

## ABAcadabra: protótipo de aplicativo para auxílio no desenvolvimento cognitivo de crianças autistas

Ricardo Urbano, Shelcia da Rocha Rosso, Cristiano Ávila Salomão, Muriel de Fátima Bernhardt

Escola Superior de Criciúma (Faculdades ESUCRI). Criciúma – SC – Brazil

ricardourbanof@hotmail.com, shelrosso@gmail.com, {cristiano, muriel}@esucri.com.br

**Abstract.** *This paper presents a study about Autism Spectrum Disorders (ASD), as well the cognitive characteristic of children with autism. Holding the knowledge over cognition and autism, further the Applied Behavior Analysis (ABA) method, it becomes possible develop an app prototype to help the behavioral learning not supported by the child with autism because of cognitive deficits. The prototype is employing over Android platform, an increase and available technology, justifying at most its uses.*

**Resumo.** *O presente trabalho apresenta o estudo das características do Transtorno Espectro Autista (TEA), bem como das características cognitivas de uma criança acometida pelo transtorno. Obtendo o conhecimento de como a cognição e o autismo se relacionam e, utilizando do método Applied Behavior Analysis (ABA), tornou-se possível desenvolver um protótipo de aplicativo destinado às aprendizagens comportamentais não dominadas pela criança autista, por conta de déficits na sua cognição. O protótipo utiliza-se da plataforma Android, sendo esta uma tecnologia em constante crescimento e de fácil acesso, o que fomenta ainda mais sua utilização.*

### 1. Introdução

Distinguido pela primeira vez pelo austríaco Leo Kanner, o autismo apresenta-se como uma desordem invasiva de desenvolvimento. O mesmo pode estar presente na criança desde o seu nascimento, porém manifesta-se normalmente antes dos três anos de idade. Embora não se saiba ainda com precisão a causa do autismo, relatos de hereditariedade, associação a outras doenças e alterações genéticas tornam provável que sua origem seja biológica [Ferrari 2012], [Gauderer 1993], [Martins and Preussler and Zavaschi 2002].

O autismo caracteriza-se por lesar e diminuir o desenvolvimento psíquico neurológico, social, linguístico e também por demonstrar algumas reações anormais aos estímulos auditivos e visuais [Gauderer 1993], o que torna o sistema cognitivo autista peculiar. Entende-se cognição como sendo a base das representações e conhecimento no cérebro, englobando elementos como a memória, percepção e raciocínio. Além desses, outro elemento importante - afetado na cognição autista - é a cognição social, que consiste na adequação de comportamentos no convívio social através do reconhecimento de emoções e utilização dos já citados elementos que compõem a

cognição [Gazzaniga and Heatherton 2005], [Adolphs 2001, Couture and Penn and Roberts 2006, Monteiro and Louzã Neto 2010, Penn and Sanna and Roberts 2008 apud Muszkat et al 2014].

Pelo fato de ainda não possuir uma causa exata, não existem medicamentos específicos para o autismo. Há, no entanto, métodos de intervenção destinados à amenização dos seus sintomas [Facion 2007], merecendo destaque o *Treatment and Education of Autistic and related Communication Handicapped Children* (TEACCH), que considera os pontos fracos e fortes de uma criança e, a partir de roteiros simples, permite à mesma compreender o que tem que ser feito [Lewis and Leon 1995], [Mello 2007], e o *Picture Exchange Communication System* (PECS), que tem por objetivo auxiliar pessoas que possuem dificuldade na comunicação a partir do uso de figuras [Vieira 2012]. Há ainda o método *Applied Behavior Analysis* (ABA), que possui bases no campo científico do Behaviorismo, e prevê que através da análise comportamental de um indivíduo, torna-se possível traçar um plano de ação para modificar comportamentos de acordo com as suas necessidades [Lear 2004], [Mello 2007].

É possível ainda a utilização do computador como ferramenta de intervenção: as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) vem criando condições para construção do conhecimento de modo a representar, em especial, "[...] para o autista, o mediador da interação com a realidade [...]" [Valente 1997 apud Fernandes 2011]. Desta forma, o uso do computador passou a ser importante como auxílio na educação de crianças autistas, especialmente quando o *software* utilizado possui recursos que chamam a atenção dessas crianças, como imagens e áudios.

