

## **PROTÓTIPO DE APLICATIVO MÓVEL COM JOGOS EDUCACIONAIS DIGITAIS VOLTADOS PARA CRIANÇAS DIAGNOSTICADAS COM GRAU SEVERO EM AUTISMO**

**Gabriel Mateus Marcilio Souza**<sup>1</sup>  
**Nacim Miguel Francisco Junior**<sup>2</sup>

**Resumo:** Com o passar dos tempos, o tema autismo vem se difundindo na mídia e ganhando cada vez mais ênfase na sociedade. Em consequência, o mercado de aplicativos para autistas cresce consideravelmente. Pensando nisso, fazendo uso da linguagem de programação Java, foi desenvolvido um protótipo com foco nos pais e educadores de crianças diagnosticadas com autismo severo, a fim de trabalhar a parte educacional, emocional e rotineira, utilizando imagens e áudios. Para identificar as necessidades dos pais e educadores, com intenção de levantar ideias para o protótipo, fez-se uso da pesquisa exploratória através de um procedimento de estudo de caso com a elaboração de um questionário online. Para isso, foi trabalhada a abordagem qualitativa, fazendo uso da natureza aplicada e do método indutivo. Por fim, o projeto conseguiu atingir todos os objetivos propostos, alcançando como principal resultado, a atenção do autista diante do aplicativo.

**Palavras-chave:** Autismo. Aplicativo Móvel. Android.

## **DIGITAL EDUCATIONAL GAMES FOR SEVERE DIAGNOSED CHILDREN IN AUTISM**

**Abstract:** Over time, the autism theme has been spreading in the media and gaining more and more emphasis on society, as a result, the autistic app market has grown considerably. With this in mind, using the Java programming language, a prototype was developed focusing on parents and educators of children diagnosed with severe autism, in order to work the educational, emotional and routine part, using images and audios. To identify the needs of parents and educators, with the intention of raising ideas for the prototype, exploratory research was used through a case study procedure from the elaboration of an online questionnaire. For this, the qualitative approach was worked, using the applied nature and the inductive method. Finally, the project was able to achieve all the proposed objectives, achieving as the main result the autistic attention to the application.

**Keywords:** Autism. Mobile App. Android.

### **Introdução**

---

<sup>1</sup> Acadêmico. E-mail: contato@gabrielmateus.com

<sup>2</sup> Orientador. Titulação: Mestre. E-mail: junior@unibave.net

O Autismo, é uma condição que causa problemas no desenvolvimento da linguagem, nos processos de comunicação, na interação e comportamento social da criança. Costuma ser identificado na infância, entre 01 ano e meio a 03 anos, embora os sinais iniciais às vezes apareçam já nos primeiros meses de vida (VINOCUR, 2019).

Os autistas possuem um desenvolvimento físico natural, no entanto, eles têm uma enorme dificuldade para estabelecer relações sociais ou afetivas e dão sinais de viver em um mundo isolado (TENÓRIO; PINHEIRO, 2018).

Atualmente, não se sabe ao certo a quantidade de pessoas diagnosticadas com autismo no Brasil, porém, pesquisa divulgada em 2018 pelo Centro de Controle e Prevenção de Doenças do Estados Unidos, estima a predominância do autismo em 01 a cada 59 crianças. Aplicando este levantamento no cenário brasileiro, onde existem aproximadamente 209 milhões de habitantes, é estimado que existam mais de 2 milhões de autistas no Brasil (JUNIOR, 2019).

O autismo é dividido em 03 graus (leve, moderado, severo), sendo que quanto maior o grau, maior será a necessidade de estímulos para que o autista consiga se desenvolver sem grandes problemas. No autismo severo, as crianças apresentam dificuldades na interação social, ausência da comunicação verbal e em certos casos, comportamentos auto agressivos (BANDEIRA, 2018).

Com o passar dos tempos, o tema autismo foi se difundindo cada vez mais na mídia, e com o auxílio da tecnologia, aplicativos foram desenvolvidos visando o público autista. Um grande exemplo é o Matraquinha, que possui como objetivo, auxiliar crianças e adolescentes com autismo a transmitirem seus desejos, sentimentos e necessidades. A comunicação é feita através de várias figuras que são listadas uma ao lado da outra, e ao serem clicadas, emitem uma voz com o desejo a transmitir (SANTANA, 2019).

Nesse sentido, o presente trabalho distingue-se ao modo de exibição e aplicação do aplicativo Matraquinha apresentado anteriormente, bem como dos aplicativos ABC Autismo, Livox e AutApp apresentados neste trabalho, visando atender crianças autistas severas de até 09 anos, como foco em um público pouco trabalhado.

O problema abordado neste estudo é como auxiliar pais e educadores de crianças diagnosticadas com autismo de grau severo no cenário educacional, fazendo o uso da tecnologia. Com o problema definido, estabeleceu-se o objetivo de

desenvolver um aplicativo afim de auxiliar crianças diagnosticadas com grau severo em autismo, no âmbito educacional, estimulando a comunicação e a interação social.

Para alcançar o objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos: Avaliar as necessidades de pais e educadores, visando escolher os conteúdos úteis a serem utilizados na aplicação; desenvolver jogos lúdicos, atrativos para a criança, através da linguagem de programação Java para a plataforma Android; aplicar o protótipo em um centro de educação infantil, a fim de avaliar o conteúdo do aplicativo por meio de questionário com os educadores.

## **O Autismo**

O autismo é descrito pela primeira vez por Leo Kanner após identificar onze crianças apresentando problemas em comum na comunicação, no comportamento e na interação social, até então, estas eram condições únicas e não se enquadravam no grupo de crianças com Deficiência Mental. Vale ressaltar que as causas eram desconhecidas, mas acreditava-se que a culpa poderia ser das mães, que eram distantes e frias, eis que surge o rótulo mãe-geladeira (PORTELA, 2019).

De lá para cá, estudos sobre o autismo ganharam grandes avanços, e atualmente, ele é retratado como um transtorno do neurodesenvolvimento, em outras palavras, algumas funções neurológicas não são desenvolvidas como deveriam nas correspondentes áreas cerebrais, levando a atrasos em comportamento social (GAIATO; TEIXEIRA, 2018).

Na atualidade, cunhou-se o termo Transtorno do Espectro Autista (TEA), que abrange diferentes condições que são marcadas por perturbações do desenvolvimento neurológico, todas relacionadas com dificuldade no relacionamento social, são elas: Autismo, a Síndrome de Asperger e o Transtorno Global do Desenvolvimento Sem Outra Especificação (PIMENTA, 2017).

As causas para o autismo ainda são um mistério a ser resolvido, entretanto, pesquisas revelam que fatores genéticos ou até mesmo fatores ambientais, como complicações na hora do parto ou no período neonatal, possam estar relacionadas. Vale ressaltar que pessoas diagnosticadas como autistas não possuem aspectos físicos diferentes, percebemos alterações apenas através do seu comportamento (GAIATO; TEIXEIRA, 2018).

