*, a destacar: O ambiente digital proposto, considerando as atividades aplicadas, é equivalente aos métodos tradicionais? Por quê?; Quais são os pontos negativos do ambiente digital em comparação com o método tradicional?; Quais são os pontos positivos do ambiente digital em comparação com o método tradicional?; Os estudantes ficaram mais ou menos motivadas para realização das atividades?; Qual o nível de concentração das crianças ao usar o ambiente digital? É possível fazer uma comparação do nível de atenção das crianças em relação ao método tradicional?; Em sua opinião, o ambiente é útil para realização de tarefas na casa das crianças com acompanhamento dos pais?; Os dados dispostos nos relatórios e nos gráficos do ambiente *web* possibilitam realizar um bom acompanhamento do rendimento da criança?

De maneira geral, buscou-se comparar, a partir da perspectiva de cada profissional, o *mTEA* aos métodos tradicionais. O termo “método tradicional” foi usado para se referir ao convencional, no caso, o uso de lápis e papel para aplicação da intervenção. O questionário também propiciou investigar sobre os pontos negativos e positivos do ambiente, além da motivação e da concentração dos estudantes para a realização das atividades. Além disso, objetivou-se também avaliar a viabilidade para uso do *mTEA* em situação domiciliar, aplicado pelos pais e a qualidade das análises de dados propostas pelo *mTEA*.

## 2.7 ANÁLISE DOS DADOS

Os questionários foram respondidos por escrito pelas profissionais e as respostas foram analisadas por categorias temáticas, assim como pelos desempenhos dos cinco estudantes com TEA, nas diferentes atividades propostas por elas. E, de maneira geral, foram analisadas as propostas de melhorias e encaminhamentos futuros para posterior aprimoramento do *mTEA*.

## 3 RESULTADOS

Os resultados foram agrupados em duas categorias que se referem ao desempenho dos estudantes nas atividades realizadas no *mTEA* e às respostas das profissionais sobre o *mTEA*.

Essas atividades foram elaboradas pelas profissionais A e B. Em seguida, foi realizada uma avaliação por tais profissionais no *mTEA*.

A Figura 4 mostra os desempenhos dos estudantes E1, E2 e E3 nas atividades, elaboradas e aplicadas pela Profissional A. E1 realizou quatro atividades, de acordo com o seu currículo personalizado: sobreposição de palavras, formação de palavras – PAPAÍ, identificação de figuras similares e sequência numérica. E2 realizou cinco atividades, com exceção da sequência numérica. E3 realizou cinco atividades, com exceção da nomeação de figuras.