Assim sendo, tendo em vista os métodos de intervenção existentes, em especial o método ABA, bem como os benefícios proporcionados pelo emprego da tecnologia em prol do desenvolvimento humano, propõe-se o desenvolvimento de um protótipo de aplicativo móvel para auxiliar crianças com autismo a desenvolverem seus aspectos de percepção, raciocínio lógico e memória, contribuindo para a sua integração com o meio em que convivem.

## 2. Método ABA de intervenção ao TEA

O método ABA prevê que o ensino seja passado de forma agradável, para que a criança consiga absorver as informações mais adequadamente. Para incentivar a criança a obter novas aprendizagens, são utilizadas premiações a cada nova resposta correta. Essas novas aprendizagens estão ligadas à adesão de habilidades de cunho social, como a comunicação, e de habilidades funcionais de vida. Porém não se limita apenas a isso: o método ABA possibilita o reforçamento, remanejamento e restrição de comportamentos, a fim de adequar corretamente o indivíduo autista ao modelo comportamental de outros indivíduos considerados normais [Apoio Autista 2014], [Mello 2007].

Existem diferentes formas de se aplicar o método ABA, uma delas denomina-se Ensino por Tentativa Discreta (DTT). Nesta técnica o aprendizado como um todo é dividido em partes menores e oferecido à criança através de tentativas, ou seja, oportunidades para geração de aprendizagem [Jesus 2013]. Normalmente o DTT é incorporado ao ciclo antecedente-resposta-consequência, que corresponde a uma

tentativa dada à criança, sendo possível oferecer diferentes graus de ajuda para alcance do objetivo. Ao final de cada ciclo normalmente são submetidos à criança reforçadores positivos (prêmios) quando a resposta esperada é alcançada. Já as respostas negativas são ignoradas e não devem ser reforçadas [Jesus 2013], [Lear 2004].

Crianças autistas podem possuir *déficits* ligados às funções cognitivas executivas mais complexas, gerando comportamentos repetitivos e estereotipados. Assim pode-se afirmar que, determinados comportamentos quando seguidos de um estímulo, podem ser melhor fixados e repetidos com maior frequência. Este processo de reforçar ou modificar comportamentos está presente no método ABA e ancorado ao modelo *Antecedent, Behavior & Consequence*, comumente conhecido como ABC [Frith 2003, Baron-Cohen 2008 apud Jorge 2010], [Lear 2004]. A partir do modelo ABC é possível entender como a consequência de uma ação pode afetar a repetição de um comportamento, podendo assim fazer com que a criança autista pense na situação em um contexto mais geral e até mesmo utilizando a própria consequência como um reforçador [Lear 2004].

### 3. ABACadabra como Ferramenta de Auxílio ao Desenvolvimento Cognitivo

Apesar dos sintomas que envolvem o TEA serem notados já há algumas décadas, sua definição é recente e ainda há muito de desconhecido em torno de sua origem. Por conta das incertezas que rondam tal transtorno, seu tratamento é impreciso e costuma estar focado nos *déficits* ocasionados. Porém, para que a intervenção obtenha sucesso, é necessário fazer com que a criança foque sua atenção na atividade proposta para intervenção.

Apresentado o método ABA e seus elementos de apoio, percebeu-se a viabilidade de desenvolver um protótipo de aplicativo que permita à criança autista utilizar elementos de sua cognição para gerar aprendizagem de áreas específicas. O protótipo tem como objetivo levar à criança conhecimentos relacionados a comportamentos cotidianos que, eventualmente, não são por ela reconhecidos como corretos, que não são notados ou simplesmente que não os aprenda por contra própria.

Pessoas autistas possuem grande dificuldade em suas habilidades de percepção, compreensão e comunicação, e, por conta disso, seus pensamentos são melhor traduzidos em imagens [Bomfim 2015]. Por isso mesmo, é importante conhecer alguns estilos cognitivos de indivíduos autistas (e.g. estilo de pensamento visual, pensamento fragmentado, fazer as coisas a seu modo) de encontro com indivíduos sem o autismo (e.g. estilo de pensamento verbal, pensamento holístico, adaptação às outras pessoas) [Oliveira 2010 apud Bomfim 2015].