## Sintomas

Os sintomas estão ligados as áreas de interação social, dificuldades na comunicação, alterações na cognição e comportamentos repetidos ou estereotipados (MORAL *et al.*, 2017).

Crianças diagnosticadas com autismo, apresentam déficits de interação social, estes sinais são demonstrados pelo: não interesse em brinquedos ou brincadeiras em comum com outras crianças, dificuldades em relacionamento ou aproximação de maneiras diferentes com outras pessoas, pouca manifestação de interesse no assunto ou no sentimento de outras pessoas, comunicação verbal limitada, dificuldade de entender e expressar a linguagem não-verbal e de se adaptar as diversas situações rotineiras, como dividir brinquedos, participação em brincadeiras imaginárias entre outras (SULKES, 2018).

Autistas ainda tendem a demonstrar: movimentos repetidos ou estereotipados com objetos ou com o corpo, repetições na fala, padronização de rotinas no comportamento, demonstrando inquietude ao altera-las e forte apego a objetos. Sensibilidade a muito barulho, odores, texturas, interesse em luzes, também são sintomas de autismo. Em alguns casos, o autista apresenta alterações na sensibilidade à dor (TENORIO; PINHEIRO, 2018).

Higashida (2013), que possui treze anos, é autista e escreveu um livro respondendo perguntas sobre seus comportamentos, explica que a fala repetida está ligada ao rápido esquecimento ou a dificuldade de lembrar.

[...] apesar de compreender as coisas, meu modo de me lembrar delas é muito diferente do de qualquer outra pessoa. Imagino que a memória de alguém normal seja ordenada de forma contínua, como uma fila. A minha seria mais como uma piscina de bolinhas. Sempre tento “pegar” essas bolinhas – fazendo perguntas – para chegar até a lembrança que elas representam (HIGASHIDA, 2013, p.21).

Vale lembrar que cada indivíduo é único, e cada autista apresenta particularidades diferentes entre os vários sintomas. E não necessariamente precisa apresentar todos sintomas para que seja diagnosticado como autista (GAIATO, 2018).

## **Os níveis de autismo**

O transtorno do espectro autista é dividido em três graus: autismo leve, autismo moderado e autismo severo. A ideia é que a criança seja classificada de acordo o nível de dependência ou necessidade de suporte (BANDEIRA, 2018).

No grau de autismo leve, comumente, são crianças que conseguem se sair bem em casa e na escola, e apesar de terem as características, sintomas e dificuldades do autismo, não necessitam de grande suporte para se desenvolverem e serem funcionais (RUSSO, 2017).

O autismo moderado ao contrário do leve, é formado por crianças que possuem tratamento intensivo, tanto em casa, na escola, em clínicas especialistas e que mesmo assim, dispõem de um funcionamento mediano na vida em geral, necessitando de apoio constante. O déficit nas habilidades do autista moderado são notáveis, tanto nas comunicações verbais como não-verbais, além de outros sintomas (ULLIANE, 2016).

No autismo severo, as crianças necessitam do máximo de tratamento e apoio, ainda assim, elas são dependentes de outras pessoas, até mesmo para atividades simples, como trocar de roupa ou comer. Em casos sérios, pessoas com diagnóstico severo, chegam a agredir ou auto agredir, necessitando o uso da medicação (BRITES, 2019).

Em alguns casos, com muito tratamento e apoio profissional, a criança pode descer de nível. Lembrando que não existe remédio para curar o autismo, mas sim para minimizar os sintomas, variando de acordo com o grau.

## **Análise do Comportamento Aplicada**

A Análise do Comportamento Aplicada (*Applied Behavior Analysis*) ou mais conhecida como ABA, é uma área de conhecimentos que desenvolve pesquisas e

aplicações a partir dos princípios básicos da análise do comportamento. Ao longo dos anos, estudos consideram eficaz a utilização do ABA no tratamento de pessoas com autismo, por isso, ela é amplamente utilizada (FREITAS, 2019).

De acordo com Bezerra (2018), existem quatro tipos de ensinamentos bastantes utilizados por especialistas na prática de terapias ABA:

- **Ensino em Ambiente Natural:** Consiste em aproveitar as situações cotidianas do autista para programar ensino de comportamentos adequados a esses ambientes. Exemplo: Ensinar a criança a dar “bom dia” quando chega na escola e “tchau” quando for embora.
- **Ensino por Tentativa Discreta:** É um ensino estruturado e vai de encontro das necessidades da criança autista. Este é o tipo de ensino mais utilizado por terapeutas. Ele é ordenado em três passos: (1) fazer o pedido a criança, (2) receber a resposta dela e (3) reforçar a resposta correta. Exemplo: Pedir para a criança pronunciar uma letra, e após a pronúncia correta, alertar que ela acertou.
- **Ensino Incidental:** Este é um ensino não-estruturado e quase sempre, não planejado. Ele visa aproveitar o ambiente da criança e suas preferências para ensinar, deste modo, a criança permanece motivada durante o ensino.
- **Encadeamento de trás para frente:** Visa ensinar comportamentos importantes como tomar banho, escovar os dentes, trocar de roupa, entre outros. Estas são passadas em pequenos passos, de trás para frente, desta forma, os passos iniciais passam a servir de dicas para o último.

## **Inovações Tecnológicas no Autismo**

Com o decorrer dos tempos, a tecnologia passou a tornar nossa vida mais fácil, simplificando atividades do cotidiano. Para as crianças com autismo não foi diferente, porém, estes recursos tecnológicos devem ser bem mais elaborados visando as necessidades individuais do sujeito, conforme destaca Maza (2002, p.398):

[...] deve ser levado em consideração, as habilidades e dificuldades da pessoa com autismo, seu ritmo de aprendizagem e de transformação, os seus interesses e o seu nível de desenvolvimento. Para analisar e

avaliar um programa é particularmente importante, considerar aspectos como, as características da interface, os traços dos reforços disponíveis, as possibilidades de configuração e identificação, estrutura, apresentação, etc.

O mercado de aplicativos para autistas vem evoluindo radicalmente, apesar disso, grande parte dos aplicativos não são desenvolvidos seguindo práticas pedagógicas e terapêuticas designadas a pessoas com autismo, desta forma, deixando-os inutilizáveis (FARIAS, 2017).

No cenário brasileiro, existem três aplicativos que são destaques para autista: ABC Autismo; Matraquinha; Livox. O funcionamento dos mesmos é destacado na tabela 1.

