

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO TRIÂNGULO MINEIRO - CAMPUS UBERABA

AFRANIO FURTADO DE OLIVEIRA NETO

COTIDIANO:
UM *SOFTWARE* PARA AUXILIAR CRIANÇAS AUTISTAS A
ENFRENTAR OS DESAFIOS DIÁRIOS

UBERABA – MG
2017

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO TRIÂNGULO MINEIRO - CAMPUS UBERABA

AFRANIO FURTADO DE OLIVEIRA NETO

COTIDIANO:
UM *SOFTWARE* PARA AUXILIAR CRIANÇAS AUTISTAS A
ENFRENTAR OS DESAFIOS DIÁRIOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação nível *Strito Sensu* - Mestrado Profissional em Educação Tecnológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – IFTM – Campus Uberaba, Linha de Pesquisa: Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), Inovação Tecnológica e Mudanças Educacionais, como requisito para obtenção do Título de Mestre em Educação Tecnológica.

Orientador:

Prof. Dr. Hugo Leonardo Pereira Rufino

UBERABA – MG
2017

Ficha Catalográfica elaborada pelo Setor de Referência do IFTM –
Campus Uberaba-MG

O4c Oliveira Neto, Afranio Furtado de
Cotidiano: um software para auxiliar crianças autistas a enfrentar os
desafios diários / Afranio Furtado de Oliveira Neto – 2017.
73 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Hugo Leonardo Pereira Rufino
Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Tecnológica)
Instituto Federal do Triângulo Mineiro- Campus Uberaba- MG,
2017.

1. Perturbações. 2. Intervenções educacionais. 3. Inclusão. 4. Multi-
disciplinares I. Rufino, Hugo Leonardo Pereira. II. Título.

CDD 371.9

AFRANIO FURTADO DE OLIVEIRA NETO

**COTIDIANO:UM SOFTWARE PARA AUXILIAR CRIANÇAS AUTISTAS A
ENFRENTAR OS DESAFIOS DIÁRIOS**

Data de aprovação ____/____/____

MEMBROS COMPONENTES DA BANCA EXAMINADORA:

Presidente e Orientador: Prof. Dr. Hugo Leonardo Pereira Rufino
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Triângulo Mineiro - Campus Avançado Uberaba Parque
Tecnológico /MG

Membro Titular: Profa. Dra. Paula Teixeira Nakamoto
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Triângulo Mineiro - Campus Avançado Uberaba Parque
Tecnológico/MG

Membro Titular: Profa. Dra. Conceição Aparecida Serralha
UFTM - Universidade Federal do Triângulo Mineiro - Uberaba -
MG

Membro Suplente: Prof. Dr. André Souza Lemos
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Triângulo Mineiro - Campus Uberlândia Centro/MG

LOCAL:

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro - Campus
Uberaba/MG - Campus Uberaba.
Unidade I - Sala 12

PESQUISADOR

Afranio Furtado de Oliveira Neto

Professor

Instituto Federal do Mato Grosso do Sul

Ponta Porã/MS.

ORIENTADOR

Prof. Dr. Hugo Leonardo Pereira Rufino

Professor

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro.

Campus Avançado Uberaba Parque Tecnológico/MG

CONTATO:

Rua Itaporanga,63 Ap. 104 – Centro

Patos de Minas / MG – CEP 38700-088 - Brasil

ogabba@yahoo.com.br

(34) 99994-1398 / 3061-5611

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho só foi possível graças à colaboração direta ou indireta de muitas pessoas. Manifesto aqui minha gratidão primeiramente a Deus pela vida e oportunidade de aprender com o mundo e os homens.