Tratando-se do autismo, quanto mais cedo diagnosticado e iniciada sua intervenção, maiores são as chances de obter melhores e mais rápidos resultados. Desta forma, o ABACadabra<sup>1</sup> tem por finalidade atingir um grupo de crianças ainda muito jovens, porém suficientemente crescidas para compreender a dinâmica do aplicativo, na faixa de três a seis anos.

---

<sup>1</sup> A demonstração do ABACadabra pode ser encontrada em: <[https://youtu.be/G96N-cDP3\\_U](https://youtu.be/G96N-cDP3_U)>

Para facilitar a transmissão do aprendizado à criança e garantir seu interesse, o protótipo aqui proposto possui formato de *game*, permitindo pontuação e objetivos. Quando uma atividade com objetivos ou motivos é submetida a uma criança, sua aprendizagem acontece de forma ainda mais concreta. Isso porque quando a criança tem seu foco em um objetivo e dispõe de um *software* atraente e prazeroso, há maiores chances da mesma prosseguir até seu objetivo final [Bomfim 2015]. O intuito de "gameficar" as atividades contidas na rotina da criança é trazer de forma lúdica as aprendizagens necessárias para seu desenvolvimento social e comportamental, mesmo que tais cenários comumente não componham um jogo. Assim, utilizando de elementos específicos, é possível fazer com que tais usuários peculiares empenhem-se em procurar caminhos corretos em busca de seu objetivo comum com o jogo.

Desse modo, o jogo decorrerá através de perguntas e respostas relacionadas a cenários do dia a dia da criança, sendo que suas respostas possuam sempre duas alternativas, uma positiva e uma negativa. Através de elementos que compõem a metodologia ABA, será reforçado à criança apenas aqueles retornos que sejam positivos. O formato DTT será elemento fundamental para a composição da informação que será apresentada, já que cada aprendizagem será repassada à criança de forma fragmentada, ou seja, uma por vez, contidas em cada cenário elaborado.

Por fim, tendo em vista os estilos cognitivos já apresentados, observou-se como necessária a definição de interfaces igualmente cognitivas ao protótipo do jogo, de modo que as necessidades de seus usuários sejam atendidas ou seus estilos melhorados (Quadro 1):

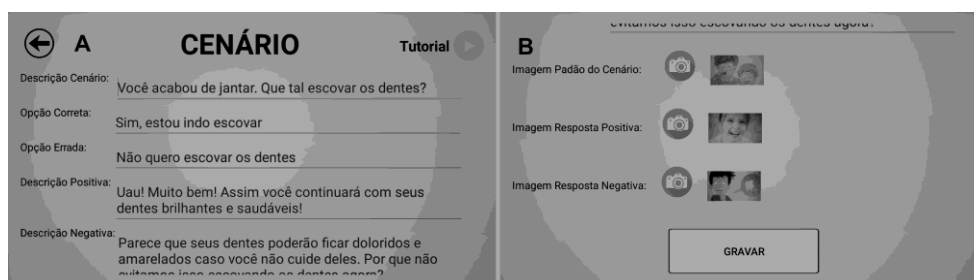
**Quadro 1. Interfaces cognitivas do protótipo**

| <b>Características do autista</b> | <b>Tratamento na interface</b>                                      |
|-----------------------------------|---|
| Estilo de pensamento visual       | Utilização de fotos que remetam ao cotidiano do roteiro questionado |
| Pensamento fragmentado            | O jogo decorre de um questionamento por vez                         |
| Faz as coisas do seu modo         | Utiliza-se de reforçadores para alterar comportamentos              |
| Aqui e agora                      | Questões geram consequências positivas quando respostas positivas   |

Para que o protótipo ABACadabra pudesse cumprir com o seu objetivo, foi utilizada como base de desenvolvimento a plataforma *Android*, considerada a plataforma móvel mais utilizada no mundo, presente em mais de 190 países e em constante crescimento. Até setembro de 2016 o *Android* já dominava quase 70% do mercado atual em termos de uso [Google 2016], [Net Market Share 2016]. A escolha da plataforma conduziu a escolha das demais tecnologias de desenvolvimento, como o *Android Studio*, a linguagem de programação *Java*, e por fim, o banco de dados *SQLite*.