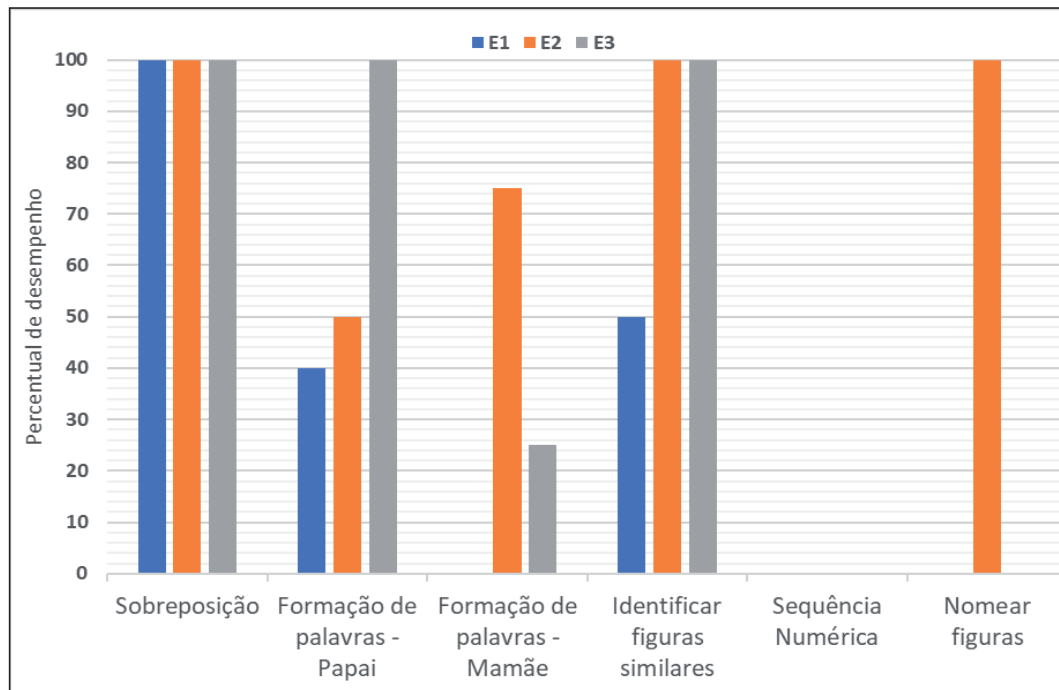


Figura 4. Desempenho de E1, E2 e E3 nas atividades elaboradas e aplicadas pela profissional A no *mTEA*.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A coluna azul refere-se ao desempenho de E1; a coluna amarela, ao desempenho de E2; e a cinza, ao de E3. A Figura 5 mostra o desempenho dos estudantes E4 e E5 nas atividades elaboradas e aplicadas pela Profissional B.

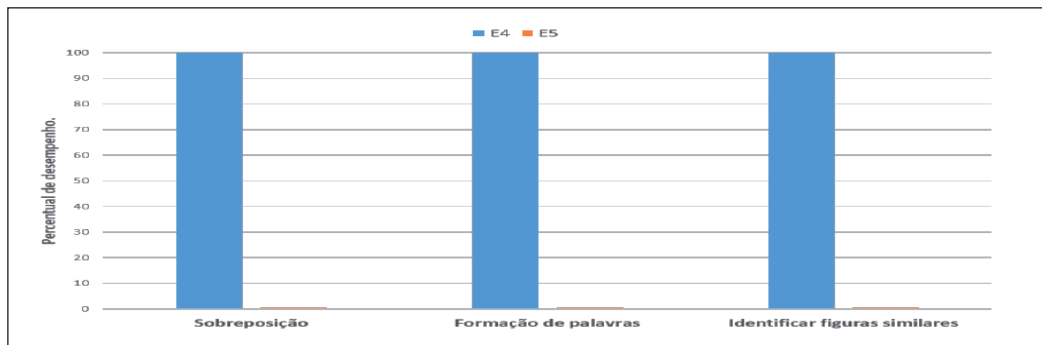


Figura 5. Desempenho dos dois estudantes com TEA nas atividades avaliadas no *mTEA*, aplicadas pela profissional B. A coluna azul refere-se ao desempenho de E4, a coluna vermelha de E5. Fonte: Elaborado pelos autores.

O Quadro 2 mostra as respostas da profissional A. Um ponto a ser considerado foi sobre as instruções que as profissionais receberam para interagirem com o sistema. As profissionais foram instruídas a contactarem sempre que necessário a equipe de desenvolvimento.

Resposta da profissional A	Resposta da profissional B
<b>Categoria 1: Avaliação do ambiente digital em comparação às atividades aplicadas manualmente (Q 1, 2 e 3)</b>	
<p>“O ambiente facilita a aplicação das atividades com os estudantes com TEA, devido aos recursos que são possíveis de serem utilizados com o uso da tecnologia, além de favorecer uma análise de dados mais rápida, em comparação ao trabalho manual. O ambiente apresenta uma interface amigável e intuitiva, sem necessidade de conhecimento prévio na área da computação, além da facilidade para aplicação no tablet ou mesmo em smartphone. Outro ponto se refere a possibilidade de elaborar atividades, de acordo com o desempenho do estudante e adaptá-las, conforme sua necessidade. O registro dos desempenhos automático pelo ambiente economiza o tempo de aplicação do profissional. Como em qualquer programa, podem ser realizadas melhorias, como, modificar a consequência reforçadora, de acordo com os interesses do estudante, por exemplo, ao finalizar a atividade, acesso automático à um vídeo no YouTube; fornecer instruções orais para serem dadas diretamente pelo ambiente, conforme cada atividade e especificar as figuras/palavras no relatório de cada atividade”.</p>	<p>“A ideia do aplicativo é muito legal, porém não é atrativo o suficiente, por exemplo, como outros aplicativos, que são coloridos, tem voz, música e cores vivas, e tem atividades semelhantes. Contudo, ao comparar com as atividades manuais, o aplicativo é bem mais eficaz, principalmente para análise dos dados”.</p>
<b>Categoria 2: Desempenho dos estudantes com TEA nas atividades (Q 4 e 5)</b>	
<p>“Ao visualizar as atividades no tablet, eles sorriam e solicitavam para fazê-las, o que significa que estavam motivados para realização de tais atividades. É importante destacar que tal comportamento não ocorria com as atividades no papel. Os estudantes estabeleciam contato visual permanente com os estímulos presentes nas atividades, o que favoreceu maior número de acertos em cada uma delas, o que significa que eles estavam mais concentrados.”</p>	<p>“Achei o aplicativo simples de se usar, mas acho que poderia ter opções de personalização, por exemplo, aumentar a letra e imagens, para crianças que tem mais dificuldades motoras, como foi o caso de E5, que não respondeu para nenhuma atividade, devido à dificuldade motora para realização da atividade.</p>
<b>Categoria 3: Uso do ambiente pelos pais (Q 6)</b>	
<p>“A aplicação das atividades é muito fácil e pode ser utilizada por qualquer população, inclusive pelos pais. Devido à automatização das atividades, o profissional pode programar uma sequência e deixar disponível para que os pais realizem com seus filhos, de modo a ampliar o tempo de intervenção, nas respectivas residências.”</p>	<p>“Acredito que o aplicativo seja válido para utilização em diversos ambientes. Em geral, a ideia é muito boa e acho que vai auxiliar bastante no aprendizado das crianças.”</p>