**Tabela 1 – Aplicativos para autistas**

Fonte	Aplicativo	Funcionamento
(SANTANA, 2019)	ABC Autismo	O aplicativo é baseado em quatro níveis de dificuldade, onde é trabalhado habilidades como transposição, discriminação e raciocínio, além de letramento a partir de repartições de sílabas, conhecimento de vogais e na formação de palavras. É apresentado em um lado da tela, um objeto, forma ou letra, e o usuário deve arrastar até o outro lado, em seu local correto. Assim que o usuário acerta, aparece uma mensagem informando que concluiu a tarefa com sucesso.
(SANTANA, 2019)	Matraquinha	O aplicativo permite que crianças com dificuldades verbais consigam se comunicar, partindo de imagens e áudios. A partir do clique na imagem, é emitido um som demonstrando a imagem clicada. No aplicativo é trabalhado emoções, necessidades, números, alfabetos entre muitas outras categorias.
(SANTANA, 2019)	Livox	Vencedor de prêmio da ONU como melhor aplicativo para inclusão, o Livox efetua a tradução em áudios de símbolos que são tocados na tela, facilitando a comunicação de pessoas não verbais ou com dificuldades motoras.
(SCHAEFFER, 2017)	AutApp	É um aplicativo com atividades que auxiliam crianças autistas de forma divertida. O aplicativo é dividido em duas partes: reconhecimento de emoções, formas e cores, e auxílio na coordenação motora.

Fonte: Autores (2019).

## Dispositivos Móveis

Dispositivos móveis são aqueles que podem facilmente ser movidos fisicamente ou que mantenham-se funcionando mesmo em movimento. Exemplos comuns de periféricos móveis são celulares, *tablets*, *notebooks*, *gps*, entre outros.



Em 1983, foi criado o primeiro dispositivo móvel; o celular possuía 30 cm de altura e pesava, aproximadamente, 1 kg. Além do preço exorbitante (aproximadamente US\$ 10.000,00), o seu único recurso era a possibilidade de efetuar ligações e registrar em memória apenas 30 números. Poucas pessoas puderam ter acesso ao dispositivo (SANTANA, 2011, s.p.).

Nos dias atuais, ficar longe de um dispositivo móvel, seja ele um smartphone ou *tablet*, tornou-se uma tarefa difícil. São objetos inseparáveis da maioria das pessoas. Pesquisas demonstram que mais de 5 bilhões de pessoas possuem um telefone celular, ou seja, o mercado de aplicativos é enorme e rentável (VALENTE, 2019).

Segundo levantamento da Google, os principais lugares onde as pessoas possam fazer o uso de dispositivos móveis são: em casa, no trabalho, em lojas e em restaurantes e bares (TEIXEIRA, 2018).

## Android

O android surgiu em 2003, com o objetivo de inovar o sistema de câmeras digitais, entretanto, o mercado de câmeras não era muito grande, então o android passou por uma reformulação e passou a focar no mercado móvel, como forma de um novo sistema operacional, baseado no Kernel Linux (MONTEIRO, 2014).

Em 2005 o Google adquiriu o android e em 2007, era lançado o HTC Dream, o primeiro dispositivo móvel utilizando o android como sistema operacional, iniciando então uma competição com o Windows Mobile da Microsoft, e o iOS da Apple (MONTEIRO, 2014).

Atualmente a plataforma android possui um destaque no mercado de sistemas operacionais voltados para dispositivos móveis, dando suporte, desde smartphones e relógios à carros e TVs.

Além do que pode ser mais comum, como netbooks, smartbooks, câmeras digitais, tocadores de mp3, telefones fixos, Smart tv's e estar à frente da revolução da internet das coisas, o sistema do robzinho já está presente, por exemplo, no Ouya, um console de videogame que se tornou viável após uma campanha de crowdfunding no site Kickstarter, sendo, aliás, uma das campanhas de maior sucesso, arrecadando mais de US\$ 8,5 milhões. Este, claro, foi apenas o primeiro videogame com o SO, pois hoje eles já estão se multiplicando (MEYER, 2015, s.p.).



A vantagem na escolha do android como sistema operacional, são as vastas opções na escolha de dispositivos para celulares, tablets, entre outros, dado que grandes empresas como Sony, LG e Samsung aderiram ao android como sistema operacional.

Para o desenvolvimento de aplicações nativas em android, existem duas linguagens muito conhecidas, Java e Kotlin.

## Java

Java é uma linguagem de programação orientada a objetos, lançada em 1995, pela Sun Microsystems, e atualmente pertencente a Oracle (PEREIRA, 2019).

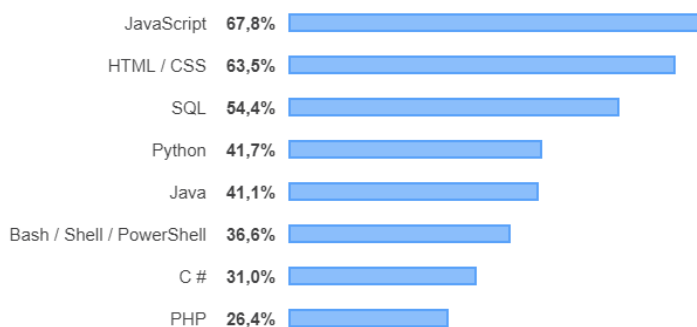
A principal característica é a criação de programas para multi-plataforma, que são compilados para um bytecode e executados por uma máquina virtual, desta forma, são encontrado programas desenvolvidos em java rodando em computadores, dispositivos móveis e na web, além de rodarem em multi-sistemas operacionais, como Windows, Linux e Mac (PEREIRA, 2019).

Uma das várias característica é a orientação a objeto, onde é possível organizar o mundo real como uma coleção de objetos, incorporando estruturas de dados e conjuntos de operação.

A utilização do Java é gratuita, e a principal vantagem é a grande comunidade de programados que trocam informações e tiram possíveis dúvidas.

Pesquisas feitas pelo Stack Overflow, maior fórum de programadores do mundo, mostram que Java é a 5ª linguagem mais popular do mundo conforme figura 1.

**Figura 1 - Tecnologias mais populares**



Fonte: Overflow, 2019.

## Android Studio

O Android Studio foi o ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) utilizado para o desenvolvimento do aplicativo abordado neste artigo. Ele foi escolhido pois atualmente, conforme destaca Caldas (2017), é a IDE que mais oferece recursos para aumentar a produtividade para a criação de aplicativos android, e alguns destes recursos são extremamente úteis no desenvolvimento de aplicações:

- Emuladores: Na IDE, você possui a opção de criar emuladores android, algo muito útil para quem deseja programar para a plataforma e não possui um dispositivo android para testes.
- Suporte para todas versões do Android: Como esta é uma IDE voltada apenas para o desenvolvimento android, ela acaba dando suporte ao desenvolvimento em todas as versões. Além disso, quando você inicia um novo projeto na IDE, é possível parametrizar qual será a versão mínima que o aplicativo dará suporte, desta forma, quando for utilizado algum recurso que não é suportado pelo aplicativo, a IDE avisará ao desenvolvedor.
- Ferramenta de verificação de código suspeito: Serve para identificar problemas no código, no desempenho da aplicação, na usabilidade e na compatibilidade com versões, entre outros. Este recurso é importante no desenvolvimento de uma aplicação, pois a própria IDE faz um monitoramento, e alerta sobre um mal desempenho, por exemplo.
- Suporta as linguagens Java e Kotlin: Como citado em outro tópico deste artigo, existem duas linguagens que podem ser usadas para o desenvolvimento nativo de aplicações android, o Java e o Kotlin, e a IDE já está preparada para trabalhar com ambas linguagens, bastando apenas o desenvolvedor configurar com qual linguagem deseja programar.

