

## **A TECNOLOGIA DIGITAL NO AUXÍLIO À EDUCAÇÃO DE AUTISTAS: OS APLICATIVOS ABC AUTISMO, AIELLO E SCAI AUTISMO**

### ***TECNOLOGÍA DIGITAL PARA AYUDAR A LA EDUCACIÓN DE AUTISTAS: LAS APLICACIONES ABC AUTISM, AIELLO Y SCAI AUTISM***

### ***THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGY IN THE EDUCATION OF AUTISTIC: THE APPS ABC AUTISM, AIELLO AND SCAI AUTISM***

Emilia Cristina Pinheiro MENTONE<sup>1</sup>  
Ivan FORTUNATO<sup>2</sup>

**RESUMO:** Este trabalho tem como objetivo analisar três aplicativos móveis que se propõem auxiliar no processo educativo de crianças com Transtorno do Espectro Autista. Os referidos aplicativos são: o ABC Autismo, o Aiello e o SCAI Autismo. Os aplicativos adotam as premissas de três perspectivas diferentes: O TEACCH, o ABA e o PECS, respectivamente, tendo em comum o grande apelo visual, como uso de cores e sons, possibilitando a criança interagir melhor com o conteúdo trabalhado. A análise foi feita, inicialmente, com o estudo desses aplicativos e das teses que os validaram e de artigos publicados sobre seu uso. Com esta pesquisa espera-se contribuir para que os profissionais da educação possam desmistificar o uso da tecnologia e, assim, utilizá-la em seu cotidiano como ferramenta parceira da educação e não como um obstáculo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Autismo. TEACCH. ABA. PECS.

**RESUMEN:** Este trabajo tiene como objetivo analizar tres aplicaciones móviles que se proponen para ayudar en el proceso educativo de los niños con trastorno del espectro autista. Estas aplicaciones son: ABC Autism, Aiello y SCAI Autism. Las aplicaciones adoptan los supuestos de tres perspectivas diferentes: TEACCH, ABA y PECS, respectivamente, que tienen en común el gran atractivo visual, como el uso de colores y sonidos, lo que permite al niño interactuar mejor con el contenido trabajado. El análisis se realizó inicialmente con el estudio de estas aplicaciones y las tesis que las validaron y publicaron artículos sobre su uso. Con esta investigación se espera contribuir para que los profesionales de la educación puedan desmitificar el uso de la tecnología y, por tanto, utilizarla en su vida cotidiana como herramienta socia de la educación y no como un obstáculo.

**PALABRAS CLAVE:** Autismo. TEACCH. ABA. PECS.

<sup>1</sup> Instituto Federal de São Paulo (IFSP), Itapetininga – SP - Brasil. Especialista em Informática Aplicada à Educação. ORCID: <<https://orcid.org/0000-0002-3067-9988>>. E-mail: [cris\\_mentone@hotmail.com](mailto:cris_mentone@hotmail.com).

<sup>2</sup> Instituto Federal de São Paulo (IFSP), Itapetininga – SP - Brasil. Coordenadoria de Formação Pedagógica. ORCID: <<https://orcid.org/0000-0002-1870-7528>>. E-mail: [ivanftr@yahoo.com.br](mailto:ivanftr@yahoo.com.br)

**ABSTRACT:** *This work aims to analyze three different mobile applications that are proposed to assist in the educational process of children with Autism Spectrum Disorder. The apps are: ABC Autism, Aiello and SCAI Autism. The applications adopt premises of three different protocols: TEACCH, ABA and PECS respectively, having in common the great visual appeal, such as colors and sounds, thus giving the possibility of the child to interact better with the content worked. The analysis was done, initially, with the study of these applications and the theses that validated them and of published articles. With this work, it is hoped to contribute so that the education professionals can demystify the use of the technology and use it in their daily life, as a tool partner of the education and not as an obstacle.*

**KEYWORDS:** *Autism. TEACCH. ABA. PECS.*

## Introdução

De todas as doenças já descritas, poucas causaram (e ainda causam) tanta confusão quanto o autismo. Talvez contribua para isto o fato de que não há exames capazes de determinar o diagnóstico de autismo, estabelecido somente com base na avaliação médica e na observação do comportamento. Além disso, diversos estereótipos, presentes ainda nos dias de hoje, contribuem para a dificuldade de identificação de pessoas autistas, como o da criança isolada do mundo, muda, com dificuldade de fixar o olhar nos demais e que fica se embalando constantemente [...] (STELTZER, 2010, p. 5).

A pessoa com Transtorno do Espectro Autista (TEA), ora referido apenas como autismo, pode ser vista como aquela que busca o isolamento da sociedade, que não fala, que não faz contato visual etc. Estereótipos criados na e pela sociedade, ora reforçados pelo cinema e pela televisão. A existência de tais rótulos é prejudicial, pois gera preconceitos, dificultando a convivência de pessoas com TEA em espaços coletivos, como a escola, reforçando o isolamento. Isso faz com que a inclusão de um autista em uma escola de ensino regular seja um desafio imenso para os educadores, visto que a maioria não está, ou não se sente, preparada para ensinar uma criança autista (LIMA; LAPLANE, 2016), apesar de políticas de incentivo de formação para o atendimento especializado (CABRAL; MARIN, 2017).