Minha gratidão também de forma particular:

Aos meus pais Alino e Maria Antônia que foram os meus propulsores, que me incentivaram a encontrar minha paixão na aprendizagem;

A minha esposa Stefânia, que sempre me apoiou e incentivou a prosperar nesse Programa de Mestrado, com todo seu amor e compreensão;

A todos os colegas do Curso de Mestrado em Educação Tecnológica que no cumprimento dos créditos obrigatórios e optativos podemos compartilhar o prazer de estarmos juntos, pouco a pouco descobrindo em cada um, suas qualidades;

Aos Professores e funcionários da IFTM;

Aos Professores Doutores e Doutoradas do Programa de Mestrado em Educação e Tecnologia Dr. Humberto Estevam, Dr. André Lemos, Dr. Geraldo Lima, Dr. Otaviano Pereira, Dra. Paula Nakamoto, Dr. Luciano Curi, que me apoiaram durante a minha pesquisa de dissertação, aconselhando os melhores caminhos para o desenvolvimento da escrita acadêmica, publicação e desenvolvimento de carreira, em especial ao Professor Dr. Hugo Leonardo Pereira Rufino, que me orientou e guiou meus estudos de forma majestosa;

A Professora Dra. Conceição Aparecida Serralha, que aceitou o convite para participar das bancas de qualificação e defesa, contribuindo com críticas construtivas, para o aperfeiçoamento do meu trabalho.

A todos muito obrigado!

Precisamos resolver nossos monstros secretos, nossas feridas clandestinas, nossa insanidade oculta. Não podemos nunca esquecer que os sonhos, a motivação, o desejo de ser livre nos ajudam a superar esses monstros, vencê-los e utilizá-los como servos da nossa inteligência. Não tenha medo da dor, tenha medo de não enfrentá-la, criticá-la, usá-la. (**M. FOUCAULT**).

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES	8
LISTA DE TABELAS, GRÁFICOS E FIGURAS	9
RESUMO	10
ABSTRACT	11
INTRODUÇÃO.....	12
CAPÍTULO I – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
1.1 – Autismo	14
1.2 – Perturbações	16
1.3 – Níveis de Autismo	17
1.4 – Família do Autista	18
1.5 – Intervenções Educacionais	19
1.6 – Tecnologia Assistiva.....	25
1.7 – Computação Móvel	26
1.8 - Usabilidade.....	29
1.9 – Engenharia de Software.....	29
CAPÍTULO II – TRABALHOS RELACIONADOS.....	32
2.1 – <i>StoryScape</i>	32
2.2 – <i>Can Game</i>	33
2.3 – Considerações.....	34
CAPÍTULO III – DESENVOLVIMENTO	36
3.1 – Metodologia.....	36
3.2 – Documentação	38
3.3 – Apresentação do Protótipo.....	42
3.4 – Resultados Obtidos.....	52
CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
REFERÊNCIAS	54
APÊNDICE A – ANÁLISE ORIENTADA A OBJETOS	58
APÊNDICE B – CARTA CONVITE.....	61
APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO	62
APÊNDICE D – ENTREVISTA I	68
APÊNDICE E – ATAS DE REUNIÕES	70

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACOES

ABA	Análise Aplicada ao Comportamento
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CID	Classificação Internacional de Doenças
DSM	<i>Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders</i>
EUA	Estados Unidos da América
IDE	<i>Integrated Developer Environments</i>
ISSO	<i>International Organization for Standardization</i>
OMS	Organização Mundial de Saúde
PECS	Sistema de Comunicação por troca de Figuras
TEA	Transtorno do Espectro do Autismo
TEACCH	Tratamento e educação para crianças autistas e com distúrbios da comunicação
UML	<i>Unified Modeling Language</i>

LISTA DE TABELAS, GRÁFICOS E FIGURAS

Tabela 1 – Tabela de Identificação de prevalência de transtornos do espectro do autismo	15
Gráfico 1 – Resultado anual de utilização de sistemas operacionais móveis em 2016	27
Figura 1 – ABA	20
Figura 2 – PECS	23
Figura 3 – TEACCH.....	24
Figura 4 – Exemplo Tecnologia Assistiva.....	25
Figura 5 – <i>Galaxy Tab</i>	28
Figura 6 – <i>Smartphone</i> com teclado <i>qwerty</i>	28
Figura 7 – <i>Smartphone</i> com tela <i>touchscreen</i>	28
Figura 8 – Modelo Cascata.....	30
Figura 9 – <i>StoryScape</i> em Dispositivo móvel	33
Figura 10 – <i>Can Game</i>	34
Figura 11 – Diagrama de Casos de Uso que modela o contexto do aplicativo	39
Figura 12 – Diagrama de Casos de Uso do aplicativo.....	40
Figura 13 – Diagrama de Atividades do aplicativo	41
Figura 14 – Logomarca do aplicativo.....	43
Figura 15 – Tela de Apresentação do aplicativo	43
Figura 16 – Tela de cadastro da criança autista e seu responsável.....	44
Figura 17 – Tela Tutorial.....	44
Figura 18 – Tela Principal	45
Figura 19 – Menu a ser utilizado pelo responsável	46
Figura 20 – Tela de Cadastro da Agenda da Criança	47
Figura 21 – Tela de opções para meninos autistas	47
Figura 22 - Tela de opções para meninas autistas	48
Figura 23 – Tela de opções quero ir ao banheiro	49
Figura 24 – Tela com a atividade de tomar banho	50
Figura 25 – Tela coma a atividade de tomar banho com um acerto	51
Figura 26 – Tela de Incentivo.....	51
Figura 27 – Exemplo de Diagrama de Casos de Uso	59
Figura 28 – Exemplo de Diagrama de Atividades.....	60