Vale ressaltar que o Android Studio é gratuito e pode ser baixado no site oficial do android.

## Procedimentos Metodológicos

Como o propósito deste projeto é levantar informações embasadas no autismo, e por fim, o desenvolvimento de um protótipo que auxilie pais e educadores de crianças autistas severas no cenário educacional, no que diz respeito a natureza da aplicação, a mesma é do tipo “aplicada”, já que o objetivo é gerar conhecimento para a aplicação prática (BUONO, 2015).

Utilizou-se da abordagem qualitativa, dado que as informações coletadas não têm em vista, quantificar o problema abordado, mas sim compreender o público alvo, visando uma maior familiaridade com o tema.

Podemos partir do princípio de que a pesquisa qualitativa é aquela que trabalha predominantemente com dados qualitativos, isto é, a informação coletada pelo pesquisador não é expressa em números, ou então os números e as conclusões neles baseadas representam um papel menor na análise (DALFOVO; LANA; SILVEIRA, 2008, p.09).

Para compreender melhor as necessidades e desejos dos pais e educadores de crianças diagnosticadas com autismo severo, partindo de inovações já existentes e da coleta de informações, fez-se uso da pesquisa exploratória, para então alcançar o objetivo final.

Pesquisa exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato. Esse tipo de pesquisa é realizado especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil sobre ele formular hipóteses precisas e operacionalizáveis (GIL, 2008. p.27).

Com a finalidade de levantar ideias para o protótipo, o procedimento adotado na coleta das informações foi um estudo de caso, a partir de um questionário online estruturado repassado para um grupo de mães de crianças autistas no *whatts app* com mais de 150 mães participantes.

Ao todo foram coletadas 137 respostas para o questionário. Como o objeto de estudo deste projeto são as crianças com o nível severo em autismo, as respostas foram filtradas, selecionando as mães desse público, que somaram 13 participantes, diversificando autistas de 03 a 09 anos. Destas respostas filtradas, 10 afirmaram que o autista já faz uso da tecnologia em algum momento do dia. Estes dados são apresentados na figura 2.

O questionário apontou a necessidade de um aplicativo que trabalhasse tanto a parte educacional quanto a parte rotineira da criança autista não verbal, incluindo imagens coloridas e áudios que chamem a atenção da criança.

Com toda documentação em mão, deu-se início a pesquisa, bem como ao desenvolvimento da aplicação. Visando a plataforma Android, fez-se uso da linguagem de programação Java e do android studio como ferramenta de desenvolvimento. Para a manipulação das imagens, utilizou-se o Adobe Fireworks.

As imagens utilizadas nos jogos alfabeto, números e formas, possuem bordas amarelas que destacam o objeto e chamam a atenção da criança, nas imagens utilizadas nos jogos rotinas e emoções, o propósito foi tentar demonstrar de forma detalhada, o objetivo final da criança. Os áudios foram feitos a partir do software Audacity utilizando um microfone Novik modelo FNK 02U.

**Figura 2 - Respostas Filtradas**

<b>Você acha que a tecnologia pode influenciar de alguma forma na educação ou no dia a dia do autista?</b>	<b>Como você descreveria um jogo ou aplicativo que seria útil para o autista? Descreva de forma detalhada.</b>
Sim pois através da tecnologia conseguimos ganhar a atenção da criança e ela nos proporciona ferramentas rápidas para trabalhar com a mesma. Autista não sabe esperar até vc montar um trabalho com cores eles gostam de tudo na hora.	Com cores números letras e sons. E para os não verbais algo que os ajude a se comunicar através de imagens de forma fácil.
Sim	Um jogo que seja motivacional. Ao qual um personagem seja otimista e com muito entusiasmo.. Ex OLHAAAAA TUDO BEM? VAMOSSSS BRINCAR? Com grande entusiasmo.. No caso do meu que é sereverio e nao verbal
Sim	Com cores e movimentos.
Com certeza	Com diferentes desafios mentais.
Sim	Com imagens de cores fortes, música suave e fácil mobilidade.
Sim	Não sei dizer.
Sim, ajuda na concentração	Acredito que com comandos fáceis e visuais, com personagens coloridos e variados.
Ele não se interessa, só o outro que é grau leve e que gosta de assistir no YouTube.	Não sei dizer.
Com certeza	Colorido e dinâmico.
Sim	Mais imagens esclarecedoras.
Sim	Aplicativos com jogos pedagogicos com sons para que os que não são verbais conseguissem assimilar a imagem que eles tocarem ao nome correspondente, com numeros, letras, cores, animais, formas geométricas.
Sim	Um joguinho.
Sim	Poderia ser do alfabeto, ou cores, ou até mesmo como ir no banheiro, como fazer a higiene, como escovar os dentes.

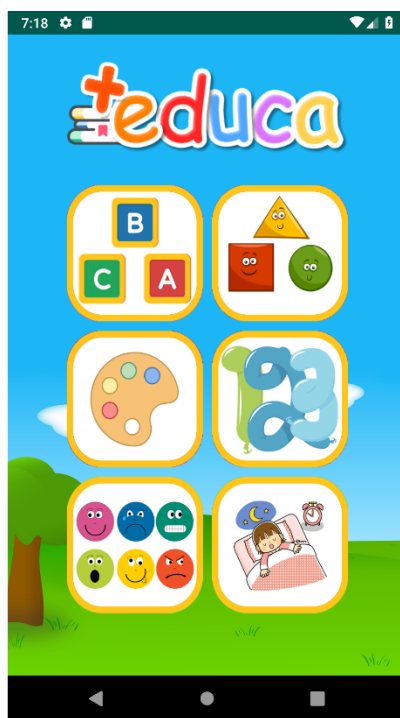
Fonte: Autores (2019).

## Resultados e Discussão

Partindo dos objetivos propostos e dos temas abordados, foi desenvolvido um aplicativo android nomeado de “+Educa”, contendo jogos educativos. Como a coordenação motora do autista severo não é igual a de uma criança normal, todos os botões e desenhos foram desenvolvido de forma grande, vindo a facilitar o manuseio da criança ou do educador.

A figura 3 faz referência a tela inicial da aplicação, onde são apresentados os seis jogos trabalhados no aplicativo: alfabeto; formas geométricas; cores; números; emoções e rotinas. Após clicar na imagem, é iniciado o jogo.