Nesse sentido, embora o diagnóstico precoce e estímulos adequados facilitem a inclusão no ambiente escolar e social, é preciso estar ciente, conforme Silva (2012), que essas crianças precisam de acompanhamentos educacionais específicos, especializados e individualizados. Para facilitar esse acompanhamento, protocolos com foco específico no

autismo foram desenvolvidos ao longo dos anos, sendo os mais reconhecidos o TEACCH, o ABA e o PECS.

O TEACCH (sigla que corresponde ao termo em inglês Treatment and Education of Autistic and related Communication-handicapped Children) tem como principal objetivo ajudar as crianças autistas a crescerem e terem um máximo de autonomia na idade adulta, enfatizando necessidades como estrutura, sinalização do ambiente, previsibilidade da rotina, visualização das tarefas e comunicação alternativa. O TEACHH apresenta-se como um esquema de comunicação e educação de pessoas com autismo por meio de materiais próprios, com forte apelo visual, sistemas avaliativos, esquema de trabalho e técnicas de ensino. Assim, o método TEACHH vai ao encontro do que foi exposto por Gauderer (1997, *apud* BARBOSA, 2009) de que autistas tendem a aprender melhor quando a informação a ser apreendida lhes é apresentada de uma forma visual.

Já o ABA (sigla que corresponde ao termo em inglês Applied Behavior Analysis) baseia-se em observações do comportamento e aplicação de metodologias para modificá-lo, como a programação individualizada para cada criança. Com base na psicologia comportamental, o ABA apoia-se na ideia de que todo comportamento pode ser explicado pelos antecedentes ambientais e suas consequências no organismo. De acordo com Schreibman (2005), o ABA é um protocolo empiricamente validado para o trato com pessoas autistas. O PECS (sigla que corresponde ao termo em inglês Picture Exchange Communication System) é um protocolo de comunicação, desenvolvido em resposta às dificuldades encontradas em uma variedade de programas de treino de comunicação, para jovens portadores de autismo infantil. Trata-se de um sistema que não requer material complexo e nem técnicas especializadas para treinamento, podendo ser utilizado de forma individual, em casa ou na escola (WALTER, 2009). O objetivo do PECS é ensinar indivíduos com déficit no repertório verbal a se comunicarem funcionalmente, isto é, a emitir comportamentos sob controle de estímulos antecedentes verbais ou não verbais e que produzam consequências mediadas por um ouvinte especialmente treinado para responder a estes comportamentos. Dessa forma, esses comportamentos não precisam, necessariamente, ser vocais, desde que sejam selecionados e mantidos por esse tipo particular de consequência, ou seja, mediada (BONDY; FROST, 1994).

Dessa maneira, se o avanço da tecnologia digital permite que mais pessoas tenham acesso a novas formas de aprender, a informática aplicada à educação pode contribuir para aprimorar o processo educativo, ampliando habilidades funcionais, facilitando a compreensão e auxiliando no estímulo adequado das crianças autistas. Nesse contexto

podemos observar a importância das tecnologias digitais que têm como objetivo proporcionar melhor qualidade de vida a quem tenha algum tipo de deficiência.

Assim, a junção da tecnologia digital com o TEACCH, o ABA e o PECS inspiraram este trabalho. Embora estudos mais densos e detalhados, como o de Monteiro e Barone (2015), já tenham revelado a importância do uso da tecnologia digital para auxílio na comunicação e no desenvolvimento de pessoas com autismo, aqui temos como objetivo principal apresentar um estudo comparado entre três aplicativos que se propõem a auxiliar na educação de alunos autistas: o AieLLO, o ABC Autismo e o SCAI Autismo. Nossa hipótese é que o uso desses aplicativos pode contribuir para iniciar ou catalisar a alfabetização de crianças autistas em idade escolar, além de facilitar sua comunicação com as pessoas à sua volta. Como método, nos ancoramos no estudo comparado entre os aplicativos.

Para alcançar o objetivo proposto, o trabalho foi estruturado de forma a apresentar breve revisão de literatura sobre a relação entre autismo e educação, como forma de contextualizar o tema da pesquisa. Na sequência, exploramos cada um dos protocolos aqui elencados e seu respectivo aplicativo, como forma de esclarecer o apoio que a tecnologia digital pode oferecer ao autista.

Ao final, espera-se que este trabalho se torne um documento motivador para novas pesquisas relacionadas ao uso de aplicativos específicos para alfabetização de autistas e sua comunicação, pela coleta de dados empíricos e apresentação de relatos de experiências. Ainda, espera-se esclarecer um pouco a respeito do autismo, e da necessidade de compreendê-los como seres humanos que demandam formas específicas de ensino e de comunicação. Quiçá a tecnologia ajude a comunidade escolar a atender melhor tal demanda.

