

FUNDAÇÃO DE ENSINO “EURIPIDES SOARES DA ROCHA”
CENTRO UNIVERSITARIO EURIPIDES DE MARILIA – UNIVEM
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

GABRIEL SAGIORATTO JACOB

Aplicativo Mobile em Java para Crianças com Transtornos do Espectro Autista

Marília
2015

Gabriel Sagioratto Jacob

Aplicativo Mobile em Java para Crianças com Transtornos do Espectro Autista

Trabalho de conclusão de curso de Bacharelado em Ciência da Computação da Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, mantenedora do Centro Universitário Eurípides de Marília – UNIVEM, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientadora: Prof.^a Ms. Renata Aparecida de Carvalho Paschoal

Marília

2015

Gabriel Sagioratto Jacob

Aplicativo Mobile em Java para Crianças com Transtornos do Espectro Autista

Trabalho de conclusão de curso de Bacharelado apresentado ao Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha” como requisito para a obtenção do título de Bacharel(a) em Ciência da Computação.

Aprovado em: ____ de _____ de ____.

BANCA EXAMINADORA

Nome do professor - instituição

Nome do professor - instituição

Nome do professor - instituição (orientador)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, todos os autistas e profissionais que desempenham um trabalho magnífico e exemplar, o qual aprendi a admirar no decorrer da pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela força e inspiração que me deu e continua dando em todo o decorrer do projeto.

Agradeço aos meus pais que são um grande exemplo para minha vida, que me apoiam, me dão força para vencer os desafios da vida.

Agradeço a minha namorada, família e amigos, pela força, apoio, e amizade, que me deram animo e confiança para o termino do projeto.

Agradeço a Renata Paschoal, minha orientadora que me ajudou e orientou para entrega do projeto.

Agradeço aos professores pelos ensinamentos e conselhos passados ao longo do curso de Ciência da Computação.

EPÍGRAFE

*“Entrega o teu caminho ao Senhor, confia Nele e
o mais Ele fará”*

(Salmos 37:5)

RESUMO

Os indivíduos com Autismo, possuem em sua grande maioria padrões repetitivos, dificuldades a mudanças, apego a objetos, hábitos rotineiros, uma das características mais marcantes e conhecidas do autismo é a dificuldade de comunicação. Os indivíduos com esta síndrome geralmente mantêm esses quadros clínicos ao longo de sua vida, existem casos que houve melhora no quadro clínico, mesmo assim, podem existir a presença de algumas características como déficits para manter um diálogo, tendo dificuldades em entender sutilezas, piadas, sarcasmos e na interpretação de linguagens corporais e faciais. Foi proposto neste projeto o desenvolvimento de um aplicativo Android, implementando o método PECS (Picture Exchange Communication System), para que seja possível sua utilização em diferentes ambientes, podendo ser acompanhado pelos especialistas da área (Psicopedagogos, psicólogas, educadores) até mesmo os pais e responsáveis. PECS é uma forma de auxiliar os indivíduos autistas em sua comunicação, através de figuras que representam objetos e situações para expressar aquilo que se deseja.

Palavras-chave: Autismo, PECS, Android, Aplicativo.

ABSTRACT

Individuals with Autism, have mostly repetitive patterns, difficulty to change, attachment to objects, routine habits, one of the most striking features and known autism is the difficulty of communication. Individuals with this syndrome usually keeps these clinical pictures throughout his life, but there are cases that there was an improvement in the clinical picture, but even so, there may be the presence of some features like deficits to maintain a dialogue, having difficulty understanding the subtleties, jokes, sarcasm and interpretation of body and facial language. It has been proposed in this project to develop an Android application implementing the PECS method (Picture Exchange Communication System), so you can use in different environments and may be accompanied by experts in the field (psychologists, psychologists, educators) even parents and responsible. PECS is a way to help autistic individuals in their communication through figures representing objects and situations to express what you want.

Keywords: Autism, PECS, Application, Android.

LISTA DE ABREVIATURAS

PECS: Picture Exchange Communication System

TEA: Transtorno do Espectro Autista

Q.I: Quociente Intelectual

AMA: Associação dos Amigos do Autista

PCS: Sistema Picture Communication Symbols

IDC: International Data Corporation

IDE: IntegratedDevelopmentEnvironment

ADT: AndroidDeveloper Tools

API: Interface de Programação de Aplicativos

GPS: Sistema de Posicionamento Global

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – QUADRO CLÍNICO	14
FIGURA 2- CRITÉRIO DE DIAGNÓSTICO.....	16
FIGURA 3 AÇÕES DIÁRIAS.....	19
FIGURA 4 – PECS E O APP AUTISMO	21
FIGURA 5 - NÚMEROS DE SMARTPHONES NO MUNDO.....	22
FIGURA 6 ARQUITETURA ANDROID.....	25
FIGURA 7 SELECIONAR LINGUAGEM.....	27
FIGURA 8 VINCULA BOTÃO XML COM BOTÃO JAVA	27
FIGURA 9 INFORMAR PALAVRA.....	28
FIGURA 10 CONVERTE TEXTO PARA VOZ.....	28
FIGURA 11 LOGO APP AUTISMO.....	29
FIGURA 12 MENU APP AUTISMO	30
FIGURA 13 TELA CATEGORIA NECESSIDADES.....	31
FIGURA 14 TELA CATEGORIA OBJETOS.....	32
FIGURA 15 TELA CATEGORIA ANIMAIS.....	33
FIGURA 16 TELA CATEGORIA HUMOR.....	34
FIGURA 17 TELA CATEGORIA RELACIONAMENTOS	35
FIGURA 18 TELA CATEGORIA DIVERSÃO.....	36
FIGURA 19 CONFIGURAÇÃO DE FONTES DESCONHECIDAS	38
FIGURA 20 CONFIGURAÇÕES DE FONTES DESCONHECIDAS	39

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1. JUSTIFICATIVA	12
1.2. OBJETIVOS GERAIS.....	12
1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1. AUTISMO.....	13
2.1.1. AUTISMO - QUADRO CLÍNICO	13
2.1.2. AUTISMO – DIAGNÓSTICO.....	15
2.1.3. AUTISMO – DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL	16
2.1.4. AUTISMO – TRATAMENTO	17
2.2. PECS (PICTURE EXCHANGE COMMUNICATION SYSTEM)	17
2.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
3. ANDROID.....	22
3.1. ANDROID STUDIO.....	23
3.1.1. DESVANTAGENS	23
3.1.2. VANTAGENS.....	23
3.2. ANDROID – SISTEMA OPERACIONAL.....	24
3.3. ANDROID - TEXTToSPEECH(TTS).....	26
4. O DESENVOLVIMENTO	27
4.1. METODO PARA SELECIONAR A LINGUAGEM	27
4.3. METODO PARA INFORMAR A PALAVRA DE CADA BOTÃO.....	28
4.4. CONVERSÃO DE TEXTO PARA VOZ.....	28
5. APP AUTISMO - DESCRIÇÃO	29
5.1. REQUISITOS.....	37
5.2. INSTALAÇÃO.....	37
6. PESQUISA.....	41
7. CONCLUSÃO.....	43
REFERÊNCIAS.....	45

1. INTRODUÇÃO

Com o grande avanço da área de tecnologia móvel e do aumento do uso no dia a dia da sociedade, tem-se a necessidade e importância da criação de soluções que facilitem a vida de todos. É com esse pensamento, que este trabalho, visa em seu objetivo, a criação de um protótipo de um aplicativo para crianças autistas, através do método de tratamento PECS (Picture Exchange Communication System).