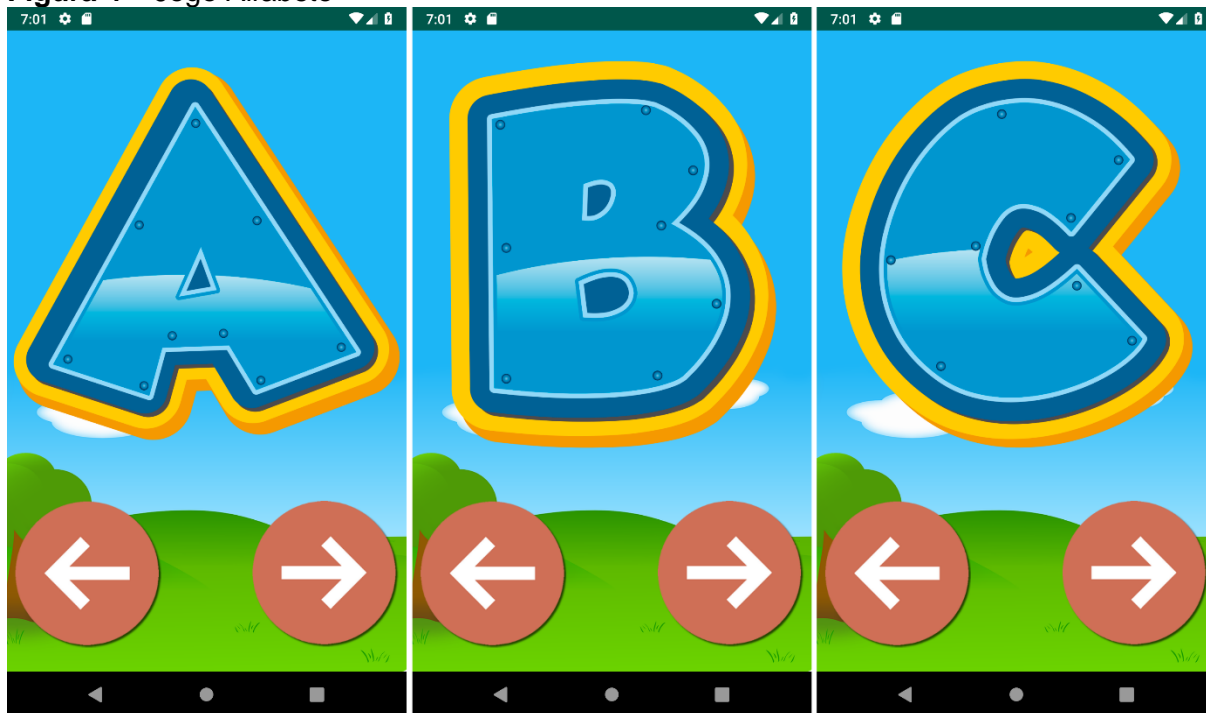
**Figura 3 – Tela Principal**



Fonte: Autores (2019).

Na figura 4 temos um exemplo de como é exibido o jogo no qual é trabalhado o alfabeto. É exibida na tela uma imagem com uma letra em tamanho grande, e conforme o usuário clica na letra, é destacada através de áudio a letra clicada. Ainda existem as setas que servem para o usuário navegar entre as letras do alfabeto.

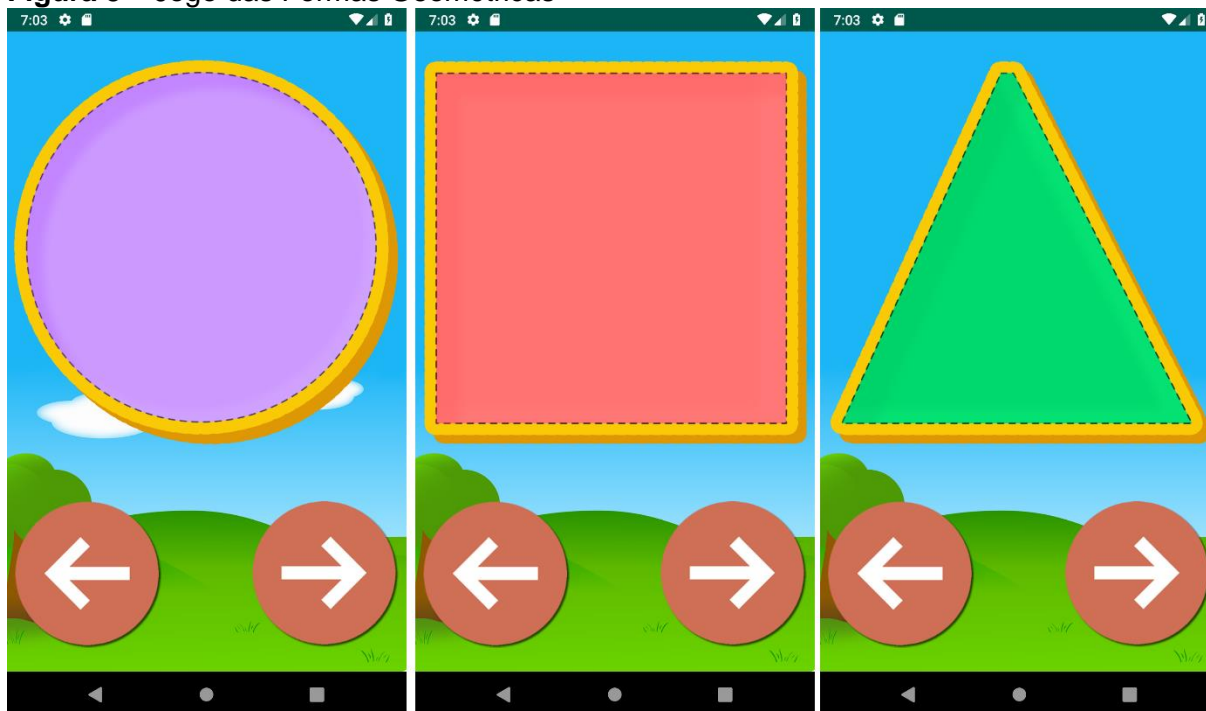
**Figura 4 – Jogo Alfabeto**



Fonte: Autores (2019).

O funcionamento da figura 4 é aplicado na figura 5, onde o usuário clica na imagem para a execução do objeto. Neste jogo, a proposta é trabalhar as formas geométricas, destacando-as com cores diferentes, tentando chamar a atenção da criança para as diferentes formas. São apresentadas 06 formas geométricas: círculo, quadrado, triângulo, pentágono, retângulo e trapézio.