### **Autismo, educação e tecnologia digital**

Segundo Bender (1959), Jean Piaget via o autismo e o pensamento autista como um primeiro estágio no desenvolvimento da inteligência das crianças normais. Ele via a inteligência originando-se de fenômenos sensitivo-motores não direcionados e, portanto, autistas. O próximo estágio descrito por Piaget é a inteligência egocêntrica e, na sequência, a inteligência comunicativa. Bender (195) explicou que, na visão piagetiana, o pensamento “autista” é subconsciente, no qual não há percepção consciente dos

objetivos e dos problemas a serem resolvidos. Dessa forma, o pensamento não se adapta à realidade externa, mas cria um mundo em si mesmo, um mundo de sonhos.

Definitivamente, o autismo infantil não é uma doença, mas faz parte de um grupo de males cujas principais características são: quedas na qualidade das interações sociais recíprocas e formas de comunicação, além de uma variedade de interesses e atividades restrita, estereotipada e repetitiva. Trata-se, portanto, de uma série de distúrbios que são característicos e possuem diversas nuances e graus variados de gravidade. Para Marques e Mello (2005, p. 146), os autistas apresentam determinados déficits que dificultam especialmente o aprendizado, tais como:

- Dificuldade na linguagem receptiva, ou compreensão da linguagem;
- Dificuldade na comunicação expressiva, não conseguindo se comunicar quando está cansado, por exemplo;
- Dificuldades na memória sequencial, podendo não reter na memória a sequencias de eventos;
- Hipersensibilidade sensorial, que pode fazer com que barulhos ou coisas corriqueiras os façam perder o controle;
- Falta de interação social, que geralmente faz com que a criança não se motive simplesmente pela vontade de agradar o professor ou para receber seus elogios.

A criança autista, quando diagnosticada precocemente e bem assistida por profissionais que ajudem no seu desenvolvimento, tende a ambientar-se melhor no ambiente escolar. Por isso, “[...] sabendo que o autista não se adapta ao mundo externo, é preciso que na escola ele tenha uma rotina estruturada, que faz com que ele se situe no espaço e tempo” (LOPES; PAVELACKI, 2005, p. 3). As rotinas envolvem um “bom dia”, ou uma “hora de escovar os dentes”, bem como o uso de músicas relacionadas a determinadas ações, sempre se dando preferência a músicas infantis, o uso de listas de imagens, que servem como referenciais para as atividades a serem realizadas pela criança. Assim, por causa das características específicas:

[...] a educação da criança autista é um desafio, mas muitos programas alternativos e estratégias vem sendo desenvolvidos, e buscam melhorar o rendimento educacional e suprir as necessidades específicas de aprendizagem da criança como dificuldades organizacionais, distração,

problemas em sequenciar, falta de habilidade em generalizar, e padrões irregulares de pontos fortes e pontos fracos (BRITO, 2013, s.p.).

Por isso, o trabalho escolar com crianças autistas precisa conter rotinas e instruções visuais. No entanto, são necessários professores com habilidade e com experiência para promover a aprendizagem, conhecendo os métodos e adaptando-os à necessidade do aluno. Além disso, é de vital importância a colaboração entre a família e a escola, pois quanto mais alinhados estiverem melhores serão os resultados. É nesse contexto que a tecnologia digital pode se tornar uma importante ferramenta para a ação coletiva. Eis, então, que partimos para análise dos aplicativos criados a partir dos referidos protocolos de comunicação/educação, buscando identificar seus aspectos mais positivos para a interação com crianças autistas.

## **O TEACCH e o aplicativo ABC Autismo**

O objetivo máximo do TEACCH é apoiar o portador de autismo em seu desenvolvimento para ajudá-lo a conseguir chegar à idade adulta com o máximo de autonomia possível. Isto inclui ajudá-lo a compreender o mundo que o cerca através da aquisição de habilidades de comunicação que lhe permitam relacionar-se com outras pessoas, oferecendo-lhes, até onde for possível, condições de escolher de acordo com suas próprias necessidades (MARQUES; MELLO, 2005, p. 145).

Um dos programas para o ensino de crianças autistas surgiu no início da década de 1960, quando um grupo do Departamento de Psiquiatria da Universidade da Carolina do Norte criou o programa TEACCH, cujo objetivo é apoiar o desenvolvimento do autista, colaborando para que chegue a idade adulta com o máximo de autonomia possível. Isso inclui ajudá-lo a compreender o mundo que o cerca através da aquisição de habilidades de comunicação que lhe permitam se relacionar com outras pessoas, oferecendo-lhes condições de escolher de acordo com suas próprias necessidades. Prezando sempre pelo aumento da qualidade de vida do indivíduo e, por consequência, pela construção da autonomia, o método visa o desenvolvimento da comunicação e da independência através da educação (MARQUES; MELLO, 2005).

Segundo Fonseca (2011), o TEACCH, amplamente utilizado nos Estados Unidos, vem sendo adotado como padrão em diversas instituições, inclusive no Brasil, como a Associação dos Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) e o Centro de Estudos e

Desenvolvimento do Autismo e Patologias Associadas (CEDAP), braço especializado em autismo da própria APAE.