O termo Transtorno do Espectro Autista (TEA) é utilizado para definir um conjunto de sintomas relacionados à atividade cognitiva e de comunicação (LUIZA, 2015). Em seus sintomas mais característicos se destaca a dificuldade para comunicação, perturbações na linguagem e comportamentos estereotipados e repetitivos.

Esta síndrome possui comportamentos incomuns e de diferentes níveis, como por exemplo, indivíduos que não falam, sem contato social, relacionamentos atípicos, podendo existir crianças que apresentam retardo mental e casos com Q.I (quociente Intelectual) elevado. (B. FARIAS at all, 2014)

Foi estudada ao longo do ano para realização deste projeto, a linguagem de programação JAVA para desenvolvimento mobile Android, além dos métodos didáticos para auxílio das crianças com autismo, o qual foi selecionado o método PECS conforme orientação dos profissionais da ASSOCIAÇÃO DE PAIS E AMIGOS DA CRIANÇA AUTISTA – ESPAÇO POTENCIAL.

O método PECS utiliza cartões com figuras que representa ações e objetos, para que auxilie e ensine o indivíduo autista a discriminar símbolos, para que seja possível a utilização para comunicação, podendo ao longo do tempo que o indivíduo vá aprendendo e aprimorando, seja possível juntar essas figuras para serem formadas sentenças. (LUIZA, 2015)

1.1. JUSTIFICATIVA

Devido não haver grande quantidade de aplicativos apropriados para crianças autistas no Brasil, sendo em sua grande maioria de diferentes idiomas e pagos, por sua vez acaba trazendo transtornos para o profissional e responsáveis na escolha do aplicativo que melhor se enquadra na necessidade da criança. Neste contexto a justificativa deste trabalho é contribuir com a sociedade sendo um dos objetivos da Ciência da Computação, contribuindo na busca de soluções nas diferentes áreas aplicadas.

Com esse aplicativo será possível o autista utilizá-lo em qualquer ambiente, sendo acompanhado pelos profissionais que o atende, até mesmos pais e responsáveis.

1.2. OBJETIVOS GERAIS

Desenvolver um protótipo de um aplicativo que auxilie na comunicação de indivíduos autistas, automatizando a função do PECS, para que assim seja possível no futuro o aprimorar com novas versões, o tornando mais completo.

1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O protótipo terá um menu que possibilitará o indivíduo ter a escolha do que deseja transmitir a uma pessoa. Esses botões serão vinculados a uma imagem, que no momento que pressioná-la irá transmitir um som relacionado a imagem, possibilitando assim o auxílio em sua comunicação.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. AUTISMO

Bleuler utilizou pela primeira vez a palavra Autismo, no ano de 1911, o qual foi utilizada para simbolizar a perda de contato com a realidade, que trazia consigo, grande dificuldades ou até mesmo impossibilidade de comunicação (KLIN, 2006).

Kanner definiu o Autismo Infantil pela primeira vez em 1943, inicialmente denominou “Distúrbio Autístico do Contato Afetivo”, com características comportamentais específicas, tais como: perturbações das relações afetivas com o meio, solidão autística extrema, inabilidade no uso da linguagem para comunicação, presença de boas potencialidades cognitivas, aspecto físico aparentemente normal, comportamentos ritualísticos, início precoce e incidência predominante no sexo masculino. (CARLOS A et al, 2004)

Os conceitos teóricos sobre as causas do Autismo mudaram ao longo do tempo, devido as buscas de evidências que se justificasse o motivo das manifestações clínicas precoces. O marco na classificação deste transtorno ocorreu em 1978, quando Michael Rutter propôs sua definição do autismo com base em quatro (4) critérios: (KLIN, 2006)

- 1) Atraso e desvio sociais não só com a função de retardo mental;
- 2) Problemas de comunicação, novamente, não só em função de retardo mental associado;
- 3) Comportamento incomum, tais com o movimento estereotipados e maneirismo;
- 4) Início antes dos 30 meses de idade.

2.1.1. AUTISMO - QUADRO CLÍNICO

As dificuldades na comunicação ocorrem em graus variados, nas habilidades verbais e não verbais de compartilhar informações com os outros. Existem crianças que não conseguem desenvolver habilidades de comunicação, outras possuem uma linguagem imatura, caracterizada por jargão, ecolalia, alteração de pronomes, acentuação de vocabular anormal, entoação monótona, entre outras coisas. Os indivíduos que possuem uma capacidade de certa forma expressiva pode ter certa dificuldade em dialogar ou se comunicar, iniciar uma conversa ou manter.

Esses quadros clínicos de dificuldades se mantêm ao longo da vida do indivíduo, sendo elas a linguagem e comunicação. Os que conseguem ao longo da vida alguma habilidade verbal, pode apresentar déficits em permanecer e estabelecer um diálogo, como falta de reciprocidade, dificuldades de entender sutilezas, piadas, sarcasmos, apresentando também dificuldades de interpretar a linguagem corporal e as expressões faciais. (GADIA at all, 2004)

Segundo Gadia e Cols(2004) o comportamento do indivíduo autista é caracterizado por padrões repetitivos e estereotipados, com resistência a mudanças, insistência em rotinas, se apegam muito a objetos e fascinam em movimento de peças, como por exemplo rodas e hélices. As crianças com autismo se preocupam mais em alinhar e manusear os brinquedos do que brincar. Possuem movimentos motores estereotipados e também estereotipia verbal, como se balançar, bater palma repetidamente, andar em círculos ou repetir determinadas palavras, frases e canções, sendo essas manifestações frequentes, conforme **Erro! Fonte de referência não encontrada.** com algumas ilustrações do quadro clínico.

No adulto autista, existe uma melhora nas adaptações a mudanças, mas persistindo os interesses restritivos, geralmente o indivíduo autista adulto com habilidades cognitivas adequadas, tende a se concentrar em tópicos limitados como, por exemplo, horário de trens e aviões, mapas ou fatos históricos. (GADIA at all, 2004)

Figura 1 – Quadro Clínico



Fonte 1 <http://www.consultoriapsi.net/news/autismo/>

Segundo o DSM IV TR (APA, 2002): Prejuízo da habilidade social não compartilham interesses, não desenvolvem empatia e demonstram uma certa inadequação em abordar e responder aos interesses emoções e sentimentos alheios; não-verbais como, contato visual direto, expressão facial, postura corporal e com objetos. (APA, 2002 apud AMA)

2.1.2. AUTISMO – DIAGNÓSTICO

Segundo a AMA (Associação dos Amigos do Autista) o diagnóstico do autismo é clínico, devendo ser feito através de observações do comportamento e de entrevista com os pais e responsáveis. Os sintomas costumam apresentar antes dos 3 anos de idade, com possibilidade de realizar o diagnóstico já com 18 meses de idade. (APA, 2002 apud AMA)