Categoria 4: Análise de dados oferecida pelo ambiente (Q 7)	
“Os relatórios emitidos pelo ambiente otimizam a análise de dados, por agilizarem o cálculo de acertos e erros, facilitando assim as tomadas de decisão sobre o currículo de cada estudante com TEA, contudo, precisam ser mais específicos, em relação ao desempenho para cada palavra e/ou figura.”	“Outra coisa também é que achei complexo cadastrar as crianças pelo site e depois abrir o aplicativo (se fosse tudo no aplicativo ia facilitar muito pra cadastrar várias crianças), acho que quanto mais simples, mais fácil de disseminar a ideia e outras pessoas utilizarem desse recurso.”

Quadro 2. Categorias de análise das respostas da profissional-participante A e B, em relação à avaliação do *mTEA*.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Dentre as dúvidas registradas pelas profissionais, destacam-se: a) Particularidades de cada atividade (por exemplo, sobre a “necessidade de fazer upload da mesma figura duas vezes para a atividade de identificação de figuras similares” – jogo da memória) (Profissional A), “necessidade de ampliar a letra e personalizar ainda mais a atividade para cada criança” (Profissional B); b) Questões técnicas (por exemplo, “o link digitado para acesso ao vídeo no youtube após realização da atividade não funcionou”; “ao criar uma atividade poder aproveitar atividade de outros estudantes, de modo a economizar o tempo de elaboração das atividades pelo profissional”; “estabelecer critério de repetição da atividade”; “fornecer instruções orais pelo próprio ambiente” – Profissional A; “dificuldade para cadastrar as crianças pelo site e depois abrir o aplicativo, se fosse tudo no aplicativo iria facilitar muito pra cadastrar várias crianças” (Profissional B).

#### 4 DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

O propósito do trabalho foi elaborar e avaliar um ambiente digital, *mTEA*, que permite ao profissional: a) elaborar de uma forma flexível atividades personalizadas de ensino no formato de tentativa discreta; b) aplicar tarefas informatizadas durante a intervenção em ABA com estudantes com TEA. O estudo foi realizado em uma perspectiva interdisciplinar, envolvendo áreas como Educação Especial Inclusiva, Análise do Comportamento, Terapia Ocupacional e Ciências da Computação. Isso significa que a interdisciplinaridade foi a base comum que sustentou toda a construção do *mTEA*.

A presente pesquisa propôs a elaboração e avaliação do *mTEA*, um ambiente digital que permite ao profissional elaborar de forma flexível atividades personalizadas, no formato de tentativa discreta, de acordo com o repertório comportamental de cada estudante. Os resultados são discutidos, a partir do desenho computacional realizado para proposição do sistema, assim como pela sua respectiva validação, a partir da aplicação com crianças com TEA, por profissionais que trabalhavam com tais crianças.