NETO, Afranio F.O. **Cotidiano**: Um software para auxiliar crianças autistas a enfrentar os desafios diários. Uberaba: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Campus Uberaba, 2016. Dissertação (Mestrado Profissional *strictu senso* – área de concentração: Educação, Linha de Pesquisa: Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), Inovação Tecnológica e Mudanças Educacionais). Orientador: Prof. Dr. Hugo Leonardo Pereira Rufino.

RESUMO

O autismo é um transtorno que era considerado raro, mas por meio de estudos epidemiológicos foi constatado que vem se tornando comum. Este transtorno apresenta perturbações que causam dificuldade nas relações sociais, problemas de comunicação e alterações bruscas de comportamento. As perturbações citadas excluem o indivíduo da sociedade, principalmente pelo não conhecimento do transtorno pela mesma, sendo que até profissionais e familiares encontram dificuldades na busca pela melhor forma de contribuir para o desenvolvimento do indivíduo com esse transtorno. Considerando essas dificuldades, foi realizado um estudo para averiguar as tecnologias existentes que auxiliam no tratamento do autismo, logo foi possível observar que existia uma quantidade pequena de softwares que levam em consideração essas premissas. Sendo assim, foi realizado um estudo que vislumbra a criação de um aplicativo para auxiliar crianças autistas em seu cotidiano, levando em consideração os tipos de perturbações, bem como as intervenções educacionais existentes e alguma tecnologia de apoio, que serviram de base para a concepção do aplicativo. Juntamente com uma equipe multidisciplinar, composta por uma psicóloga, uma pedagoga e uma fonoaudióloga, foram definidas algumas diretrizes para o desenvolvimento do aplicativo móvel, essas diretrizes foram documentadas utilizando os diagramas de Casos de Uso e Atividades, após a documentação o aplicativo entrou na fase de implementação, onde foi criado um protótipo levando em consideração critérios de usabilidade. Esse aplicativo foi submetido a equipe multidisciplinar, para que a mesma fizesse os testes e desse um *feedback* se o aplicativo poderá agir de forma efetiva nas atividades de uma criança autista de nível leve para moderado. A resposta ao aplicativo foi positiva, onde as profissionais falaram que o aplicativo poderá contribuir na vida de uma criança autista, melhorando suas relações sociais, para que ela seja incluída e consiga viver em sociedade.

Palavras-chave: Perturbações. Intervenções Educacionais. Inclusão. Multidisciplinares.

NETO, Afranio F.O. **Daily Life: A software to help autistic children to face the daily challenges.** Uberaba: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Campus Uberaba, 2016. Thesis (Master's Degree strictu sense - concentration area: Education, Information and Communication Technologies (ICT), Innovation and Educational Change). Oriented by: Professor Doctor Hugo Leonardo Pereira Rufino.

ABSTRACT

This paper aims to show how the app we developed can be helpful in autism treatment in children. As we are going to present, throughout this study, the autism is a disorder that affects many areas of the child's global development. For this reason, an app was created to help children in their daily life, taking into consideration the types of disorders, as well as existing educational interventions and some supporting technology that served the basis for an application design. For that, we had the support of a multidisciplinary team composed by a multidisciplinary team composed by a psychologist, a speech therapist and a pedagogue. This team assisted in the process of testing the application to see if it would be effective or not for the support of autistic children. As a result, we verify that the app helped significantly in the children's social life.