Para seu desenvolvimento optou-se pela realização de um ciclo de vida iterativo-incremental, caracterizado basicamente pela realização de incrementos sucessivos a cada iteração, incrementos estes baseados na experiência anterior e também na avaliação das necessidades impostas pelo método ABA. Assim, a cada nova iteração eram realizadas atividades de elicitación e especificação dos requisitos, projeto, implementação e testes, encaminhando o desenvolvimento para uma nova iteração.

Em termos configurações, o protótipo desenvolvido permite a personalização do jogo, onde através da tela principal é possível acessar as configurações e cadastrar cenários, recompensas e ainda editar preferências de acordo com cada jogador (Figura 1). Em cada tela é possível ainda encontrar em seu topo direito (lado A) o botão de tutorial, sendo este um facilitador que mostrará ao usuário a melhor forma de preencher cada campo.



**Figura 1. Cadastro de cenários (lados A e B)**

Já no tocante à mecânica de funcionamento, o jogo tem seu início quando a criança pressiona o botão Iniciar, localizado na tela inicial do aplicativo. Em seguida, um dos cenários pré-cadastrados é apresentado à criança juntamente com seu questionamento, sendo apresentada também uma imagem relacionada ao cenário, sua alternativa positiva e sua alternativa negativa, dispostas em botões (Figura 2, à esquerda). A mascote, sempre visível, faz o intermédio da leitura da questão e das alternativas, possibilitando que a criança tenha maior facilidade em entender o que está sendo transmitido a ela.

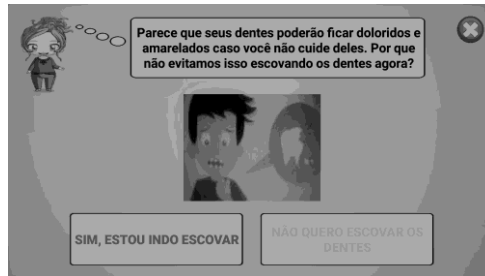
A mascote induz a escolha de uma das alternativas. Quando pressionado o botão de resposta positiva, utiliza-se do modelo ABC, presente no método ABA, para reforçamento do comportamento. O reforçador é composto por elogios à criança e acréscimo de pontos a sua pontuação geral (Figura 2, à direita). Quando a criança atinge determinado número de pontos correspondente a uma das recompensas previamente cadastradas, a mascote informa, após a consequência, qual o prêmio recebido.



**Figura 2. Tela de consequência positiva**

Já no caso da criança pressionar o botão resposta negativo, a consequência negativa lhe é apresentada (Figura 3). Na primeira vez que tal alternativa é escolhida, o jogo possibilita que, após demonstração da consequência, o jogador possa escolher novamente uma das alternativas, verificando se tal comportamento foi realmente entendido. Caso o jogador persista em escolher a resposta considerada errada, o jogo

prosseguirá para o próximo cenário, sem retrair a criança ou informá-la o erro, conforme indicação do método ABA.



**Figura 3. Tela de consequência negativa**

O jogo atribui um peso aos cenários questionados. Cada vez que o jogador escolhe sua alternativa positiva é acrescido um ponto ao peso do cenário, e a cada alternativa negativa nenhum ponto é acrescido. O peso de cada questão fará com que cada cenário repita-se com maior frequência, fazendo com que a criança reflita novamente sobre o comportamento que lhe foi ensinado anteriormente. Quanto menor o peso da questão, maiores são as chances de ela ser apresentada novamente.

O jogo tem seu fim no momento em que a escolha da alternativa positiva faça a pontuação do jogador ser igual aos pontos da recompensa de maior valor cadastrado. Por intermédio da mascote, é informado ao jogador que o mesmo completou o jogo, recebendo todas as recompensas. É possível iniciar o jogo novamente, o que fará o aplicativo zerar todas as pontuações para recomeço da busca de recompensas.

A qualquer momento o usuário poderá acessar no menu de configurações um botão de estatísticas. A partir dele é possível que o responsável tenha controle dos acertos da criança e poderá visualizar também, através de gráfico, o tempo de reposta das perguntas, sendo assim possível monitorar se a criança realmente está refletindo cada questão ou se está apenas respondendo em busca de premiação.