O TEACCH objetiva aumentar a autonomia do aluno, fazendo modificações e estruturações de conteúdo didático facilitando o foco da criança, direcionando-a somente para detalhes relevantes. O material utilizado deve ter grande apelo sensorial, como cores e texturas, dando assim a possibilidade de a criança tocar, mover e sentir o material. O TEACCH tem como base a adaptação do ambiente para que a criança compreenda o que é esperado dela. O objetivo é que a criança compreenda sua rotina que estão ações descritas nos cartões, além das atividades que serão desenvolvidas naquele dia na escola, por exemplo. O protocolo também visa criar condições para a autonomia do aluno em aspectos individuais como a higiene, ou seja, espera-se que a criança precise do professor para atividades novas, mas que tenha autonomia para executar aquelas que já incorporou.

Assim, por meio da TA, foi possível desenvolver uma versão digital para o TEACCH e auxiliar na inclusão dos alunos autistas no ambiente escolar, contribuindo para sua aprendizagem. Trata-se do aplicativo ABC Autismo, desenvolvido a partir de uma parceria do grupo de pesquisa liderado pela professora Mônica Ximenes, do Instituto Federal de Alagoas, e a AMA-AL (Associação dos Amigos do Autista de Alagoas). O aplicativo propõe-se a atuar como ferramenta auxiliar no processo de alfabetização de crianças com autismo, adotando premissas do programa TEACCH (FARIAS; SILVA; CUNHA, 2014). O aplicativo ABC Autismo, desenvolvido para a plataforma Android, encontra-se disponível na loja de aplicativos Google Play Store, sendo disponibilizado em inglês, espanhol e português, com download gratuito.

De acordo com Farias, Silva e Cunha (2014), existe uma recomendação do TEACCH para que sejam modificadas as ordens de posicionamento dos elementos da área de armazenamento, para evitar que a criança decore uma ordem possível de execução da atividade. Dessa forma, espera-se que o usuário possa aprender a diferenciar os tamanhos, cores e formas existentes nos elementos apresentados. Visando atender a esta recomendação, dentro da lógica pensada para o aplicativo, foram incorporados mecanismos que garantissem a aleatoriedade de apresentação dos elementos a cada execução de uma atividade específica, o que proporcionou maior dinamismo a todo o processo.

Dentro da mesma ótica, outra característica importante do TEACCH, contemplada pelo aplicativo, está diretamente relacionada ao fato do profissional não permitir que a criança coloque um elemento em um campo de resposta inválido. Tal

recomendação, denominada aprendizagem sem erro, visa auxiliar a criança a perceber o que é possível, ou não, dentro de suas ações no ato de execução da atividade. Em nível de funcionalidade, os campos de resposta das atividades no aplicativo estão todos validados, não permitindo assim a efetivação de respostas erradas. Além disso, todos os campos estão configurados de tal forma que acionem dicas de acordo com o número de erros da criança dentro da atividade.

As atividades do ABC Autismo estão organizadas em quatro níveis, sendo que os três primeiros trabalham a coordenação motora da criança por meio da transposição de objetos e discriminação de elementos (figura 01). Já o quarto nível é composto por atividades alfabetizadoras, voltadas ao letramento, tais como o reconhecimento de vogais, a composição de palavras e sequenciamento de números (figura 02).

**Figura 01** - Níveis de 1 a 3 do aplicativo ABC Autismo.



Fonte: Aplicativo ABC Autismo.

**Figura 02** - Nível 04 do aplicativo ABC Autismo.



Fonte: Aplicativo ABC Autismo.

Para legitimar as funcionalidades deste aplicativo, seus desenvolvedores realizaram observações da sua utilização por crianças autistas, durante os tratamentos realizados dentro da associação parceira do estudo. Todo o processo de validação, conforme registrado em Farias, Silva e Cunha (2014), foi autorizado tanto pela diretoria da associação quanto pelos pais das crianças que participaram dos testes. Para averiguar seu uso e resultados, as crianças foram organizadas em dois grupos: as que apresentam linguagem verbal, que normalmente possuem um nível mais avançado de

desenvolvimento cognitivo, e as que não apresentam linguagem verbal e se encontram nos níveis iniciais do tratamento.

O teste do aplicativo com alunos autistas se propôs a averiguar todos os quatro níveis de trabalho da abordagem TEACCH usados no aplicativo ABC Autismo. Entre os pré-requisitos para realização dos testes, estava a observância do nível de desenvolvimento de cada criança, que só poderia executar atividades compatíveis com o nível ao qual pertencia. Os terapeutas da associação indicaram qual o nível cada criança participante da pesquisa se encontrava, uma vez que todas já utilizavam o programa TEACCH no seu formato tradicional. Além disso, a única pessoa que podia intervir dentro do processo de execução da atividade era o profissional que acompanhava a criança, o que possibilitou ao usuário uma segurança para uma mudança da rotina que está habituado a executar (FARIAS; SILVA; CUNHA, 2014).