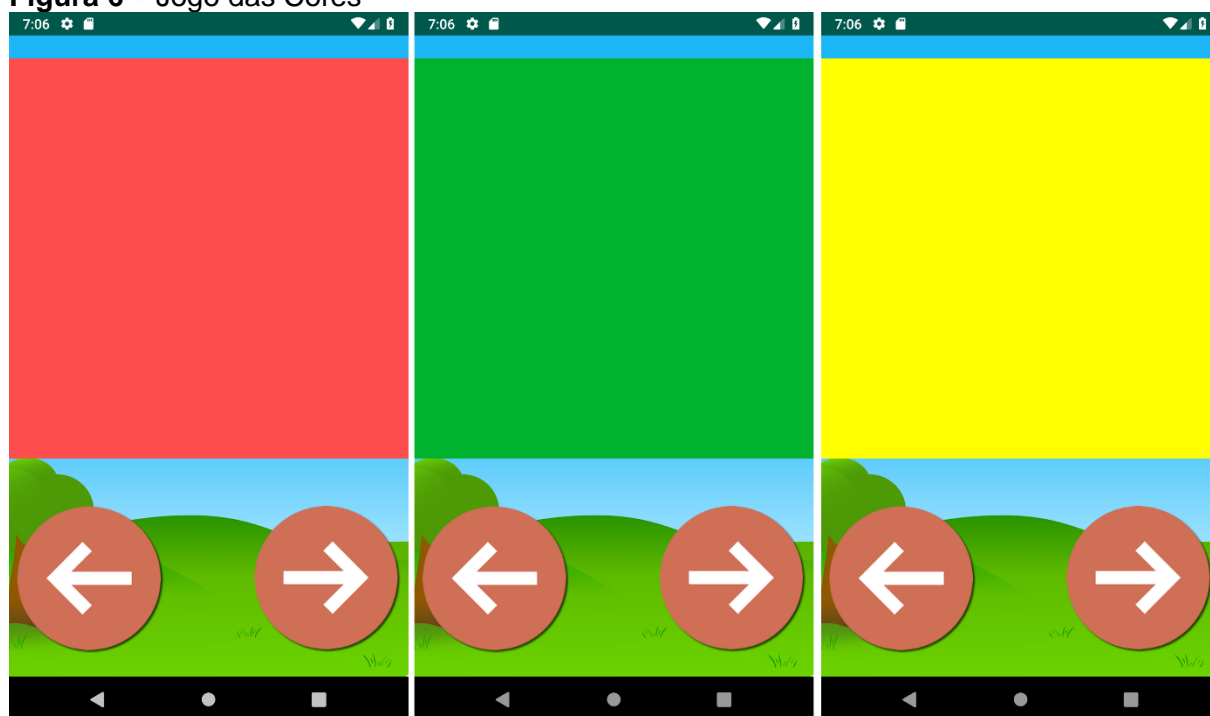
**Figura 5 – Jogo das Formas Geométricas**



Fonte: Autores (2019).

A figura 6 tem o objetivo de trabalhar as cores utilizando do mesmo funcionamento das figuras 4 e 5. Neste jogo, a meta é alcançar a percepção da criança quanto a cor: para chamar a atenção da criança, mostra-se um quadrado grande representando a cor, e ao receber o clique, o aplicativo emite um áudio pronunciando a cor. Neste jogo são trabalhadas junto a criança as cores: vermelho, verde, preto, amarelo, azul, branco, laranja e roxo.

**Figura 6 – Jogo das Cores**

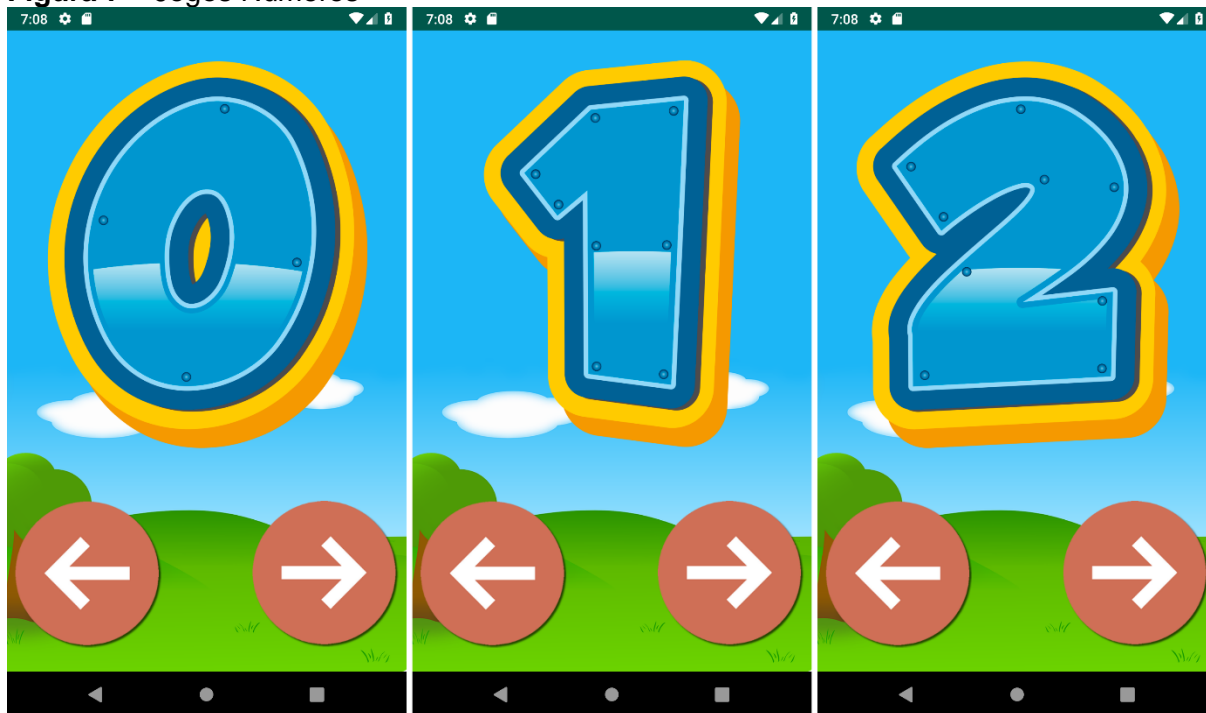


Fonte: Autores (2019).

Na figura 7 o objetivo é trabalhar os numerais. Em uma primeira versão, são trabalhados os números de 0 as 9. A forma de funcionamento segue o padrão das figuras 4, 5 e 6, onde a criança clica em cima do número, e ele emite um áudio descrevendo o número clicado.



**Figura 7 – Jogos Números**



Fonte: Autores (2019).

A dificuldade de expressar emoções é uma das várias características apresentadas pelo autista severo. Para auxiliar os educadores nesta tarefa, foi desenvolvido o jogo das emoções apresentado na figura 8, onde o propósito é trabalhar a criança para que ao decorrer do tempo, ela passe a utilizar o aplicativo como forma de manifestar suas emoções. Na versão inicial, o aplicativo conta com 06 emoções: surpreso; brabo; contente; dúvida; feliz; triste.