Como uma forma de promover o ensino foram propostas estratégias diferenciadas, com uso de recursos tecnológicos, orientados por uma equipe interdisciplinar, geralmente composta por pedagogos, educadores especiais, psicólogos, fonoaudiólogos e terapeutas ocupacionais, visando auxiliar tais profissionais no trabalho educacional com estudantes com TEA (Britto, 2016). O uso de tecnologias que aporte essas estratégias de ensino favoreceu o ensino das diferentes habilidades supracitadas, nas diversas áreas de desenvolvimento, conforme des-

tacado no estudo de Britto (2016) sobre a importância de soluções computacionais que visem o ensino de diferentes habilidades.

Assim, a forma como o *mTEA* foi estruturado viabilizou a elaboração de atividades, no formato de tentativa discreta, que integrassem um currículo delineado na perspectiva analítico-comportamental (Cooper, Heron, & Heward, 2007). O ambiente proposto foi viabilizado pela integração de um sistema WEB (*mTEAWEB*) e do aplicativo para dispositivo móvel (*smartphone* e *tablet*). O *mTEA-WEB* possibilitou a elaboração de atividades personalizadas pela profissional que integra uma equipe interdisciplinar que trabalhava com estudantes com TEA. Além disso, permitiu o acompanhamento das atividades e a análise do desempenho individual de cada um deles.

A principal inovação com *mTEA* foi permitir que o profissional da equipe elaborasse as atividades individualizadas, com base no currículo personalizado de cada estudante. Além disso, permitiu o registro automático do desempenho dos estudantes com TEA, em conformidade com a avaliação da profissional-participante A na Categoria 1 do Quadro 2. Outra característica importante deste ambiente se referiu à possibilidade de os pais realizarem as atividades com os seus filhos, em suas residências, de acordo com o relato da profissional-participante na Categoria 3 do Quadro 2. Os responsáveis pelas crianças poderiam controlar o tempo de realização das atividades e acompanhar o desempenho delas.

Outro item relevante se referiu ao relatório fornecido pelo ambiente, que otimizou a análise de dados e a aplicação das atividades. Nas atividades manuais, o profissional necessita aplicar e registrar manualmente o desempenho do estudante com TEA, em cada atividade. Já no *mTEA*, o profissional não necessitava registrar os dados, pois tais registros foram realizados automaticamente, segundo o relato da profissional A na Categoria 4 do Quadro 2. De acordo com relatos da profissional A, a motivação dos estudantes com TEA para realização das atividades no *mTEA* foi considerada como satisfatória (Categoria 2 do Quadro 2). Isso corrobora os desempenhos apresentados nas Figuras 4 e 5, uma vez que realizaram todas as atividades propostas em seus currículos personalizados.

Os desempenhos dos estudantes, apresentados nas Figuras 4 e 5, mostram que eles realizaram as atividades no *mTEA* e que, para a maioria deles, as atividades estavam coerentes ao currículo personalizado de cada um deles. A partir dos desempenhos dos estudantes com TEA, é possível afirmar que o *mTEA* envolveu acessibilidade *web* cognitiva (Britto, 2016), devido à natureza das tarefas de ensino propostas. Contudo, não foi possível realizar uma comparação explícita do efeito das atividades manuais, em comparação ao desempenho nas atividades do programa, devido ao efeito cumulativo da aprendizagem, ou seja, ao fazer a atividade no programa, o aluno aprendeu quais são os estímulos que ele precisa responder, assim como ao fazer de maneira manual. Com isso, não se pode aferir até que ponto a aprendizagem foi oriunda apenas do programa, e até que ponto foi produto das atividades manuais. Estudos futuros podem pensar em como operacionalizar essa medida de maneira mais detalhada.

Por outro lado, em relação ao desempenho de E5, a profissional B identificou que as atividades eram muito difíceis para o estudante, devido à coordenação motora necessária para realizá-las. Isso sugere que em versões futuras do programa, sejam programados *templates* que ensinem a coordenação motora, como rabiscar, desenhar igual o modelo, arrastar setas para

diferentes lados, dentre outros. De maneira geral, tanto a Profissional A, como B, indicaram a ferramenta para outros profissionais e continuaram usando a ferramenta com outros alunos. Apesar de tais limitações apresentadas pelo sistema, é fundamental ressaltar a flexibilidade do profissional para proposição de novas atividades. Tal flexibilidade é fundamental na proposição de atividades personalizadas, uma vez que outros sistemas disponíveis em formato de aplicativo apresentam um conjunto de atividades padronizadas, fechadas, sem qualquer possibilidade de adequação pelos profissionais.