Durante a investigação, foi registrada a média de tempo gasto pelas crianças de cada nível para concluir toda a bateria de atividades. Além disso, como o aplicativo apresenta um sistema que contabiliza os erros quando o usuário arrasta e solta um elemento dentro da área que não é reservada para ele, ou arrastar e soltar um elemento dentro da área que já foi preenchida. Ao final dos testes, os desenvolvedores concluíram que a receptividade das crianças, dos pais e profissionais permite indicar o ABC Autismo como ferramenta que pode auxiliar no tratamento das crianças com autismo. O aplicativo torna-se mais relevante ainda, pois, como nas escolas, associações e consultórios, de forma geral, não têm à sua disposição nenhum aparato tecnológico para ajudar no desenvolvimento de habilidades de leitura e escrita totalmente alinhado ao programa TEACCH.

## **A ABA e o aplicativo Aiello**

Uma das características mais importantes da Análise Comportamental Aplicada é o fato de que cada tarefa sempre é ensinada dividindo-a em pequenos passos [...] Desse modo, não esperamos que a criança aprenda "de uma vez" a reconhecer as figuras que apresentamos, por exemplo [...] (BRAGA-KENYON; KENYON; MIGUEL, 2005, p. 152).

A ABA (Analysis of Behavior Applied, ou Análise Comportamental Aplicada, em português) exige a medição e avaliação dos progressos seguidos com ajustes no tratamento com base nos dados coletados. A ABA baseia-se em observações do

comportamento e aplicação de métodos para modificar o comportamento, incluindo o fornecimento de programação individualizada para cada criança, exigindo a medição e a avaliação dos progressos, seguidos de ajustes no tratamento com base nos dados coletados. Assim, a ABA se torna um tratamento empiricamente validado para o autismo (SCHREIBMAN, 2005).

Um dos princípios básicos da ABA é que um comportamento é uma ação que pode ser observada e contada, com uma frequência e duração, e que este comportamento pode ser explicado pela identificação dos antecedentes ambientais e de suas consequências no organismo. É a identificação das relações entre os eventos ambientais e as ações do organismo (RIBEIRO, 2010). Dessa forma, um dos métodos de ensino utilizados pela ABA é o Ensino por Tentativas Discretas, mais conhecido pela sigla em inglês DTT (Discrete Trial Teaching). O DTT possui um formato estruturado, comandado por um mediador, que se caracteriza por dividir sequências complicadas de aprendizado em passos pequenos, ensinados um de cada vez, durante uma série de tentativas, junto com um reforçador positivo e o grau de estímulo que for necessário para que o objetivo seja alcançado (CUNHA, 2011).

Faz parte do DDT o modelo do emparelhamento para ensinar relações entre estímulos. Nesse contexto, os jogos de emparelhamento são utilizados por profissionais que trabalham com a alfabetização de crianças com autismo em entidades como a AMA – Associação dos Amigos dos Autistas, em São Paulo (CUNHA, 2011). Os tipos mais comuns de emparelhamento (ora referido como pareamento) são: pareamento arbitrário letra-figura, pareamento por identidade palavra-palavra e pareamento arbitrário figura-palavra. O aplicativo Aiello propõe-se a ensinar vocabulário para crianças autistas pela compreensão do significado das palavras e sua grafia, interligando-os à leitura, fazendo uso da ABA. Além disso, usa como linha de ação a discriminação condicional, que significa responder diferencialmente em função de algo apresentado. Ou seja, a partir de alguma referência ou modelo, deve-se eleger outro objeto que guarde relação com esse modelo (CUNHA, 2011).

Ainda, o aplicativo permite ao mediador definir parâmetros, individualizando a experiência de ensino e aprendizagem, característica do ABA, que se caracteriza por fazer uma avaliação do repertório da criança antes da execução da intervenção, identificando seus pontos fortes e fracos. Com base na avaliação, planos educacionais particulares são criados para cada criança, garantindo adequação às suas necessidades e às suas preferências.

O desenvolvedor do Aiello usou como método o pareamento ao modelo, uma das metodologias de ensino usada pelo ABA, que consiste em apresentar à criança um modelo e um conjunto de itens para comparação, estando entre eles o elemento correto. No centro da interface do jogo é exibido o estímulo modelo e abaixo os estímulos de comparação. À direita do estímulo modelo, encontra-se um personagem. Na parte superior à esquerda, encontra-se um contador de partidas jogadas. Esse contador é representado com imagens de pequenas estrelas que são preenchidas a cada acerto do jogador. Todas as estrelas preenchidas indicam o término de uma rodada de treinamento. O aplicativo permite a escolha do tipo de emparelhamento de acordo com a necessidade da criança (Figura 03).

**Figura 03** - Alguns tipos de emparelhamentos oferecidos pelo aplicativo Aiello. Da esquerda para direita: (a) figura-figura; (b) palavra-figura; e (c) figura-palavra



Fonte: Aplicativo Aiello

Durante o jogo, a cada acerto é fornecido um reforço audiovisual da palavra treinada. A criança ao fazer a escolha correta é recompensada por estímulos visuais e sonoros (figura 04).