Key-words: Disorders. Educational Interventions. Inclusion. Multidisciplinary

INTRODUÇÃO

A sociedade, a partir do século XXI, tem buscado formas de quebrar o paradigma cartesiano, com padrões pré-estabelecidos, em que aqueles que não se adequam a ele, se sentem excluídos. A tendência é de fazer com que todas as pessoas, principalmente aquelas excluídas, tenham formas de se inserirem na sociedade como um todo e se sentirem aceitas. Muitas vezes, profissionais e a família ainda não sabem a melhor forma de colaborar com crianças que possuem necessidades específicas, em especial o autismo. Isto ocorre, principalmente, por essa síndrome ser mal compreendida, tendo apenas de 10 a 15% dos casos com causa genética específica. Mas essa síndrome desafia os pesquisadores que buscam, não somente tratamentos, mas soluções definitivas (GOMES, 2014). Diante de tal situação, torna-se importante conhecer as especificidades do transtorno e, assim, poder intervir, educacionalmente, de forma mais adequada.

O autismo é uma síndrome do comportamento humano, descoberta por Kanner (1997), no final da década de 1930; essa síndrome se caracterizou pela dificuldade das pessoas em manterem relações sociais, desde a infância, por deficiência de comunicação e linguagem, não conseguindo aceitar a mudança de rotina e no aprendizado. Apesar dessa síndrome não possuir causas definidas e nem cura definitiva ainda, ela pode ser diagnosticada precocemente e tratada para que as pessoas diagnosticadas tenham uma melhor qualidade de vida. Há diferentes visões a respeito do autismo, mas o que se sabe é que não se separa o desenvolvimento cognitivo do desenvolvimento afetivo. Portanto torna-se fundamental conhecer as formas de abordagens de intervenções pedagógicas: ABA (Análise Aplicada do Comportamento), PECS (Sistema de Comunicação por meio de figuras), TEACCH (Programa de aprendizado individualizado), para serem aplicadas às crianças autistas. Essas intervenções serão abordadas na fundamentação teórica.

Por conseguinte, buscou-se alguma tecnologia de apoio, denominada tecnologia assistiva, que permitisse a utilização de intervenções pedagógicas para auxiliar no tratamento do autismo. Durante a busca foi possível observar que existem muitas tecnologias utilizadas para ensino de crianças, porém houve grande dificuldade em encontrar tecnologias desenvolvidas com foco em crianças autistas. Foram encontrados dois softwares que utilizam de tecnologia assistiva, que encontraram resultados satisfatórios: o *StoryScape* e o *Can Game*, que serão discutidos no tópico de trabalhos relacionados. Porém eles possuem limitações: o primeiro necessita de conexão com internet para funcionar e o segundo é proprietário, ou seja, é necessário comprar o software.

Em observância a essas premissas, foi levantada a hipótese da criação de um aplicativo para dispositivo móvel que auxiliasse crianças autistas em suas rotinas diárias, de maneira interativa, com o auxílio dos pais, com o intuito de incluir essa criança na sociedade. Contudo, para criar um aplicativo para tratar essas crianças, de forma efetiva, faz-se necessário um estudo aprofundado sobre essa síndrome, as intervenções psicológicas e pedagógicas para tratamento, bem como técnicas de usabilidade, com todas as informações levantadas, iniciou a definição objetivos, para o desenvolvimento do aplicativo.

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver a proposta para criação do aplicativo para dispositivos móveis a ser aplicado no cotidiano de crianças com autismo, nos níveis leve e moderado. Os objetivos específicos são: 1. Estruturar o estudo, por meio de pesquisas bibliográficas. 2. Levantar dados, com profissionais que trabalham com crianças autistas: uma psicóloga, uma pedagoga, uma fonoaudióloga e um psicopedagogo. 3. Documentar os requisitos, utilizando técnicas de engenharia de software. 4. Analisar os documentos, levantando possibilidades de adequação ao processo de autismo. E, por fim, 5. Criar o protótipo do aplicativo, com base na documentação levantada, por meio das fases anteriores.