Atualmente os critérios utilizados para diagnosticar o autismo são os que estão escritos no Manual Estático e Diagnóstico (Tabela 1) da Associação Americana de Psiquiatria o DSM, o qual está sendo representado na figura 2. (GADIA et al, 2004)

A realização de exames é também necessário para ser possível investigar as causas de outras doenças associadas, são realizados os exames cariótipos (pesquisa de X frágil, EEG, RNM e erros inatos do metabolismo), teste do pezinho, sorologias para sífilis, rubéola, e toxoplasmose, audiometria e teste neuropsicológicos. (APA, 2002 apud AMA)

Figura 2- Critério de Diagnóstico

Tabela 1 – Critério diagnóstico para distúrbio autista (DSM-IV, 1994)	
A. Pelo menos 6 dos 12 critérios abaixo, sendo dois de (1) e pelo menos um de (2) e (3)	
1)	Deficits qualitativos na interação social, manifestados por: <ol style="list-style-type: none"> a. Dificuldades marcadas no uso de comunicação não-verbal b. Falhas do desenvolvimento de relações interpessoais apropriadas no nível de desenvolvimento c. Falhas em procurar, espontaneamente, compartilhar interesses ou atividades prazerosas com outros d. Falta de reciprocidade social ou emocional
2)	Deficits qualitativos de comunicação manifestados por: <ol style="list-style-type: none"> a. Falta ou atraso do desenvolvimento da linguagem, não compensada por outros meios (apontar, usar mímicas) b. Déficit marcado na habilidade de iniciar ou manter conversação em indivíduos com linguagem adequada c. Uso estereotipado, repetitivo ou idiossincrático de linguagem d. Inabilidade de participar de brincadeiras de faz-de-conta ou imaginativas de formas variada e espontânea para seu nível de desenvolvimento
3)	Padrões de comportamento, atividade e interesses restritos e estereotipados: <ol style="list-style-type: none"> a. Preocupação excessiva, em termos de intensidade ou de foco, com interesses restritos e estereotipados b. Aderência inflexível a rotinas e rituais c. Maneirismos motores repetitivos e estereotipados d. Preocupação persistente com partes de objetos
B. Atrasos ou função anormal em pelo menos uma das áreas acima presentes antes dos 3 anos de idade	
C. Esse distúrbio não pode ser melhor explicado por um diagnóstico de síndrome de Rett ou transtorno desintegrativo da infância	

Fonte 2 <http://www.scielo.br/pdf/jped/v80n2s0/v80n2Sa10.pdf>

2.1.3. AUTISMO – DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Outros diagnósticos diferentes do autismo incluem outros distúrbios invasivos do desenvolvimento, são eles: Síndrome de Asperger, a síndrome de Rett, transtornos desintegrativos. A síndrome de Asperger é reconhecida antes dos 2 anos de idade, apresenta geralmente em crianças do sexo masculino inteligência próxima da normalidade, déficit para integração social, interesses específicos. (ASSUMPCAO JR at all, 2000)

A síndrome de Rett geralmente apresenta na grande maioria em crianças do sexo feminino, ao contrário da síndrome de Asperger, podendo ser diagnosticada entre 5 e 30 meses de idade, apresenta grande déficit no desenvolvimento, desaceleração do crescimento craniano, retardo intelectual e quadros convulsivos. (ASSUMPCAO JR at all, 2000)

Os transtornos desintegrativos, podem ser diagnosticados antes dos 2 anos de idade, predomina em crianças do sexo masculino, padrão no socialização e comunicação, quadros convulsivos. (ASSUMPCAO JR at all, 2000)

2.1.4. AUTISMO – TRATAMENTO

De acordo com ASSUNÇÃO e PIMENTEL a realização do tratamento é complexo, através de medicamentos, com o objetivo de reduzir os sintomas, principalmente a agitação agressiva e irritação, que impede de levar o indivíduo para programas de estimulação e educacionais. Em caso de pacientes crônicos a terapia se estenderá por longos períodos, com necessidade de monitoração constante para que assim se obtenha uma melhor dimensão do problema. (ASSUMPCAO JR at all, 2000)

São utilizados neorolépticos, visando a diminuição dos sintomas, porém em nenhum momento os profissionais consideram a psicofarmacoterapia, como uma escolha exclusiva, ao acreditar que ela reduz os sintomas, pensando que facilita a abordagem um cunho pedagógico de acordo com o proposto nos últimos anos. (ASSUMPCAO JR at all, 2000)

2.2. PECS (Picture Exchange Communication System)

Frost e Bondy foi quem descreveu o PECS em 1996, como sendo um manual para treinamento de comunicação alternativa, para auxílio na comunicação, para se obter uma melhora progressiva na comunicação interpessoal, focado para pessoas com dificuldades severas de comunicação. Todo o projeto foi desenvolvido no DelawareAutisticProgram, sendo aplicado primeiramente em crianças autistas, que não possuía habilidade de comunicação oral desenvolvida (Bondy e Frost, 1994). A forma de aplicação do PECS é através da apresentação de fases, compostas de objetivos específicos, arranjo ambiental, instruções e procedimentos de treinamento (Frost e Bondy, 1996), não sendo restrito a uma única forma de trabalho ou lugar, e sim pode ser trabalhado e aplicado em grupo ou individualmente, e em vários lugares como na própria casa do autista, sala de aula, ou

comunidade, tendo como principal vantagem o baixo custo (Bondy e Frost, 1994; 1996; 1998). (Almeida, 2005)

Johnson foi quem propôs o PECs que é composto por 3.000 figuras as quais expressam uma gama de palavras do cotidiano, tendo como principal atender pessoas com problemas na comunicação. A acuidade visual e a percepção são importantes para a utilização, pois sem essas habilidades desabilita o utilizador a identificar o símbolo desejado, e sendo de suma importância a presença de pessoas que auxiliem o utilizador, trabalhando como parceiro de comunicação que facilite, crie, mantenha e organizem as ferramentas de comunicação. (Almeida, 2005)

O PECS, também conhecido por Sistema de Comunicação por Troca de Imagens, é um sistema que permite desenvolver a comunicação interpessoal, principalmente em pessoas com dificuldades severas de comunicação (Ana Luiza apud Almeida, Piza, Lamônica, 2005). Esta troca é realizada através do seguinte treino:

- 1) Fazer pedidos através da troca de figuras pelos itens desejados;
- 2) Ir até a tábua de comunicação, apanhar uma figura, ir a um adulto e entregá-la em sua mão;
- 3) Discriminar entre as figuras;
- 4) Solicitar itens utilizando várias palavras em frases simples, fixadas na tábua de comunicação;
- 5) Responder à pergunta O que você quer;
- 6) Emitir comentários espontâneos (Mizael et al, 2013; apud LUIZA, 2015)

Segundo pesquisas realizadas por Táhcita Mizael e Ana Lucia Rossito Aiello, verificaram que:

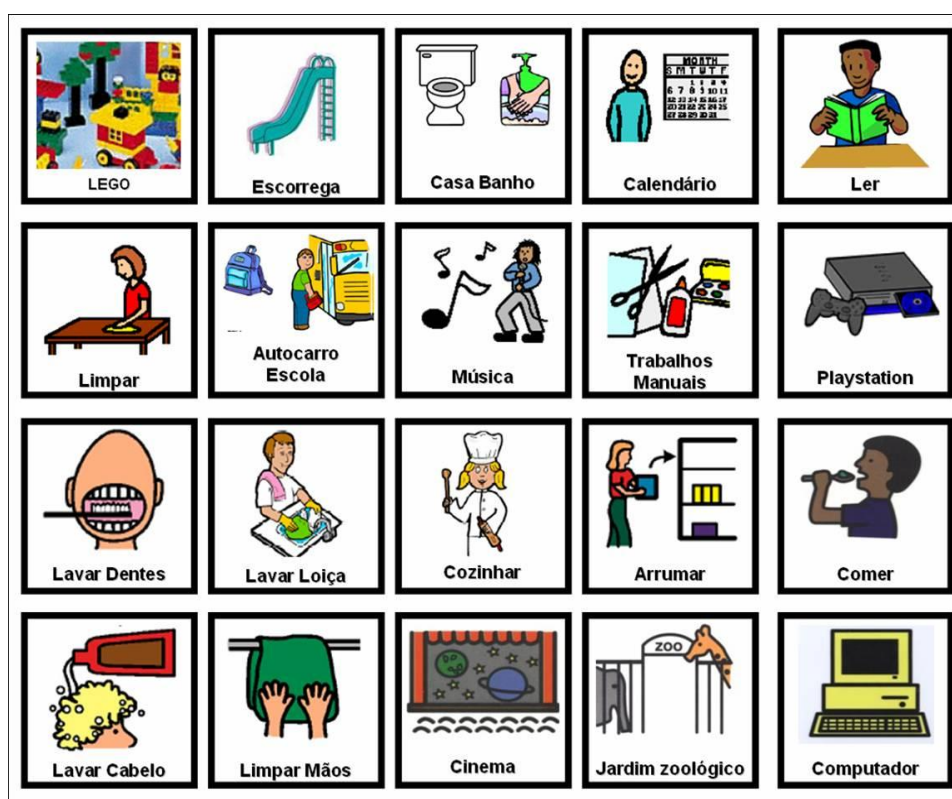
Atualmente, existem diversos programas de CAA para indivíduos com autismo e/ou dificuldades de fala, embora não haja, até o momento, um guia para clínicos que determine qual estratégia e/ou sistema de comunicação seja o mais efetivo para indivíduos com autismo e/ou outras dificuldades de fala (FLIPPIN; RESKA; WATSON, 2010).

Pode-se enfatizar que a escolha do método de tratamento não foi dada pelo melhor ou pior e sim pelo que pouco se encontra disponível, para download na GooglePlay com base no PECS e opinião dada pela psicopedagoga do Associação de Pais e Amigos da Criança e Jovem Autista - Espaço Potencial Marília.

O PECS tem como finalidade o desenvolvimento da compreensão, reduzir as frustrações dos indivíduos que possui sua capacidade e dificuldade de fala reduzida, podendo com ele apresentar um poder de escolha maior (Pedrosa, 2006 apud Luiza, 2015). (ROCHA, 2014)

Este sistema possui símbolos simples, de fácil reconhecimento de seu significado, conforme figura 3, é de baixo custo e relacionam-se com uma grande diversidade de situações de vida diária. Além disso, podem ser utilizados apenas com uma pessoa ou em grupo. (Almeida, 2005)

Figura 3 Ações Diárias



Fonte 3 <http://apaconselheiralafaiete.blogspot.com.br/2011/04/novos-videos-da-sala-teacch.html>

Segundo Táhcita Medrado Mizael e Ana Lúcia Rossito Aiello podemos concluir que o PECS, promove a comunicação por gestos e vocal nos indivíduos autistas, que possuem dificuldades de comunicação, sendo inicialmente da seguinte forma: (LUIZA, 2015)

- 1) Troca de Figuras;
- 2) Vocalização e/ou aproximações de palavras;
- 3) Fala funcional, em alguns casos;

2.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No APP AUTISMO o PECS foi trabalhado através de três fatores, significante que é a palavra escrita, significado que é a imagem que representa o significante e também ao clicar será apresentado à fonética, o qual será o grande diferencial do aplicativo, conforme podemos verificar na figura 4. Através disso será possível o autista ou usuário se comunicar apenas clicando nas imagens que estão contidas nos botões, podendo também a realizar a criação de frases, pressionando os botões "Eu quero" mais outro botão qualquer, como por exemplo: Botão "Eu quero" mais Botão "Dormir" que resultara na frase "Eu quero dormir!".

Figura 4 – PECS e o APP AUTISMO



Fonte 4 Própria

3. ANDROID

Atualmente no Brasil, cerca de 90% dos smartphones vendidos nos três primeiros meses de 2015 eram com Sistema operacional Android, com 14.1 milhões de vendas. Para provar que cada vez mais os brasileiros estão adeptos a celulares inteligentes, houve uma queda nas vendas de celulares chamados de, celulares mais simples de 54%, conseqüentemente tivemos um aumento de 33% de smartphones comprados. (TUDO CELULAR, 2015)

A expectativa da IDC é que até o final do ano sejam vendidos 58 milhões de smartphones no Brasil, a pesquisa mostrou também que a média de valor gasto pelos brasileiros na compra de novos smartphones é de R\$790,00. (TUDO CELULAR, 2015)

Recentemente a Fundação Getúlio Vargas, divulgou o 26º Relatório Anual de tecnologia da Informação, de acordo com este relatório o Brasil possui mais smartphones dos computadores, notebooks e tablets em uso, sendo 154 milhões de celulares inteligentes, contra 152 milhões de computadores, sendo destes 152 milhões, 24 milhões são tablets. (FGV, 2015)

O sistema operacional Android atualmente é o mais utilizado do mundo, com 82,8% em todo o planeta, sendo IOS 13,9%, Windows Phone 2.6%, BlackBerry OS 0.3% e outros sistemas operacionais 0.4% em 2015, conforme Figura 4 abaixo. (CARVALHO; 2013)

Figura 5 - Números de Smartphones no Mundo

Period	Android	iOS	Windows Phone	BlackBerry OS	Others
2015Q2	82.8%	13.9%	2.6%	0.3%	0.4%
2014Q2	84.8%	11.6%	2.5%	0.5%	0.7%
2013Q2	79.8%	12.9%	3.4%	2.8%	1.2%
2012Q2	69.3%	16.6%	3.1%	4.9%	6.1%

Fonte 5 <http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp>

3.1. ANDROID STUDIO

O Android Studio, foi lançado em 2013 (ROCHA, 2014), durante a Google I/O que é a conferência de desenvolvedores, onde é apresentado as novas tecnologias, anunciados novos produtos e discutidas as filosofias de atuação. O I/O do Google I/O é a abreviatura de input e output, o qual se faz referência a componentes de entrada e saída (mouse, teclado, monitor e entre outros).