**Figura 04** - tela de recompensa aplicativo Aiello



Fonte: Aplicativo Aiello

O jogo tem uma combinação de mais de 100 palavras agrupadas em 19 categorias, permitindo escolher o tipo de letra (bastão ou cursiva) mais adequado a fase do aluno. Tem a interface de uso totalmente em português e a interação é feita por indicações pela

tela (Click-Mouse ou Drag'n'Drop). Permite configurações internas com objetivo de otimizar o aprendizado e proporcionar dificuldades crescentes à medida que a criança evolui no jogo. Para legitimar as funcionalidades do aplicativo, Cunha (2014) relata que foram selecionadas cinco crianças com idades entre quatro a nove anos, segundo os seguintes critérios: diagnóstico prévio (ou em conclusão) de autismo, disponibilidade da família e de um profissional capacitado (fonoaudiólogo) para mediar o programa. As sessões individuais aconteceram em uma sala de consultório particular ou na casa da criança, sempre em dias e horários agendados e seguiram as seguintes etapas:

- Pré-Avaliação: em uma única sessão de atendimento individualizado foi realizada a identificação das palavras não conhecidas pela criança, para servir como repertório de entrada para o jogo. O critério para considerar a palavra como conhecida era o acerto de no mínimo três vezes consecutivas da mesma palavra, pareando-a com figuras diferentes. Essa fase foi concluída quando dez palavras consideradas não reconhecidas eram identificadas;
- Pré-treino: a criança foi ensinada a usar o jogo, e foi utilizado apenas o vocabulário considerado conhecido pela etapa anterior. O critério para o término dessa etapa foi acertar cinco vezes consecutivas a palavra;
- Treinamento: a criança treinou palavras que foram consideradas não conhecidas na primeira fase da pesquisa. Foram realizadas dez sessões utilizando o aplicativo Aiello.

Para ensinar as novas palavras, o jogo utiliza as tarefas de emparelhamento, configuradas de acordo com a necessidade detectada. Todas as respostas, certas ou erradas, foram armazenadas em um banco de dados. Para assegurar se houve realmente a aprendizagem, foram feitos testes apresentando uma foto para a criança e perguntando o que era, para que a criança dissesse o nome do que estava sendo apresentado.

Como resultado da pesquisa, Cunha (2011) notou que as crianças com autismo leve foram capazes de reter e generalizar as palavras ensinadas pelo aplicativo. Como benefícios adicionais, o autor destaca que, além do aprendizado de novas palavras, as crianças apresentaram maior motivação, o reforço da relação positiva com o mediador, fala expandida e habilidades motoras para manusear o computador a fim de fazer as escolhas solicitadas pelo jogo. Testes com crianças com autismo severo não indicaram retenção ou generalização de palavras treinadas, mas demonstraram evolução na

coordenação motora fina. Além disso, o uso de um reforçador audiovisual apresentado após cada acerto demonstrou ser capaz de despertar, nas crianças, vontade de vocalizar a palavra que ela havia acertado. Apesar dos testes ainda embrionários, o Aiello tem se revelado importante auxiliar na educação e no tratamento de crianças autistas.

## O PECS e o aplicativo SCAI Autismo

O objetivo do sistema PECS é ensinar o indivíduo a comunicar-se através de troca de figuras. Mais especificamente, aproximar-se de outro indivíduo e oferecer-lhe a figura de um item na tentativa de obter tal item. Através deste sistema é possível ensinar a criança diagnosticada com autismo (ou outros transtornos de desenvolvimento) a expressar aquilo que ela deseja de uma forma espontânea e em um contexto social (através da interação com outro indivíduo) (MIGUEL; BRAGA-KENYON; KENYON, 2005, p. 178).

O PECS (Picture Exchange Communication System) é um sistema de comunicação baseado na troca funcional de figuras que foi adaptado, principalmente, para pessoas com dificuldades severas de comunicação (por exemplo: crianças que não usam a fala para se comunicar, ou que a usam, mas com limitada eficácia; sujeitos com falta de iniciativa comunicativa, ou que têm poucos parceiros de comunicação etc.). Diversos alunos autistas enquadram-se nesse grupo de pessoas, dadas as suas dificuldades de comunicação. O objetivo final da utilização do PECS é ajudar essas pessoas a desenvolverem competências comunicativas que lhes permitam comunicar eficazmente, promovendo a espontaneidade e a autonomia no seio de uma comunicação funcional (GONÇALVES, 2011).

Esse processo educativo é sequencial, e seu objetivo é aumentar a habilidade da comunicação. O que o PECS faz é ensinar a criança a usar os símbolos para expressar o que quer ou o que está sentindo. No começo, a criança conversa por meio de cartões e seu “sucesso” pode ser entendido quando a criança autista já não precisa mais das imagens para se comunicar. O PECS é bem simples de ser aprendido pela criança portadora de TEA e não necessita de grandes investimentos materiais. Além disso, tem forte apelo visual, o que motiva a criança a usá-lo, pois se torna capaz de tomar a iniciativa para expressar o que deseja. Uma vez que a barreira da comunicação é superada inicia-se o processo de alfabetização (VIEIRA, 2012).