A presente pesquisa se justifica pelo desejo de utilizar a tecnologia para dar mais autonomia e inclusão social para pessoas que tenham algum tipo de deficiência. Neste contexto, foram pesquisados vários tipos de deficiências: Físicas, Visuais e Neurológicas, bem como os recursos tecnológicos que já existem com intuito de auxiliar as pessoas supracitadas. Por meio das informações levantadas na internet, pôde-se notar que existe um número maior de intervenções, utilizando tecnologias para pessoas com deficiência física, do que para pessoas com deficiências neurológicas. Esse cenário encontrado contribuiu para que fosse definido que o trabalho iria vislumbrar o tratamento de uma deficiência neurológica. Por conseguinte, foi realizada uma investigação sobre algumas deficiências neurológicas, na qual uma delas chamou a atenção, o autismo, por estar associada a crianças e apresentar uma evolução significativa do número de casos dessa patologia. Estes fatos motivaram o desenvolvimento de um aplicativo móvel para tratamento do autismo.

Nos próximos capítulos serão apresentados: I – a fundamentação teórica sobre o autismo e as tecnologias que serviram de base para o desenvolvimento do aplicativo; II – os trabalhos relacionados, que é uma maneira de mostrar o que está sendo desenvolvido pela comunidade acadêmica; III – As etapas para o desenvolvimento do aplicativo, desde sua concepção até o seu fechamento. Por fim foram apresentadas as considerações finais do trabalho.

CAPÍTULO I – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O objetivo deste capítulo é fornecer o embasamento teórico e a contextualização do autismo, intervenções educacionais, tecnologias para o tratamento dessa patologia e as técnicas e tecnologias utilizadas para o desenvolvimento deste trabalho.

1.1 – Autismo

A primeira publicação sobre autismo foi feita por Leo Kanner, médico austríaco, residente em Baltimore nos EUA (Estados Unidos da América). Em 1943, ele escreveu o histórico artigo: “Os distúrbios autísticos de contato afetivo”. Nesse artigo, Kanner descreveu o estudo feito com crianças em idade inferior a 11 anos, que apresentavam comportamentos diferentes e singulares de outras crianças observadas, até então. Foram descritos 11 casos (oito meninos e três meninas), sendo o primeiro Donald. T., avaliado pela primeira vez em outubro de 1938 e a última Elaine C., levada pelos pais em 12 de abril de 1939. Foi observado nessa pesquisa que, apesar das diferenças individuais, existiam características comuns, essenciais e inevitáveis. A principal característica constatada foi que essas crianças tinham uma inabilidade no relacionamento interpessoal, que as distinguiu de outras patologias como a esquizofrenia: “o distúrbio fundamental mais surpreendente é a incapacidade dessas crianças de estabelecer relações de maneira normal com as pessoas e situações, desde o princípio de suas vidas”. (KANNER, 1997).

Em 1944, o também austríaco Hans Asperger, com formação na Universidade de Viena, na Itália, escreveu um artigo em alemão: “Psicopatologia autística da infância”, que descreveu características apresentadas por crianças, bem semelhantes às descritas por Kanner. Porém, esse artigo demorou muito tempo para se tornar conhecido da população científica internacional, permaneceu desconhecida até Uta Frith traduzi-lo para Inglês. (ASPERGER, 1994).

Esses autores foram os precursores da identificação do autismo e, posteriormente, foram estudados por outros pesquisadores. Bosa (2000) define a criança autista, como aquela que tem inaptidão para estabelecer relações normais com o outro, uma demora na aquisição da fala e, no momento em que ela se desenvolve, uma incapacitação de lhe dar um valor de comunicação. Como é muito difícil imaginar todos estes desvios juntos, a pesquisadora Francesca Happé, propõe, em seu livro, que as pessoas ao tentarem imaginar-se “em um país com cultura e língua desconhecidas, com as mãos imobilizadas, sem compreender os outros e sem possibilidade de se fazer entender”. (HAPPÉ e BERNARDOS, 2007).