Essa nova IDE (IntegratedDevelopmentEnvironment), traduzincho Ambiente de desenvolvimento integrado, é baseado no IntelliJCommunityVersin, que tem os mesmo objetivos o Eclipse + ADT (AndroidDeveloper Tools), o qual disponibiliza ao desenvolvedor android, um ambiente de desenvolvimento, debug, testes, profile multiplataforma. (ROCHA, 2014)

3.1.1. DESVATAGENS

Em relação a outras IDEs, o Android Studio teve mudanças consideravelmente grandes que ocasiona uma certa “poluição”. Para melhor verificação e compreensão será pontuadas as desvantagens apresentadas, conforme levantamento feito pela Suelen Carvalho:

- Utiliza estrutura de projetos Gradle, sendo muitos dos arquivos os quais são gerados por conta disso;
- Os arquivos *.java*, *.xml*, *AndroidManifeste* entre outros agora se encontram dentro do diretório **src**;
- Não é mais possível abrir mais de um projeto na mesma janela de IDE. (CARVALHO; 2013)

3.1.2. VANTAGENS

O Android Studio é bem atraente, para o desenvolvedor, tendo como principais características:

- Leque de *Schemas* considerável;
- Vários “*Look and Feel*” diferentes;
- Atalhos de teclados customizáveis;

- Auto complete assim como o que já existia nas IDEs Eclipse, IntelliJ, entre outros, não necessitando pressionar as teclas “Ctrl + Espaço”;
- Funcionalidade *InjectionLanguage*(permite que strings de outras linguagens sejam validades);
- Possibilidade de visualizar o conteúdo dos recursos como strings, ícones e cores que foram utilizados no código;
- Integração com Mercurial, Git, Subversion(Controles de versões);
- *Preview* de layouts mais robustos;
- Visualização de layouts em várias telas de tamanhos diferentes;
- Seleção de idioma, temas, versões do Android e resolução;
- Criação de layouts superior ao Eclipse; (MARTELETO; SCHOEN-FERREIRA; 2011 apud Lampreia; 2004)

3.2. ANDROID – SISTEMA OPERACIONAL

O Android foi desenvolvido inicialmente pela empresa Android Inc., na cidade de Palo Alto, Califórnia. Os fundadores da empresa foram Andy Rubinera, Nick Sears e Chris White em outubro de 2003, tinha como um dos seus objetivos a criação de um sistema operacional para câmeras digitais. Ao longo do tempo os objetivos iniciais foram mudados, devido terem tido a percepção de que o mercado para o qual estavam desenvolvendo não ser grande o suficiente, com isso o enfoque da equipe foi mudado para desenvolvimento de um sistema operacional para smartphones. (GLAYSER, 2013)

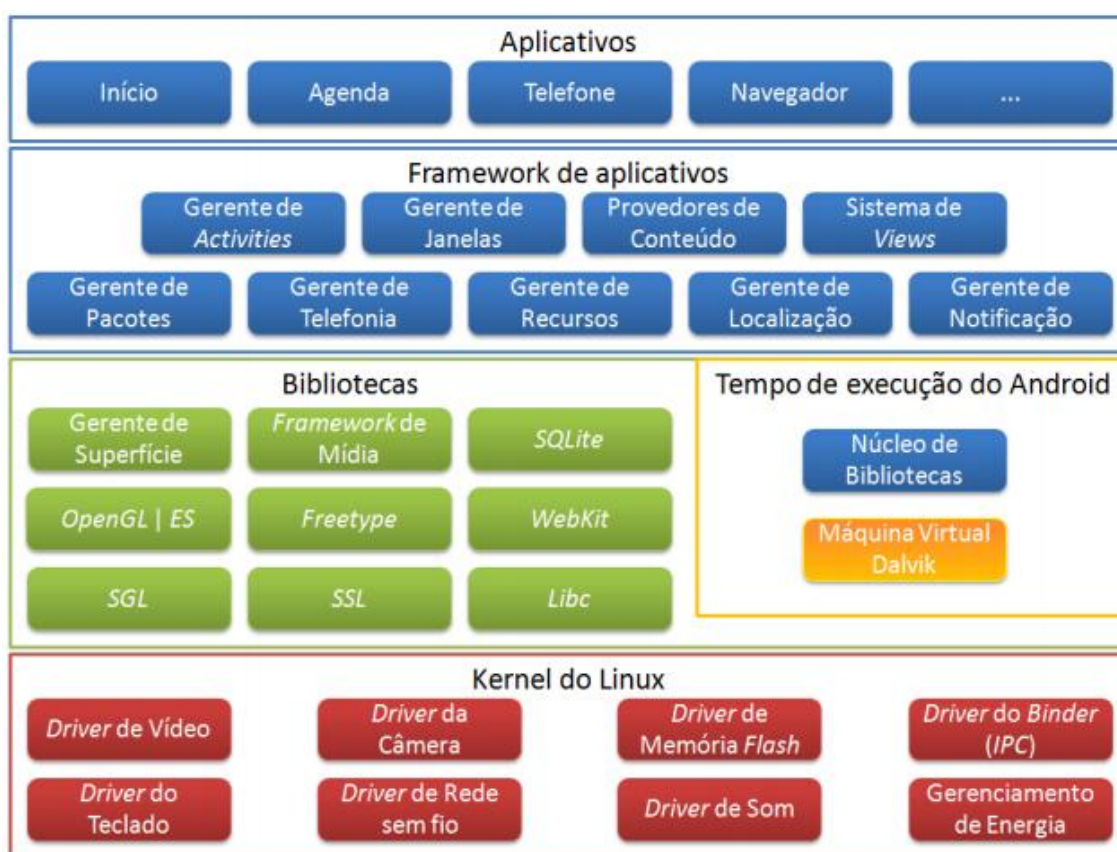
Após 2 anos de fundação da empresa, a Google comprou a companhia, em exatamente 17 de agosto de 2005, sendo aproveitado toda a equipe de desenvolvedores, com a liderança de um dos seus fundadores, Andy Rubinera, para se trabalhar na criação de um plataforma móvel baseada em Linux. (GLAYSER, 2013)

No dia 5 de Novembro de 2007 foi o ano marcado pelo lançamento do projeto, intitulado Android, que tinha como principal objetivo, a criação de um sistema, open source o qual foi construído sobre o kernel do Linux, com a versão 2.6. O projeto Android está ligado a OpenHandset Alliance, que é uma aliança entre várias empresas de tecnologia, como por exemplo: Google, Sony, Samsung operadores de telefonia e fabricantes de dispositivos. Atualmente o seu uso foi expandido para Tablets, relógios e SmartTVs e, entre outros. (GLAYSER, 2013)

Existe pouca coisa em comum com o Linux convencional (embarcadas ou não embarcadas), mesmo sendo baseado em seu Kernel. Sendo que o sistema embarcado (ou sistema embutido) é um sistema microprocessado no qual o computador é completamente encapsulado ou dedicado ao dispositivo ou sistema que ele controla (ROCHA, 2014). Em outras palavras, o Android possui uma Máquina Virtual Java, que roda sobre o Kernel do Linux, dando suporte para desenvolvimento através de bibliotecas e serviços. (GLAYSER, 2013)

Conforme Figura 5, observamos que o Android é dividido em basicamente 4 Camadas, Aplicação, Aplicação Framework, Bibliotecas e Kernel.