Além disso, são propostas sugestões para aprimoramento do programa em versões futuras, no que dizem respeito aos seguintes aperfeiçoamentos: a) após o término da atividade, ter acesso automático ao vídeo do Youtube, de acordo com a preferência de cada estudante com TEA; b) copiar a atividade para diferentes estudantes, de modo a otimizar a elaboração; c) estabelecer critério de repetição da atividade; d) fornecer instruções orais pelo próprio ambiente; e) no relatório dos dados, apresentar o desempenho em cada atividade de acordo com cada figura e cada palavra trabalhada e, ainda, descrever a resposta do estudantes, em vez de apenas quantificá-la; f) ampliar o número de *templates* para outras atividades.

Algumas limitações podem ser identificadas ao longo da aplicação do estudo, tais como: a) não foi possível fazer uma comparação objetiva entre o uso das tarefas manuais, em comparação às tarefas no *mTEA*; b) falta de medida em relação ao tempo gasto e o nível de qualidade avaliada pelo profissional para realização das atividades no programa, em comparação às atividades manuais. Contudo, os dados dos questionários aplicados com os profissionais após o uso do *mTEA* evidenciaram a importância do recurso, apesar de necessitar de futuras lapidações, pensando em uma aplicação em larga escala, com diferentes estudantes com TEA.

Outra sugestão para a condução de estudos futuros envolve a aplicação do *mTEA* com vários profissionais e comparar o desempenho do profissional ao aplicar a atividade no *mTEA*, à aplicação manual. De maneira geral, foi possível aferir no relato dos profissionais A e B, a otimização da aplicação das sessões, a partir do uso do *mTEA*. Contudo, sugere-se que sejam conduzidas análises sistemáticas de tais aplicações, nos dois formatos propostos. Assim, a aplicação com apenas duas profissionais pode evidenciar ainda dados preliminares sobre a aplicação em larga escala, visando uma avaliação de usabilidade. Recomenda-se que estudos futuros ampliem a amostra de profissionais a serem investigados, por meio de avaliação de usabilidade com maior rigor e maior número de participantes.

Os dados deste estudo alcançaram os objetivos iniciais propostos em relação à elaboração e à avaliação do *mTEA*, com dados fundamentais para continuidade e aprimoramento do ambiente, visando à disseminação e ao uso por diferentes agentes educacionais. Ademais, recomenda-se a ampliação da amostra, de modo a envolver o público-alvo da Educação Especial, como ferramenta auxiliar a ser utilizada durante o Atendimento Educacional Especializado, por professores de Educação Especial.

Os resultados mostram que o *mTEA* permitiu a criação de atividades específicas para a demanda curricular de cada estudante com TEA, elaborado e aplicado por profissionais leigos na área computacional e dialogou com recomendações dadas por Brito (2016), ao propor um guia de acessibilidade para pessoas com autismo, em relação ao vocabulário visual e textual e à customização. Isso significa que o ambiente apresenta uma interface amigável flexível, além de

favorecer o ensino das habilidades básicas supracitadas e a disseminação do seu uso por diferentes pessoas para diferentes estudantes com TEA. Assim sendo, a reunião dos conhecimentos produzidos pelas áreas da ABA, assim como da Educação Especial e da ciência da computação foi fundamental para a elaboração do *mTEA*, visando ao ensino e à aprendizagem de atividades para estudantes com TEA, de acordo com as suas necessidades individuais. Tal diálogo corroborou os achados de Britto (2016) ao propor um Guia de Acessibilidade de Interfaces *web* focado em aspectos do Autismo.

Dentre as principais contribuições do presente estudo, destacam-se: a) elaboração de atividades adaptáveis ao nível da criança com TEA, com uso de recursos computacionais; b) sistema *mTEA* desenvolvido a partir de um conjunto de ferramentas (*mTEA-Server*, *mTEA-WEB* e *mTEA-App*) integradas formando um ambiente digital *mTEA*, tal ambiente possibilitou que usuários profissionais educadores elaborassem atividades de maneira customizável e aplicassem com crianças com TEA, por meio de *tablet*; c) avaliação da proposta, por meio da experimentação com crianças com TEA para avaliar a viabilidade do sistema, a partir da perspectiva dos profissionais atuantes na área demandada.