Baseado no PECS, o aplicativo SCAI Autismo propõe-se a auxiliar a comunicação de crianças autistas quanto às atividades diárias. Através das opções “QUERO” e “NÃO QUERO”, vinculadas às opções das principais atividades diárias a criança consegue interagir, sendo atuante nas decisões e conseguindo uma maior autonomia (Figura 05). O aplicativo permite a inserção da foto do usuário a partir da câmera do dispositivo usado, mas não permite a personalização das atividades. Está disponível na loja de aplicativos Google Play Store®, sendo ofertado em português, inglês, espanhol, italiano e francês, com download gratuito.

**Figura 05** - Escolha de opção aplicativo SCAI Autismo



Fonte: Aplicativo SCAI Autismo.

Ao contrário do ABC Autismo e do Aiello, não localizamos pesquisas que validem o SCAI Autismo ou que evidenciem sua eficácia. Na revisão da literatura, foi encontrado apenas um artigo que menciona o aplicativo (PORCINO; TREVISAN; CLUA; RODRIGUES; BARBOSA, 2015) sem, contudo, apresentar qualquer análise ou inferência de que se trata de um aplicativo válido para a educação de autistas. Isso, evidentemente, torna-se um motivador para pesquisas futuras.

### Considerações finais

O processo de aquisição e compreensão de linguagem é algo complexo. É necessário ter várias habilidades para ser capaz de entender e compreender o sentido da palavra falada e habilidade em processar os sons da palavra pronunciada. Esse processo é base para o uso da linguagem na comunicação.

Desenvolver uma boa comunicação é um dos passos iniciais para o sucesso no processo de alfabetização de uma criança, e no caso de alunos autistas esse é um grande desafio. Por isso, em especial para esses alunos, é preciso que a comunicação não fique

restrita à linguagem verbal, mas que ela ocorra se preciso com o uso de formas alternativas, como visual e escrita.

Dentro do campo educacional a tecnologia tem quebrado inúmeras barreiras e potencializado o processo de aquisição de conhecimento. Nesse contexto, a tecnologia vem contribuir para que a inclusão seja o mais natural possível. No caso de alunos autistas, o uso de aplicativos que auxiliem a criança a interagir, permitindo que desenvolvam habilidades de relacionamento interpessoal, expandindo o ambiente ao seu redor, facilitam o processo de alfabetização e o de socialização. Isso certamente contribui para que o professorado tenha mais opções pedagógicas.

Os aplicativos citados nesse trabalho oferecem ferramentas gratuitas ou de pouco custo, sendo de fácil compreensão para que o professor explore meios com diferentes atrativos para o desenvolvimento da comunicação e da alfabetização.

O aplicativo SCAI Autismo auxilia a quebrar a barreira da comunicação entre o professor e a criança autista. Através das opções “QUERO” e “NÃO QUERO” combinadas com ações básicas como alimenta-se ou hábitos de higiene diários, o professor consegue atender a essas questões básicas e importantes do cotidiano. Uma vez que a comunicação básica é estabelecida pode-se gradualmente iniciar o processo de alfabetização.

Já os aplicativos Aiello e ABC Autismo, por estarem baseados em protocolos mais consistentes de educação, parecem oferecer oportunidades importantes para que autistas tenham maior acesso à alfabetização e ao conhecimento necessário para participação da vida em sociedade. Fica, portanto, a possibilidade de novas pesquisas, voltadas para o exame empírico do uso desses aplicativos, com vistas apenas à melhor qualidade de vida de crianças com autismo.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, Hugo Fernando Azevedo. **Análise do recurso a novas tecnologias no ensino de autistas**. 2009. 156f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Informática - Sistemas Gráficos e Multimídia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Informática, Instituto Superior de Engenharia do Porto, Porto, 2009.

BENDER, Lauretta. Autism in children with mental deficiency. **American Journal of Mental Deficiency**, Albany, v. 64, n. 1, p. 81-86, 1959. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/13661214>. Acesso em: 10 maio 2017.

BONDY, Andy; FROST, Lori. **PECS: the picture exchange communication system**. Cherry Hill, NJ: Pyramid Educacional Consultants Inc., 1994.

BRAGA-KENYON, Paula; KENYON, Shawn; MIGUEL, Caio. Análise Comportamental Aplicada (ABA): um modelo para a educação especial. *In:* CAMARGOS JR., Walter (org.). **Transtornos invasivos do desenvolvimento: 3º milênio**. 2 ed. Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos; Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, p. 148-154, 2005.

BRITO, Vilmar Miguel. O aluno autista e o processo de aprendizagem. **Pedagogia ao Pé da Letra**, [S.l.], 9 abr. 2013. Disponível em <https://pedagogiaaopedaletra.com/o-aluno-autista-e-o-processo-de-aprendizagem>. Acesso em: 08 maio 2017.

CABRAL, Cristiane Soares; MARIN, Angela Helena. Inclusão escolar de crianças com transtorno do espectro autista: uma revisão sistemática da literatura. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 33, e142079, p. 1-30, 2017.

CUNHA, Rafael Moreira. **Desenvolvimento e avaliação de um jogo de computador para ensino de vocabulário para crianças com autismo**. 2011. 112f. Dissertação (Mestrado em Informática) – Programa de Pós-Graduação em Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Declaração de Salamanca sobre princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais**. Salamanca: UNESCO, 1994. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001393/139394por.pdf>. Acesso em: 08 maio 2017.