O autismo, há décadas, foi considerado uma condição relativamente rara, mas, dados epidemiológicos têm alterado radicalmente essa percepção. Com base em uma ampla pesquisa realizada pelo CDC (Centro de Controle e prevenção de doenças), nos EUA, estimou a ocorrência de autismo em 1 a cada 88 crianças, com maior frequência (5 vezes) em crianças do sexo masculino: 1 a cada 54. E, no sexo feminino, 1 a cada 252. No entanto, estudos epidemiológicos são difíceis de comparar, pois há diferenças na população pesquisada, nos mecanismos de recrutamento, tamanho da amostra, critérios de diagnósticos, instrumentos utilizados, bem como se critérios de imparidade são incluídos (FOMBONNE, 2009). Mesmo assim, utilizando a mesma metodologia ao longo de um período de oito anos, foi criada uma rede de monitoramento que encontrou aumento nas taxas de autismo nos EUA, conforme apresentado na **Tabela 1**.

Tabela 1 – Tabela de Identificação de prevalência de transtornos do espectro do autismo

Identified Prevalence of Autism Spectrum Disorder ADDM Network 2000-2010 Combining Data from All Sites				
Surveillance Year	Birth Year	Number of ADDM Sites Reporting	Prevalence per 1,000 Children (Range)	This is about 1 in X children...
2000	1992	6	6.7 (4.5 – 9.9)	1 in 150
2002	1994	14	6.6 (3.3 – 10.6)	1 in 150
2004	1996	8	8.0 (4.6 – 9.8)	1 in 125
2006	1998	11	9.0 (4.2 – 12.1)	1 in 110
2008	2000	14	11.3 (4.8 – 21.2)	1 in 88
2010	2002	11	14.7 (5.7 – 21.9)	1 in 68

Forte: CDC,2016

São várias as possíveis causas do autismo, porém as mais aceitas estão ligadas à neurociência, que pesquisa sobre anormalidades em alguma parte do cérebro humano, porém ainda não se conseguiu definir de forma conclusiva. Segundo Moura et al (2005):

Por não existir marcadores biológicos, o diagnóstico do autista é ainda baseado em critérios comportamentais, mesmo que as pesquisas sobre o tema estejam em

constante avanço, ainda há uma distância muito grande na compreensão desse fenômeno (MOURA et al, 2005, p. 112).

Mesmo assim, estas evidências apontam para a melhor forma de diagnosticar o autismo, que pode se manifestar precocemente por meio de perturbações, geralmente antes dos três anos de idade.

1.2 – Perturbações

Lorna Wing (1979) separa as perturbações que as crianças autistas possuem em três diferentes áreas de domínio: 1. Social; 2. Linguagem e Comunicação; 3. Comportamento e Pensamento. Todavia Baptista e Bosa (2002) salientam que, apesar de Lorna Wing (1979) separar as três perturbações (triáde), elas não são separáveis, como leva a crer o termo “triáde”, “a expressão resultou de mensurações estatísticas, demonstrando que os comprometimentos que apareciam nessas áreas não ocorriam ao acaso; apresentavam-se juntos, embora com intensidade e qualidades variadas” (BAPTISTA e BOSA, 2002, p.34).

Na área social, o autista não consegue interagir para compreender as regras sociais, por isso tem muita dificuldade em se relacionar com outros indivíduos. O autista evita o contato visual, não possui expressões faciais e necessita ter uma rotina; as crianças podem tanto se isolar quanto interagir de forma estranha aos padrões habituais. Essa não interação fez Kanner afirmar: “há nelas a necessidade poderosa de não serem perturbadas. Tudo o que é trazido para a criança do exterior, tudo o que altera o seu meio externo ou interno representa uma intrusão assustadora” (KANNER, 1997). Porém Trevarthen, (1996) confronta Kanner por meio de estudos e diz: “nem todos os autistas mostram aversão ao toque ou isolamento, alguns, ao contrário, podem buscar o contato físico, inclusive de uma forma intensa, quando não ‘pegajosa’, segundo pais e professores”.

Logo, pode-se notar que essa área está relacionada à dificuldade do autista de assimilar o sentimento, o pensamento e a reação das pessoas, pois para os autistas é de extrema complexidade, expressar os seus sentimentos.