A proposta apresentada integra profissionais de diferentes campos científicos, em prol da educação de um público específico, que, por meio de recursos e de estratégias de aprendizagem respondem às tarefas educacionais, conforme seus ritmos individuais de aprendizagem. Por fim, o *mTEA-WEB* está disponível nos servidores da Universidade Federal do Piauí (UFPI), por meio do link *mTEA-WEB* (usuário: cbie e senha: cbie1), de modo que outros pesquisadores possam continuar estudos sobre a proposta, a partir do respectivo aprimoramento, para atingir maior número de usuários, visando à escalabilidade do sistema, nessa área de conhecimento.

## REFERÊNCIAS

- Andalécio, A. C. G. S. A. M., Gomes, C. G. S., Silveira, A. D., Oliveira I. M., & Castro, R. C. (2019). Efeitos de 5 Anos de Intervenção Comportamental Intensiva no Desenvolvimento de uma Criança com Autismo. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 25(3), 389-402.
- Associação Americana de Psiquiatria. (2013). *Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais – texto revisado*. Porto Alegre, RS: Artes Médicas.
- Aresti-Bartolome, N., & Garcia-Zapirain, B. (2014). Technologies as support tools for persons with autistic spectrum disorder: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(8), 7767-7802.
- Bagaiolo, L. F., Mari, J. J., Bordini, D., Ribeiro, T. C., Martone, M. C. C., Caetano, S. C., ... Paula, C. S. (2017). Procedures and compliance of a video modeling applied behavior analysis intervention for Brazilian parents of children with autism spectrum disorders. *Autism*, 21(5), 603-610.
- Britto, T. C. P. (2016). *GALA: Uma proposta de guia de recomendações de acessibilidade web com foco em aspecto do autismo* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, Brasil.
- Buzzi, M. C., Buzzi, M., Gazzé, D., Senette, C., & Tesconi, M. (2012). *ABCD SW: Autistic behavior & computer-based didactic software*. Artigo apresentado no International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility. New York, NY, USA: ACM (W4A '12), 28, 1-2.

- Capobianco, D., Teixeira, C., Bela, R. E., Orlando, A. F., de Souza, D. G., & de Rose, J. C. (2009). *LECH-GEIC*. Sistema web gerenciador de ensino individualizado por computador. Recuperado em 16 de janeiro de <http://geic.ufscar.br:8080/site/>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2014). *Estimated prevalence of autism and other developmental disabilities following questionnaire changes in the 2014 national health interview survey*. Recuperado em 16 de janeiro de 2019 de <https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/data.html>
- Chien, M. -E., Jheng, C. -M., Lin, N. -M., Tang, H. -H., Tael, P., Tseng, W. -S., & Chen, M. Y. (2015). iCAN: A tablet-based pedagogical system for improving communication skills of children with autism. *International Journal of Human-Computer Studies*, 73, 79-90.
- Cooper, J. O., Heron, T. E., & Heward, W. L. (2007). *Applied behavior analysis*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Curtis, J. R., Cook, D. J., Wall, R. J., Angus, D. C., Bion, J., Kacmarek, R., ... Puntillo, K. (2006). Intensive care unit quality improvement: a "how-to" guide for the interdisciplinary team. *Critical Care Med*, 34(1), 211-218.
- D'Antino, M. E. F., Seabra, A. G., Paula, C. S., Brunoni, D., Fiamenghi Jr., G. A. F., Schwartzman, J. S., ... Carvalho, S. G. (2010). Estudo sobre alunos com necessidades educacionais especiais no sistema escolar de Barueri (SP): uma ação interdisciplinar. *Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento*, 10(1), 9-20.
- De Rose, J. C. C. (2005). Análise comportamental da leitura e da escrita. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 1(1), 29-50.
- Escobedo, L., Nguyen, D. H., Boyd, L. E., Hirano, S., Rangel, A., Garcia-Rosas, D., ... Hayes, G. (2012). *MOSOCO: A mobile assistive tool to support children with autism practicing social skills in real-life situations*. Artigo apresentado em SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. New York, NY, USA: ACM.
- Farias, E., Silva, L., & Cunha, M. (2014). *ABC Autismo: Um aplicativo móvel para auxiliar na alfabetização de crianças com autismo baseado no programa teacch*. Artigo apresentado no 10º Simpósio Brasileiro de Sistema de Informação, Londrina, Paraná, Brasil.
- Ferreira, L. A., Silva, A. J. M., & Barros, M. S. (2016). Ensino de aplicação de tentativas discretas a cuidadores de crianças diagnosticadas com autismo. *Perspectivas em análise do comportamento*, 7(1), 101-113.
- Gomes, C., de Souza, D., Silveira, A., & Oliveira, I. (2017). Intervenção Comportamental Precoce e Intensiva com crianças com Autismo por meio da capacitação de cuidadores. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 23(3), 377-390.
- Gomes, C. G. S., Souza, D. das G. de, Silveira, A. D., Rates, A. C., Paiva, G. C. de C., & Castro, N. P. de. (2019). Efeitos da Intervenção Comportamental Intensiva realizada por meio da capacitação de cuidadores de crianças com autismo. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 35, e3523.
- Hani, H., & Abu-Wandi, R. (2015). *Dissero mobile application for autistic children*. Artigo apresentado em SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 90, 1-6.
- Haydu, V. (2014). O modelo da equivalência de estímulos na forma de jogos educativos para o ensino leitura e escrita em contexto coletivo. *Psicologia e Análise do Comportamento: Conceituações e Aplicações à Educação, Organizações, Saúde e Clínica*, 1, 177-197.