FARIAS, Ezequiel; SILVA, Leandro; CUNHA, Mônica. ABC Autismo: um aplicativo móvel para auxiliar na alfabetização de crianças com autismo baseado no Programa TEACCH. *In:* SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, 10, 2014, Londrina. **Anais eletrônicos...** Londrina: UEL, 2014. Disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/sbsi/2014/0039.pdf>. Acesso em: 08 maio 2017.

FONSECA, Maria Elisa Granchi. As APAEs e os autistas. **Revista Autismo**, v. 1, n. 2, 2011. Disponível em: <http://www.revistaautismo.com.br/edic-o-1/as-apaes-e-os-autistas>. Acesso em: 10 maio 2017.

GAUDERER, Ernst Christian. **Autismo e outros atrasos do desenvolvimento: guia prático para pais e profissionais**. 2. ed. revista e ampliada. Rio de Janeiro: Revinter, 1997.

GONÇALVES, Maria Armanda Fernandes Teixeira. **Alunos com perturbações do espectro do autismo: utilização do sistema PECS para promover o desenvolvimento comunicativo**. 2011. 222f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação) – Programa de Pós-Graduação em Ciências da Educação, Instituto Politécnico, Lisboa, 2011.

LIMA, Stéfanie Melo; LAPLANE, Adriana Lia Frizman de. Escolarização de Alunos com Autismo. **Rev. Bras. Ed. Esp.**, Marília, v. 22, n. 2, p. 269-284, 2016.

- LOPES, Daniele Centeno; PAVELACKI, Luiz Fernandes. **Técnicas utilizadas na educação dos autistas**. 2005. Disponível em: <https://goo.gl/4qXA13>. Acesso 02 abr. 2017.
- MARQUES, Marli Bonamini; MELLO, Ana Maria Ros de. TEACCH - Treatment and Education of Autistic and Related Communication Handicapped Children. *In*: CAMARGOS JR., Walter (org.). **Transtornos invasivos do desenvolvimento: 3º milênio**. 2 ed. Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos; Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, p. 144-147, 2005.
- MIGUEL, Caio; BRAGA-KENYON, Paula; KENYON, Shawn. Uma introdução ao sistema de comunicação através de troca de figuras (PECS). *In*: CAMARGOS JR., Walter (org.). **Transtornos invasivos do desenvolvimento: 3º milênio**. 2 ed. Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos; Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, p. 177-183, 2005.
- MONTEIRO, Francisca Keyle de Freitas Vale; BARONE, Dante Augusto Conte. (Org.) **Autismo e tecnologia assistiva: o autismo à luz da ciência para melhoria de vida das pessoas com Transtorno do Espectro Autista – TEA**. São Luís: Engenho, 2015.
- PORCINO, Thiago; TREVISAN, Daniela; CLUA, Esteban; RODRIGUES, Marcos; BARBOSA, Danilo. A participatory approach for game design to support the learning and communication of autistic children. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENTERTAINMENT COMPUTING, 14, 2015, Trondheim. **Digital annals...** Trondheim: ICEC, 2015. Disponível em: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-24589-8\\_2](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-24589-8_2). Acesso em: 08 maio 2017.
- RIBEIRO, Sabrina. ABA: uma intervenção comportamental eficaz em casos de autismo. **Revista Autismo**, v. 0, n. 1, 2010. Disponível em: <http://www.revistaautismo.com.br/edic-o-0/aba-uma-intervenc-o-comportamental-eficaz-em-casos-de-autismo>. Acesso em: 08 maio 2017.
- SCHREIBMAN, Laura. **The science and fiction of autism**. Cambridge: Harvard University Press, 2005.
- SILVA, Ana Beatriz Barbosa. **Mundo singular: entenda o autismo**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.
- STELZER, Fernando Gustavo. **Uma pequena história do autismo**. São Leopoldo: Editora Oikos, 2010.
- VIEIRA, Soraia Cunha Peixoto. O que é PECS? **Revista Autismo**, v. 2, n. 1, 2012. Disponível em: <http://www.revistaautismo.com.br/edicao-2/o-que-e-pecs>. Acesso em: 08 maio 2017.
- WALTER, Cátia Crivelenti de Figueiredo. **Adaptação para o Brasil do sistema de comunicação por trocas de figuras (PECS), com pessoas portadoras de autismo infantil**. 2000. 89f. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) – Programa de Pós-Graduação em Educação Especial, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2000.

### Como referenciar este artigo

MENTONE, Emilia Cristina Pinheiro; FORTUNATO, Ivan. A tecnologia digital no auxílio à educação de autistas: os aplicativos ABC Autismo, Aiello e SCAI Autismo. **Temas em Educ. e Saúde**, Araraquara, v. 15, n. 1, p. 113-130, jan./jun., 2019. e-ISSN 2526-3471. ISSN 1517-7947. DOI: 10.26673/tes.v15i1.12733

**Submetido em:** 01/12/2018

**Aprovado em:** 30/03/2019