A área da linguagem e comunicação mostra que o autista não consegue iniciar e nem manter uma conversa, seja utilizando uma linguagem verbal ou não verbal e, na ânsia de tentar se comunicar, ele utiliza uma linguagem estereotipada e repetitiva. Estudando esse comportamento, Lamônica (1992) constatou que três quartos das crianças autistas que

conseguiam falar, possuíam ecolalia¹. Ela conseguiu também estimar, que metade das crianças com autismo, não conseguem desenvolver a linguagem e que é raro encontrar autistas que falam normalmente.

Na área do comportamento e pensamento, pode-se notar que o autista tem uma imaginação limitada, devido a uma inflexibilidade de pensamentos e comportamentos, ele tem comportamento obsessivo e é ritualista. A criança autista não identifica um objeto por inteiro, ela consegue identificar apenas uma parte ou detalhe, com isso fica difícil entender a função desse objeto que pode ser um brinquedo, isso acarreta um atraso intelectual, por isso se faz necessário o cumprimento de rotinas, que auxiliam na assimilação dos objetos.

1.3 – Níveis de Autismo

Os níveis de autismo são definidos pela DSM (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*), que é um guia publicado pela Associação Psiquiátrica Americana, no qual os médicos se baseiam para fornecer um diagnóstico formal.

O DSM se encontra na quinta edição DSM-5, que é uma tentativa de dar aos médicos uma lista com todas as condições reconhecidas de saúde mental, incluindo os seus sintomas, por isso tem grande influência na CID (Classificação Internacional de Doenças), elaborada pela OMS (Organização Mundial da Saúde), que trata de todas as doenças reconhecidas. Essa influência pode ser notada, pois a OMS estuda as atualizações da 10ª Revisão (CID-10) para a 11ª Revisão (CID-11), principalmente no que diz respeito à saúde mental. (FRAZIER, 2012). A principal mudança do DSM-5, em relação à edição anterior, é que foi criado o termo TEA (Transtorno do Espectro do Autismo), que engloba todos os tipos de sintomas autísticos. E, para diferenciar esses sintomas, foram criados três níveis: leve, moderado e severo, que são analisados por meio da gravidade, baseados na necessidade do apoio destinado, devido aos desafios com a comunicação social, interesses restritos e comportamentos repetitivos.

O nível leve ou grau leve se apresenta nos indivíduos com TEA, que manifestam apenas alguns sintomas, como a dificuldade na interação social, sendo as habilidades cognitivas preservadas; esses indivíduos necessitam de acompanhamento apenas na infância (EDGIN e PENNINGTON, 2005). O nível moderado ou grau moderado (clássico) é constituído por indivíduos com TEA que falam, mas não se comunicam, são capazes de reportar frases fora de contexto, mas não conseguem responder uma pergunta. Aprendem

¹ Ecolalia é a repetição de sons que crianças autistas costumam fazer. Disponível em: <<http://autismoerealidade.org/noticias/como-parar-a-ecolalia-em-criancas-com-autismo/>> Acesso em 26 jun. 2016.

apenas o sentido literal das palavras, não compreendem metáforas nem duplo sentido e têm ligações muito pobres com o ambiente e precisam de acompanhante até se tornar jovens (SCHWARTZMAN, 2011).

No nível severo ou grau severo, os indivíduos com TEA, apresentam deficiência intelectual considerada grave, vivendo de forma isolada, pois não conseguem se relacionar, visto que sua linguagem verbal e não verbal é praticamente ausente. Esses indivíduos não têm discernimento, malícia, não manifestam afeto, eles têm aversão à mudança de rotina, e quando acontece uma mudança, se descontrolam totalmente, podendo até provocar crises de agressividade. Por isso, eles precisam de acompanhamento até para realizar atividades básicas, como se vestir, ir ao banheiro, entre outros, sendo totalmente dependentes de um acompanhante (VINOCUR, 2014).

A pessoas com TEA, manifestam uma vasta gama de severidade e prejuízos, sendo frequentemente a causa de deficiência grave, representando um grande problema de saúde pública. Há uma grande heterogeneidade na apresentação fenotípica do TEA, tanto com relação à configuração e severidade dos sintomas comportamentais (GESCHWIND, 2009).

O autismo é um distúrbio, ainda, incurável, mesmo nos níveis mais leves, porém se a criança for diagnosticada nos primeiros anos de vida e houver um estímulo por parte da família, poderá obter ganhos significativos, principalmente nos casos de menor deficiência mental (SCHWARTZMAN, 2011).