- Higbee, T. S., Aporta, A. P., Resende, A., Nogueira, M., Goyos, C., & Pollard, J. S. (2016). Interactive computer training to teach discrete-trial instruction to undergraduates and special educators in Brazil: a replication and extension. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *49*, 1-14.
- Hiniker, A., Daniels, J. W., & Williamson, H. (2013). *Go games: Therapeutic video games for children with autism spectrum disorders*. Artigo apresentado no 12th International Conference on Interaction Design and Children, New York, USA.
- Koegel, L. K., Koegel, R. L., Ashbaugh, K., & Bradshaw, J. (2014). The importance of early identification and intervention for children with or at risk for autism spectrum disorders. *International journal of speech-language pathology*, *16*(1), 50-56.
- Lei nº 12.764 que institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista. Recuperado em 3 de junho de 2016 de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm)
- Lovaas, O. I. (1987). Tratamiento conductual y funcionamiento educativo e intelectual normal en niños autistas. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *55*(1), 3-9.
- Lovaas, O. I. (2002). *Teaching individuals with developmental delay: Basic intervention techniques*. Pro-Ed: Dallas.
- McEachin, J. J., Smith, T., & Lovaas, O. I. (1993). Long-term outcome for children with autism who received early intensive behavioral treatment. *American Journal on Mental Retardation*, *97*, 359-372.
- Mitchell, S., Cardy, J. O., & Zwaigenbaum, M. L. (2011). Differentiating autism spectrum disorder from other developmental delays in the first two years of life. *Developmental Disabilities Research Reviews*, *17*(2), 130-140.
- Oliveira, C. (2015). Um retrato do autismo no Brasil. *Revista Espaço Aberto da USP*. Recuperado em 16 de janeiro de 2019 de <http://www.usp.br/espacoaberto/?materia=um-retrato-do-autismo-no-brasil>
- Passerino, L., Avila, B. G., & Bez, M. R. (2010). Scala: um sistema de comunicação alternativa para o letramento de pessoas com autismo. *RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação*, *1*, 1-10.
- Pimentel, A. G. L. (2013). *Autismo e escola: a perspectiva de pais e professores* (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Pimentel, E., Baldani, D., Piccolo, G., & Hubner, M. (2009). *Um ambiente para o ensino de leitura baseado na pesquisa em equivalência e controle por unidades mínimas*. Artigo apresentado no 20º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.
- Pressman, R. S. (2011). *Engenharia de Software*. São Paulo: McGraw Hill Brasil.
- Rosa Filho, A. B., de Rose, J. C., de Souza, D. G., Hanna, E. S., & Fonseca, M. L. (1998). *Aprendendo a ler e a escrever em pequenos passos*. Software para pesquisa (Versão 1.0) [Computer software]. São Carlos, São Paulo, Brasil.
- Simpson, R. L. (2001). Aba and students with autism spectrum disorders: Issues and considerations for effective practice. *Focus on autism and other developmental disabilities*, *16*, 68-71.

---

Submetido em 06/05/2019

Reformulado em 11/10/2019

Aceito em 28/10/2019