Figura 6 Arquitetura Android



Fonte 6 <http://docplayer.com.br/docs-images/18/753208/images/21-0.png>

3.3. ANDROID - TextToSpeech(TTS)

O TextToSpeech é uma API que está presente a partir da versão 4.0.3 do Android e na maioria dos idiomas, ela é responsável por converter um texto em voz fazendo com que o Android fale. Essa API tem grande utilidade em aplicações que não podemos prestar atenção, com esse recurso podemos escutar instruções, dicas, informações, entre outras coisas como no caso de um aparelho GPS, que não podemos prestar atenção por estarmos dirigindo. É utilizado também na criação de aplicações para pessoas com deficiências visuais e na comunicação. (LECHETA, 2015)

4. O DESENVOLVIMENTO

4.1. METODO PARA SELECIONAR A LINGUAGEM

Foi utilizado para selecionar a linguagem específica de fala da aplicação através da seguinte linha de código, conforme a figura 6:

Figura 7 Selecionar Linguagem

```
Locale locale = new Locale("PT", "BR");  
tts.setLanguage(locale);
```

Fonte 7 Fonte Própria: APP AUTISMO

Conforme podemos observar na figura 6, a seguinte linha de código é utilizada para selecionar a linguagem da aplicação, para que assim seja possível ser pronunciada as palavras dos botões em português.

4.2. METODO PARA VINCULAR BOTÃO XML COM BOTÃO JAVA

Nas linhas de comando apresentadas na figura 7, utilizamos para vincular o botão que foi criado na activity.xml com o botão de sua respectiva classe.java.

Figura 8 Vincula Botão XML com Botão Java

```
34 btnNaoQuero = (ImageButton) findViewById(R.id.btnNaoQuero);  
35 btnQuero = (ImageButton) findViewById(R.id.btnQuero);  
36 btnTriste = (ImageButton) findViewById(R.id.btnTriste);
```

Fonte 8 Fonte Própria: APP AUTISMO

4.3. METODO PARA INFORMAR A PALAVRA DE CADA BOTÃO

Nas linhas de comando apresentadas na figura 8, passamos como parâmetro para a função `speakOut` a palavra que desejamos que ao clicarmos no botão seja pronunciada.

Figura 9 Informar palavra

```
43
44 //BOTAO CACHORRO
45 btnCachorro.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
46
47     @Override
48     public void onClick(View arg0) {
49         speakOut("Cachorro");
50     }
51 });
52
```

Fonte 9 Fonte Própria: APP AUTISMO

4.4. CONVERSÃO DE TEXTO PARA VOZ

Para converter o texto em string para voz foi utilizado o seguinte método da figura 9:

Figura 10 Converte texto para voz

```
167 public void speakOut(String palavra) {
168
169     String text = palavra;
170
171     tts.speak(text, TextToSpeech.QUEUE_FLUSH, null);
172 }
173
```

Fonte 10 Fonte Própria: APP AUTISMO

5. APP AUTISMO - DESCRIÇÃO

Foi dado ao aplicativo o nome de APP Autismo e criado o logo e ícone, conforme figura 10, por se tratar de um nome de fácil pronuncia e gravação, sendo a junção da palavra Aplicativo e da patologia estudada, o Autismo. O aplicativo tem apenas um módulo, que é voltado para o uso do usuário (crianças e indivíduos autistas).

Figura 11 Logo APP Autismo



Fonte 11 Fonte Própria: APP AUTISMO

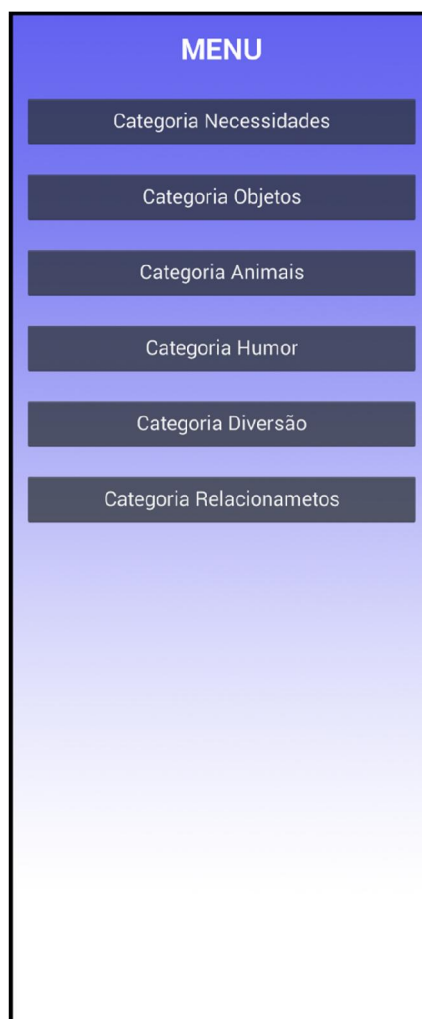
O aplicativo está organizado da seguinte forma, possui um menu com os botões organizados de acordo com as seguintes categorias: Necessidades (Fisiológicas, Higiene), Diversão, Humor, Relacionamento, Objetos e Animais.

Cada categoria criada no menu foi pensada no bem estar e facilidade para encontrar a imagem desejada, não dificultando na procura da figura desejada para comunicação, em uma divisão estratégica de assuntos relacionados um com os outros, para que assim fosse possível otimizar o tempo da procura.

Em todas as telas, independentes da categoria selecionada existem dois botões padrões que são: as afirmativas, “Eu Quero”, “Não Quero”, que tendo como finalidade a formação de frases, como por exemplo, o botão “Eu Quero” mais o botão “Dormir” que se pressionados um em seguida do outro, acarretará na criação da frase: “Eu quero dormir”.

TELA PRINCIPAL: O Aplicativo tem como tela inicial o seguinte formato, um menu de acordo com a necessidade de momento do indivíduo que irá utiliza-lo, Categoria Necessidades, Categorias Humor, Categoria Diversão, Categoria Objetos, Categoria Relacionamentos, Categoria Animais, conforme figura 11

Figura 12 Menu APP Autismo



Fonte 12 Fonte Própria: APP AUTISMO

TELA CATEGORIA NECESSIDADES: Nesta activity foi pensado nas necessidades básicas do ser humano, conseqüentemente o usuário que irá utilizar a aplicação, como Dormir, Banheiro, Escovar os Dentes, Tomar Banho, Fome e Tomar Agua, como pode ser observado na figura 12.

Figura 13 Tela Categoria Necessidades



Fonte 13 Fonte Própria: APP AUTISMO

TELA CATEGORIA OBJETOS: Foram pré-definidos botões de alguns objetos comuns do cotidiano, como: Bola, Boneca, Carro, Caneta, Lápis, Borracha, Celular e Computador, como podem ser observados na figura 13.

Figura 14 Tela Categoria Objetos



Fonte 14 Fonte Própria: APP AUTISMO

TELA CATEGORIA ANIMAIS: Criados botões com animais do convívio normal do ambiente urbano, sendo eles: Cachorro, Gato, Pássaro e Peixe, como podem ser observados na figura 14.