#### **4. Conclusões**

Através de estudos sobre metodologias e técnicas, tornou-se possível unir uma forma eficaz de submeter informações pertinentes à aprendizagem comportamental da criança autista e facilitar seu acesso através do protótipo de aplicativo ABACadabra, que contempla de forma ampla e personalizável a realidade de criança e seus principais *déficits*. Tal protótipo utiliza-se da metodologia ABA, ancorada no modelo ABC e reforçada pela técnica DTT, tornando-se assim mais completo para cumprir seu objetivo. Apesar da dificuldade em manter uma criança autista focada em um objetivo, proporcionar elementos de jogabilidade que atraiam sua atenção, como a mascote, a interação por voz, e outros elementos que estimulem a continuação do jogo, como elogios e recompensas, contribuem para que o protótipo seja viável em termos de sua utilização.

O protótipo visa possibilitar que a criança compreenda não somente uma situação em si, mas também suas consequências e a forma que as mesmas a afetam tanto

positiva quanto negativamente, permitindo que a criança realmente reflita sobre o seu comportamento e gere o objetivo principal do jogo: a aprendizagem. Nesse tocante, é possível fazer com que a criança utilize elementos da sua cognição a fim de processar as informações transmitidas pelo jogo, integrando-se de forma mais concisa com o seu meio e correspondendo às expectativas comportamentais desejáveis para sua idade.

## Referências

- Apoio Autista. (2014), "Método ABA", <https://goo.gl/8rVT4w>, August.
- Bomfim, K. C. V. (2015), "Pessoas com espectro autístico na comunicação com bibliotecas: o catálogo com interface", <https://goo.gl/GWUiZO>, September.
- Facion, J.R. (2007), Transtornos do desenvolvimento e do comportamento, Ibpex 3<sup>th</sup> ed.
- Fernandes, A. H. (2011), "A informática como recurso para a aprendizagem de alunos autistas", <https://goo.gl/OiVPQi>, May.
- Ferrari, P. (2012), Autismo infantil: o que é e como tratar, Paulinas, 4<sup>th</sup> edition.
- Gauderer, E. C. (1993), Autismo, Atheneu, 3<sup>th</sup> edition.
- Gazzaniga, M. S. and Heatherton, T. F. (2005), Ciência psicológica: mente, cérebro e comportamento, Artmed, 1<sup>th</sup> edition.
- Google (2016), "About Android", <https://developer.android.com/about/android.html>.
- Jesus, J. C. (2013), "Aquisição e generalização de mandos aprendidos através de PECS (sistema de comunicação por troca de figuras) em crianças autistas", <https://goo.gl/CqfZ6D>, May.
- Jorge, L. M. (2010), "Avaliação cognitiva de indivíduos autistas: inteligência, atenção e percepção", <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp139969.pdf>, May.
- Lear, K. (2004), Ajude-nos a aprender: manual de treinamento em ABA, Ontario: Help Us Learn, 2<sup>th</sup> edition, <https://goo.gl/GxzRGq>, August.
- Lewis, S. M. S. and Leon, V. C. (1995), "Programa teacch". In Autismo infantil, edited by Schwartzman, J. S. and Assumpção Júnior, F. B., Memnon, 1<sup>th</sup> edition.
- Martins, A. S. G. and Preussler, C. M. and Zavaschi, M. L. S. (2002), "A psiquiatria da infância e da adolescência e o autismo". In: Autismo e educação: reflexões e propostas de intervenção, edited by Baptista, C. R. and Bosa, C., Artmed, 1<sup>th</sup> edition.
- Mello, A. M. S. R. (2007) Autismo: guia prático, AMA, 7<sup>th</sup> edition, <http://www.autismo.org.br/site/images/Downloads/7guia%20pratico.pdf>, April.
- Muszkat, M. et al. (2014), "Neuropsicologia do autismo". In: Neuropsicologia: teoria e prática, edited by Fuentes, D. et al, Artmed, 2<sup>th</sup> edition.
- Net Market Share. (2016) "Mobile/tablet top operating system share trend", <https://goo.gl/v8pwIj>, October.
- Vieira, S. C. P. (2012), "O que é PECS?". In: *Revista Autismo*, page 14, <http://www.revistaautismo.com.br/RevistaAutismo002.pdf>, April.