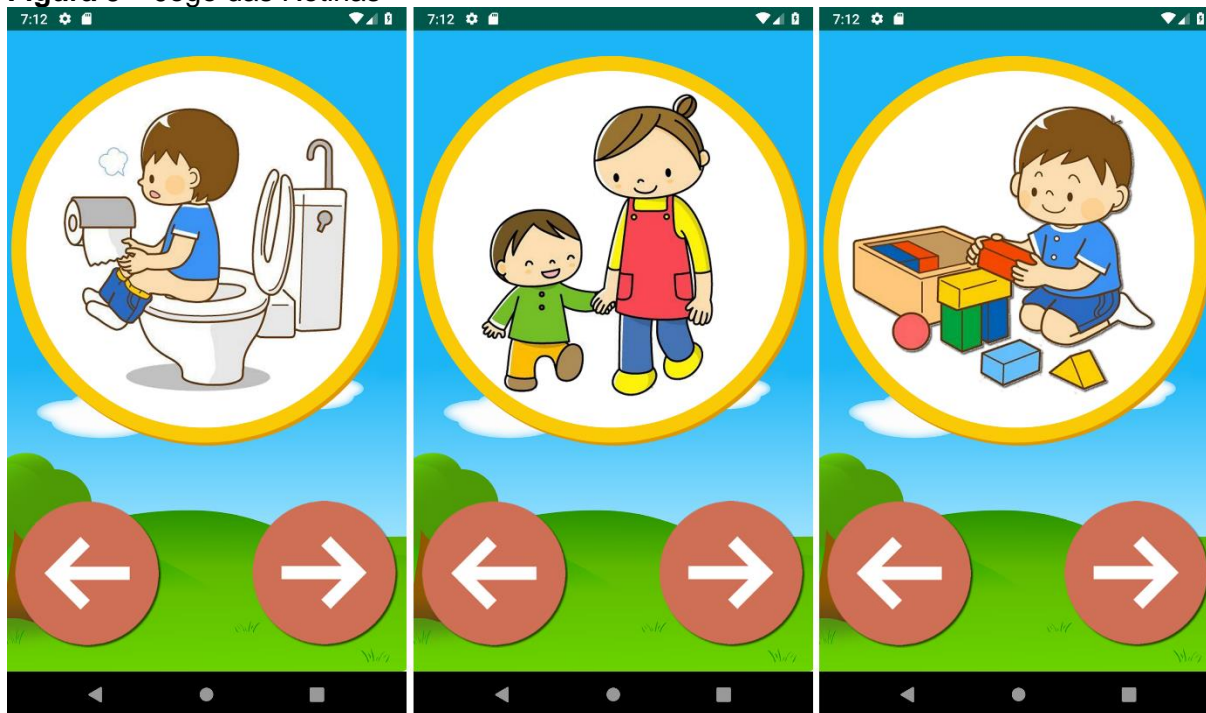
**Figura 8 – Jogo das Emoções**



Fonte: Autores (2019).

Além da dificuldade em demonstrar as emoções, a criança autista severa em muitos casos é não verbal, foi então desenvolvido o jogo das rotinas, demonstrado na figura 9, onde o intuito é trabalhar a criança para que com o tempo, ela venha a utilizar o aplicativo para demonstrar seus desejos. Na versão inicial, o aplicativo conta com 13 rotinas comuns de uma criança: brincar com brinquedos; fazer atividades; brincar na areia; brincar no parque; dormir; escovar os dentes; comer; fazer cocô; fazer xixi; ouvir histórias; passear; tomar banho; ver desenho.

**Figura 9 – Jogo das Rotinas**



Fonte: Autores (2019).

Para realizar os testes e poder avaliar se o protótipo alcançou os objetivos propostos, foi disponibilizado um *tablet* contendo a aplicação desenvolvida a uma professora de crianças especiais do Centro Educacional Infantil (C.E.I) São Januário, localizada na cidade de Braço do Norte no bairro São Januário.

Foi estipulado um prazo de 5 dias para que o *tablet* ficasse à disposição da professora para que ela pudesse fazer uso do mesmo em suas aulas diárias. O mesmo foi testado em dois autistas do C.E.I. Após o prazo, foi realizada com a professora uma entrevista semiestruturada onde ela relatou que pelo curto tempo, é impossível retirar alguma progressão do aplicativo em cima do autista, contudo, notou-se que o aplicativo conseguiu atrair a atenção da criança, algo que para ela, já era um grande passo alcançado.

Outro ponto positivo apontado pela educadora, foram as figuras utilizadas e o modo de usabilidade da aplicação, aperfeiçoando assim a antiga técnica utilizada pela mesma.

A coordenadora do C.E.I, mostrou grande interesse em adquirir *tablets* e *smartphones* novos, para que fosse instalado o protótipo em definitivo.

## Considerações Finais

O tema autismo vem se propagando na mídia ao decorrer dos tempos, e consequentemente, vemos um vasto mercado de aplicativos que são voltados para este nicho. Vale porém ressaltar que grande parte destes *apps* não atendem o nível severo de autismo.

Pensando nisso, foi levantada a discussão de como auxiliar pais e educadores de crianças com autismo severo fazendo uso da tecnologia no âmbito educacional.

O progresso do desenvolvimento do protótipo até sua conclusão, contou com diversos obstáculos, entre eles, saber quais as necessidades que as mães dos autistas severos esperavam de um aplicativo e se esta necessidade já não era sanada em algum *app* existente. Outro grande obstáculo, foi o curto tempo para a avaliação do progresso do autista severo embasado no protótipo final, ficando como possibilidade para estudos futuros.

Apesar dos obstáculos citados, em avaliação junto a um educador especializado, pode-se notar que a aplicação teve pontos positivos junto ao autista severo, tanto na atenção do autista quanto na forma de abordagem da aplicação através das figuras escolhidas.

Para trabalhos futuros, fica a sugestão de evoluir a aplicação, desenvolvendo uma versão para iOS, com o intuito de alcançar usuários de iPhone. Além disto, incluir novas figuras de emoções e rotinas, pretendendo alcançar ainda mais o dia-a-dia do autista.

## Referências

BANDEIRA, Gabriela. **Graus de autismo**: Um breve resumo. [S. l.], 4 abr. 2018. Disponível em: <<http://www.portalsingularidades.com.br/2018/04/04/graus-de-autismo>>. Acesso em: 1 out. 2019.

BEZERRA, Marcos Ferreira. **A importância do método ABA - análise do comportamento aplicada – no processo de aprendizagem de autistas**. [S. l.], 24 out. 2018. Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/aprendizagem-de-autistas>> Acesso em: 30 out. 2019.

BRITES, Clay. **Por que é importante saber sobre os graus de autismo?**. [S. l.], 15 out. 2019. Disponível em: <<http://entendendoautismo.com.br/artigo/por-que-e-importante-saber-sobre-os-graus-de-autismo>>. Acesso em: 15 out. 2019.

BUONO, Regina Del. **O que é Pesquisa Básica ou Aplicada? Tipos de Pesquisa.** [S. l.], 3 maio 2015. Disponível em: <<http://www.abntouvancouver.com.br/2015/05/o-que-e-pesquisa-basica-ou-aplicada.html>>. Acesso em: 30 out. 2019.