Figura 15 Tela Categoria Animais



Fonte 15 Fonte Própria: APP AUTISMO

TELA CATEGORIA HUMOR: Botões relacionados ao estar do momento do indivíduo, como Triste, Feliz, Dor e Cansado, como pode ser observado na figura 15.

Figura 16 Tela Categoria Humor



Fonte 16 Fonte Própria: APP AUTISMO

TELA CATEGORIA RELACIONAMENTO: Criado com a finalidade de incluir algumas definições de parentescos que o indivíduo possa ter, como por exemplo: Família, Pai, Mãe, Avô e Avó, como podem ser observados na figura 16.

Figura 17 Tela Categoria Relacionamentos



Fonte 17 Fonte Própria: APP AUTISMO

TELA CATEGORIA DIVERSÃO: Meios de diversões e exercícios como Correr, Jogar, Nadar e Brincar, como pode ser observado na figura 17.

Figura 18 Tela Categoria Diversão



Fonte 18 Fonte Própria: APP AUTISMO

5.1. REQUISITOS

Para um perfeito funcionamento, deve-se respeitar os pré-requisitos de instalação do aplicativo.

Requisitos necessários para utilização do software são:

- Dispositivo com sistema operacional Android;
- Versão 4.4Kit Kat ou superior;
- Idioma Português (Brasil): para o software conseguir realizar as pronúncias das falas programadas nos botões;

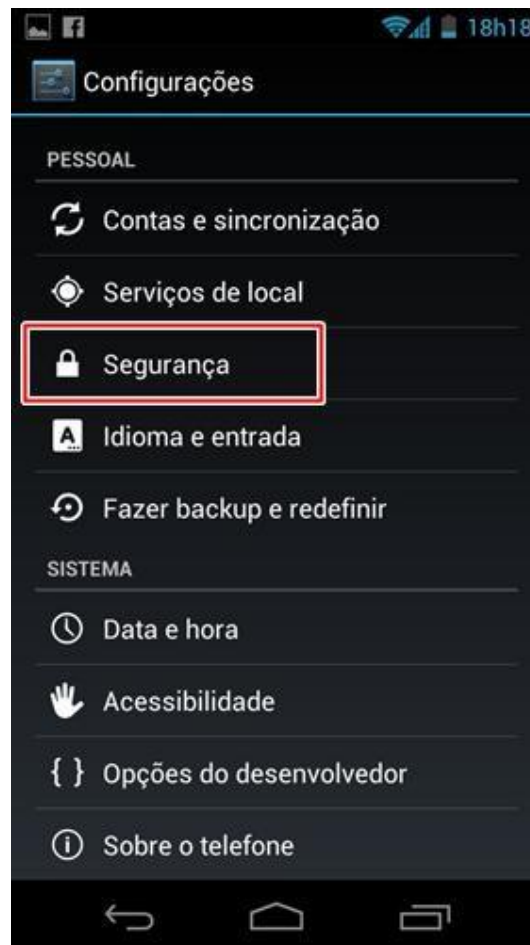
5.2. INSTALAÇÃO

Para realizar a instalação do aplicativo no smartphone deverá ser configurado o sistema operacional a aceitar a instalação de aplicativos de desenvolvedores desconhecidos, que é a instalação de aplicativos fora da Google Play. Esta configuração vem desmarcada de fábrica por medida de segurança.

Para versões 4.0+ do Android, deverá seguir o seguinte passo a passo:

1- Menu >> Configurações >> Segurança, conforme Figura 18:

Figura 19 Configuração de Fontes Desconhecidas



Fonte 19: <http://www.tecmundo.com.br/como-fazer/25728-android-como-habilitar-a-instalacao-de-fontes-desconhecidas.htm>

2- No Sub menu encontre a opção “Fontes Desconhecidas”, deverá ser marcado o checkbox, com isso seu smartphone está apto a instalação de aplicativos baixados de outras fontes, além do Google Play.

Figura 20 Configurações de Fontes Desconhecidas



Fonte 20 <http://www.tecmundo.com.br/como-fazer/25728-android-como-habilitar-a-instalacao-de-fontes-desconhecidas.htm>

3- Após essas configurações terem sido realizadas, deverá ser baixado o arquivo “.apk” que deseja instalar e encontra-lo na respectiva pasta, como por exemplo Downloads ou outra pasta definida pelo usuário, posteriormente realize a execução do mesmo para iniciar a instalação automática, que no caso irá tratar como se fosse o APP AUTISMO.

Após esses procedimentos descritos anteriormente o aplicativo já estará pronto para o uso, no menu do celular.

6. PESQUISA

Foi realizada uma pesquisa com um psicólogo, assistente social, terapeuta ocupacional, mãe de uma criança com autismo (Pessoa 1) e adulto de 22 (vinte e dois) anos que não tem contato com autismos (Pessoa 2), com o objetivo de analisar o layout da aplicação, tais como formato, posicionamento e tamanho dos botões e imagens, para serem demonstradas opiniões construtivas, com isso podem-se observar respostas significativas de satisfação à proposta inicial do projeto. O resultado da pesquisa em relação à ideia, utilidade e aplicabilidade do APP AUTISMO é mostrado na Tabela 1:

Foram feitas as seguintes perguntas a cada participante da pesquisa:

- Oque você achou da ideia proposta?
- Oque você acha da utilidade da aplicação proposta?
- Qual seu grau de satisfação dos resultados até o momento, mesmo sabendo que a aplicação é um protótipo?

Tabela 1 Pesquisa de opinião

Avaliadores	Ideia	Utilidade	Satisfação
Psicólogo	10	9	8
Assistente Social	10	8	8
Terapeuta Ocupacional	9	8	7
Pessoa 1	10	9	9
Pessoa 2	8	8	7
MÉDIA	9,4	8,4	7,8

Fonte: Fonte Própria

Psicólogo: trabalha com autistas;

Assistente Social: trabalha em hospital que atende pessoas autistas e com os mais de diversos problemas de comunicação;

Terapeuta Ocupacional: atende pacientes com patologia autista;

Pessoa 1: adulto, mãe de criança com autismo;

Pessoa 2: adulto de 22 anos;

7. CONCLUSÃO

Tendo como objetivo principal do projeto, a criação de um aplicativo gratuito para auxílio de autistas, com base no método de comunicação PECS em português, sendo o mesmo um protótipo, pode concluir como satisfatório sua aplicação, pois o mesmo engloba uma das primícias básicas do método, tendo como algo à interação sonora ao clicar na figura, diferentemente do método tradicional, que apenas a troca de figuras simboliza o objeto de desejo, desta forma a comunicação se torna mais eficiente.

Todas as pessoas que participaram da pesquisa demonstram compreensão da ideia proposta do aplicativo, na maioria dos entrevistados deram destaque na utilidade para comunicação e compreensões possíveis de se alcançar com a utilização do aplicativo pelos autistas e também houve o destaque que para a aplicação final se deve existir um número maior de figuras disponíveis, para que se alcance um melhor resultado.