CALDAS, Victor. **Android Studio vs. Eclipse: O que você precisa saber para desenvolver aplicativos móveis.** [S. l.], 14 dez. 2017. Disponível em: <<https://medium.com/@victorcaldas/android-studio-vs-eclipse-o-que-voc%C3%AA-precisa-saber-para-desenvolver-aplicativos-m%C3%B3veis-ec8ecae149f>>. Acesso em: 30 out. 2019.

DALFOVO, Michael Samir; LANA, Rogério Adilson; SILVEIRA, Amélia. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v.2, n.4, p.01- 13, Sem II. 2008.

FARIAS, Ezequiel Batista. **Validação Empírica de uma abordagem para alfabetização de autistas utilizando aplicativos para dispositivos móveis.** Orientador: Patrick Henrique da Silva Brito. 2017. 214p. Trabalho de Conclusão de curso (Pós Graduação em Informática) - Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Computação, Alagoas. 2017.

FREITAS, Michelli. **O que é ABA? Confira o guia definitivo sobre o assunto!.** [S. l.], 29 jan. 2019. Disponível em: <<https://blog.ieac.net.br/o-que-e-aba-confira-o-guiadefinitivo-sobre-o-assunto>>. Acesso em: 1 out. 2019.

GAIATO, Mayra. **S.O.S. Autismo: Guia completo para entender o transtorno do espectro autista.** 1. ed. [S. l.]: NVersos, 2018. 256 p.

GAIATO, Mayra; TEIXEIRA, Gustavo. **O reizinho autista: Guia para lidar com comportamentos difíceis.** 1. ed. [S. l.]: NVersos, 2018. 112 p.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 8ª ed. São Paulo, Editora Atlas, 2008. 220 p.

HIGASHIDA, Naoki. **O que me faz pular.** [S. l.]: Editora Intrínseca, 2013.

JUNIOR, Francisco Paiva. **Quantos autistas há no Brasil?.** [S. l.], 1 mar. 2019. Disponível em: <<https://www.revistaautismo.com.br/noticias/quantos-autistas-ha-no-brasil>>. Acesso em: 15 out. 2019.

MAZA, Luis Pérez de La. Aplicaciones informáticas para personas con trastornos del Espectro Autista. In: **I Congreso Regional “Las Necesidades Educativas Especiales: Situación actual y retos de futuro”.** Mérida, 16 y 30 de Noviembre de 2002.

MEYER, MAXIMILIANO. **A história do Android.** [S. l.], 6 maio 2015. Disponível em: <<https://www.oficinadanet.com.br/post/13939-a-historia-do-android>>. Acesso em: 1 out. 2019.

MONTEIRO, João Bosco. **Google Android: Crie aplicações para celulares e tablets.** [S. l.: s. n.], 2014. 372 p.



MORAL, Adriana *et al.* **Entendendo o autismo**. 3. ed. [S. l.: s. n.], 2017. 30 p.

OVERFLOW, Stack. **Developer Survey Results 2019**. [S. l.], 28 out. 2019. Disponível em: <<https://insights.stackoverflow.com/survey/2019>>. Acesso em: 28 out. 2019.

PEREIRA, Ana Paula. **O que é Java?**. [S. l.], 9 set. 2019. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/programacao/2710-o-que-e-java-.htm>>. Acesso em: 15 out. 2019.

PIMENTA, Tatiana. **TEA – Transtorno do Espectro Autista ou Autismo: causas e tratamento**. [S. l.], 8 jan. 2017. Disponível em: <<https://www.vittude.com/blog/transtorno-do-espectro-autista-ou-autismo>>. Acesso em: 15 out. 2019.

PORTELA, PIETRO NAVARRO. **Conhecendo o Autismo: Sua origem, história e características**. [S. l.], 15 out. 2019. Disponível em: <<https://blog.cenatcursos.com.br/conhecendo-o-autismo-sua-origem-historia-e-caracteristicas>>. Acesso em: 15 out. 2019.

RUSSO, Fabiele. **Graus de Autismo: Importante Saber**. [S. l.], 20 set. 2017. Disponível em: <<https://neuro-conecta.com.br/graus-de-autismo-importante-saber>>. Acesso em: 1 out. 2019.

SANTANA, Otávio Gonçalves de. **Dispositivos móveis e telefonia para 2011**. [S. l.: s. n.], 2011. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/dispositivos-moveis-e-telefonia-para-2011/21157>>. Acesso em: 15 outubro 2019.

SANTANA, Rodrigo. **10 aplicativos voltados para crianças com Autismo**. [S. l.], 2 abr. 2019. Disponível em: <<https://dicaappdodia.com/10-aplicativos-voltados-para-criancas-com-autismo>>. Acesso em: 1 out. 2019.

SCHAEFFER, Gabriel. **Protótipo de aplicativo móvel híbrido com reconhecimento fácil voltado a auxiliar às crianças com autismo**. Orientador: Anderson Furlan. 2017. 43p. Trabalho de Conclusão de curso (Graduação em Engenharia da Computação) – Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina, SATC, Criciúma. 2017.

SULKES, Stephen Brian. **Transtornos do espectro autista**. [S. l.], 2018. Disponível em: <<https://www.msmanuals.com/pt/profissional/pediatria/dist%C3%BArbios-de-aprendizagem-e-desenvolvimento/transtornos-do-espectro-autista>>. Acesso em: 30 out. 2019.

TEIXEIRA, Fabricio. **O quão móveis são os dispositivos e aplicativos mobile?**. [S. l.], 27 ago. 2018. Disponível em: <<https://brasil.uxdesign.cc/o-qu%C3%A3o-m%C3%B3veis-s%C3%A3o-os-dispositivos-e-aplicativos-mobile-907bb16e7ef9>>. Acesso em: 1 out. 2019.

TENORIO, Goretti; PINHEIRO, Chloé. **O que é autismo, das causas aos sinais e o tratamento**. [S. l.], 2 abr. 2018. Disponível em: <<https://saude.abril.com.br/mente-saudavel/o-que-e-autismo-das-causas-aos-sinais-e-o-tratamento>>. Acesso em: 1 out. 2019.

ULLIANE, Carla. **Os 3 Graus do Autismo**. [S. l.], 25 out. 2016. Disponível em: <<https://carlaulliane.com/2016/os-3-graus-do-autismo>>. Acesso em: 15 out. 2019.

VALENTE, Jonas. **Mais de 5 bilhões de pessoas usam aparelho celular, revela pesquisa**. [S. l.], 8 set. 2019. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-09/mais-de-5-bilhoes-de-pessoas-usam-aparelho-celular-revela-pesquisa>>. Acesso em: 28 out. 2019.

VINOCUR, Evelyn. **Autismo**: o que é, sintomas e tipos. [S. l.], 1 out. 2019. Disponível em: <<https://www.minhavidacom.br/saude/temas/autismo>>. Acesso em: 1 out. 2019.