Conforme conversa realizada com a psicóloga Andreia Aguiar que trabalha com autistas, a mesma expos sua opinião sobre a criação do aplicativo APP AUTISMO sendo como válida, pois os autistas de acordo com cada grau, tem facilidade em manusear smartphones, com isso torna viável o uso da aplicação, para auxilia-los na comunicação, e desenvolvimento, e enfatizou que atualmente não existir muitos no mercado que são especificamente focados para crianças autistas.

Com base nas opiniões dos entrevistados, para se garantir que seja disponibilizado futuramente uma versão oficial final segue abaixo as melhorias que deveram ser realizadas:

- Aumentar o número de figuras e conseqüentemente de palavras, para se ter um número maior de vocabulário;
- Aumentar o número de categorias, para melhorar a organização dessas novas palavras;
- Ter mais botões com pronúncias do tipo “Eu quero” e “Não quero” igual existe atualmente na aplicação, sendo esses importantes para formações de frases.
- Disponibilização de atualizações semanais de acordo com as necessidades que vão se apresentando ao longo do tempo.
- Apresentação do aplicativo em congressos sobre autismos para divulgação e busca de novas ideias e melhorias.

O aplicativo tem como limitação as figuras devido às mesmas serem limitadas a cada atualização, não podendo ser inseridas e alteradas, para que se tenha o controle das imagens e pronúncias da aplicação. A existência desta limitação é para se ter o controle da aplicação e poder com o tempo ser melhorado, de acordo com as necessidades, que irão ser apresentadas através de feedback dos usuários.

Mediante as conclusões e diálogos obtidos com profissionais e entrevistados, conclui-se que esse aplicativo auxiliará na comunicação dos usuários autistas, podendo ao longo do tempo ter uma melhora no quadro clínico conforme pesquisas realizadas anteriormente.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Maria Amélia; PIZA, Maria Helena Machado and LAMONICA, Dionísia Aparecida Cusin. Adaptações do sistema de comunicação por troca de figuras no contexto escolar. *Pró-Fono R. Atual. Cient.* [online]. 2005, vol.17, n.2, pp. 233-240. ISSN 0104-5687. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-56872005000200012>. Acessado em Outubro, 2015
- AMA - Associação de Amigos do Autista. Diagnostico. Disponível em <<http://www.ama.org.br/site/diagnostico.html>> Acessado em Maio, 2015.
- ASSUMPCAO JR, Francisco B and PIMENTEL, Ana Cristina M. Autismo infantil. *Rev. Bras. Psiquiatr.* [online]. 2000, vol.22, suppl.2, pp. 37-39. ISSN 1809-452X. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-44462000000600010&script=sci_arttext. Acessado em: Junho, 2015
- B. FARIAS, EZEQUEIL; W. C. SILVA, LEANDRO; X. C. CUNHA, MONICA. ABC AUTISMO: Um aplicativo móvel para auxiliar na alfabetização de crianças com autismo baseado no Programa TEACCH. SBSI 2014. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/sbsi/2014/0039.pdf>>. Acessado 05/11/2014
- Carlos A. GadiaI; Roberto TuchmanII; Newra T. Rotta; AUTISMO E DOENÇAS INVASIVAS DE DESENVOLVIMENTO; SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA; 2004.Disponivel em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-75572004000300011> Acessado em: Março, 2015.
- FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS: 26º RELATÓRIO ANUAL DE TENOLOGIA DA INFORMAÇÃO APUD OLHAR DIGITAL; 2015; Disponivel em: <<http://olhardigital.uol.com.br/pro/noticia/brasil-ja-tem-mais-smartphones-que-computadores/48044>> Acessado em: Janeiro, 2015
- GADIA, Carlos A.; TUCHMAN, Roberto, ROTTA, NewraT.. Autismo e doenças invasivas de desenvolvimento. *J. Pediatr. (Rio J.)* [online]. 2004, vol.80, n.2, suppl., pp. 83-94. ISSN 1678-4782. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-75572004000300011>. Acessado em: Fevereiro, 2015

- Gleyser Guimarães, A história do sistema operacional Android. Disponível em: <http://www.dsc.ufcg.edu.br/~pet/jornal/agosto2013/materias/historia_da_computacao.html>. Acesso em: Setembro de 2015
- GOMES, RAFAEL CAVEARI, et al. "SISTEMA OPERACIONAL ANDROID.", Disponível em: <http://www.andrix.com.br/wp-content/uploads/2014/08/Android-SO.pdf>. Acessado em: Julho de 2015
- G-TEA: Uma ferramenta no auxílio da aprendizagem de crianças com Transtorno do Espectro Autista, baseada na metodologia ABA, disponível em: <http://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/cultura/Culture-18_full_G-TEA.pdf>. Acessado em: Janeiro, 2015.
- IDC: Smartphone OS Market Share; 2015; Disponível em <<http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp>>; Acessado em 28 Novembro 2015.
- KLIN, Ami. Autismo e síndrome de Asperger: uma visão geral. Rev. Bras. Psiquiatr. [online]. 2006, vol.28, suppl.1, pp. s3-s11. ISSN 1809-452X. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-44462006000500002>. Acessado em: Março, 2015
- LECHETA, Ricardo. Aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK. 4ª Edição. São Paulo: Novatec, 2015
- Leonardo Rocha, Android Studio: ferramenta de criação de apps da Google ganha versão 1.0. Disponível em <<http://www.tecmundo.com.br/android/69111-android-studio-ferramenta-criacao-apps-google-ganha-versao-1-0.htm>>. Acessado em: Junho de 2015
- LUIZA, Ana - Terapeuta Ocupacional. Disponível em: <<http://analuizato.com.br/comunicacao-alternativa/>> Acessado em: Setembro, 2015
- MARTELETO, Marcia Regina Fumagalli; Schoen – Ferreira; Teresa Helena, Problemas de comportamento em crianças com Transtorno Autista; 2011 disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-37722011000100002> apud Lampreia, C. (2004). Os enfoques cognitivista e desenvolvimentista no autismo: Uma análise preliminar Psicologia: Reflexão e Crítica. Acessado em: Novembro, 2014
- MIZAEL, Tâhcita Medrado and AIELLO, Ana Lúcia Rossito. Revisão de estudos sobre o Picture Exchange Communication System (PECS) para o ensino de linguagem a indivíduos com autismo e outras dificuldades de fala. Rev. bras. educ.

espec. [online]. 2013, vol.19, n.4, pp. 623-636. ISSN 1413-6538. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-65382013000400011&script=sci_arttext>. Acessado em: Outubro 2015

PECS, Pyramid Educational Consultants. O que é PECS?. Disponível em: <<http://www.pecs-brazil.com/pecs.php>> Acessado em: Novembro de 2014.

Suelen Carvalho, Android Studio: vantagens e desvantagens com relação ao Eclipse. Disponível em <<http://imasters.com.br/mobile/android/android-studio-vantagens-e-desvantagens-com-relacao-ao-eclipse/>> . Acessado em: Junho de 2015

Tudo celular, 90% dos 14 milhões de smartphones vendidos no Brasil em 2015 são Android; Fonte: <<http://www.tudocelular.com/mercado/noticias/n55837/90-dos-smarts-vendidos-em-2015-vieram-com-android.htm>> Acessado em Outubro, 2015.