1.4 – Família do Autista

A família exerce um fundamental papel na socialização de uma pessoa, ela é a matriz da aquisição de conhecimento humano e precursora das relações sociais, afetivas e cognitivas de um indivíduo. Segundo Dessen e Braz (2005), é na experiência familiar que ocorre a formação de conjuntos comportamentais, de ações e resoluções de problemas. Sendo assim, os principais estudos sobre a família e o autismo, visam apontar quais são as influências familiares que agem negativamente na afetividade, que pudesse promover a incapacidade relacional do autista. Com esses estudos, foi possível observar que a maioria dos genitores eram dotados de intelectualidade e eram afetivamente frios. Sprovieri e Assumpção Jr (2001), por meio de uma pesquisa, discorreram que “a característica do autismo expõe os pais a um luto permanente da criança saudável que acompanha todas as fases do desenvolvimento”. Por isso, o diagnóstico de autismo deve ser discutido com a família para evitar expectativas irreais e, para que a família possa concentrar todos os esforços em uma intervenção precoce, buscando maior conhecimento e envolvimento. Com maior conhecimento, os pais poderão

identificar o que se deve ensinar a uma criança autista e terão condições de encontrar estratégias para remediar o atraso do desenvolvimento social do autista, isso favorecerá o desenvolvimento da criança diagnosticada.

1.5 – Intervenções Educacionais

As intervenções educacionais surgiram da necessidade de pais e educadores, de desenvolverem estratégias e configurações educacionais que proporcionassem apoio e oportunidades para as crianças com autismo, desenvolverem relacionamentos sócias significativos. Por isso este tópico irá abordar os principais tipos de intervenções educacionais (métodos de aprendizagem) que auxiliam os pais e os educadores, a desenvolverem atividades com crianças autistas.

A intervenção ABA (Análise Aplicada ao Comportamento) foi constituída pelo Doutor Ivar Lovaas em 1980 utilizando como base o ramo da psicologia conhecido como behaviorismo. O behaviorismo tentou entender o ser humano, começando por olhar apenas o comportamento deles e descartando toda a experiência interna, isto é, pensamentos e sentimentos. Este é um modelo desatualizado na psicologia moderna. No entanto, muitas técnicas educacionais, incluindo ABA, que foram geradas por ela, ainda perduram. A ABA se concentra em comportamentos. Não assume saber por que uma criança tem um comportamento particular ou para tentar entender a criança. Em vez disso, ele se concentra em re-treinamento de comportamentos indesejados (por meio de punição ou "extinção") e reforçando os comportamentos desejados (por meio de recompensas). Um currículo detalhado é projetado para cada criança para cobrir áreas como habilidades expressivas e receptivas de linguagem. Essas habilidades são então divididas em etapas componentes e "ensaios discretos" realizados, repedindo a mesma tarefas algumas vezes, até que a criança aprenda cada componente e, eventualmente, a sequência completa. (LOVAAS et al, 1980).

Levando em consideração estas premissas, Mello (2007) considera que o objetivo da ABA é ensinar habilidades que a crianças não as detêm, pois, o autista tem grande dificuldade em generalizar estímulos. Essas habilidades são ensinadas, geralmente, de maneira individualizada, conforme apresentado na **Figura 1**, a criança autista aprende por meio de instruções e, quando ela consegue realizar determinada atividade, ela recebe um estímulo, o que torna a atividade prazerosa. Inicialmente, são ensinadas habilidades básicas como: realizar o contato visual, sentar, esperar sua vez, para depois partir para as situações de grupo e pedagógicas.

Figura 1 – ABA

Fonte: AUTISM AND THERAPY, 2017

Desenvolvido em 1985 por Andrew Bondy e Lori Frost, a intervenção PECS (Sistema de Comunicação por troca de Figuras) foi originalmente desenvolvida para crianças em idade pré-escolar diagnosticadas com autismo ou por outras com transtornos comunicativos sociais que mostraram nenhum discurso funcional socialmente aceitável. (FROST e BONDY, 2002, p. 46).

A primeira fase do PECS é não-verbal e silenciosa. Os terapeutas fisicamente pedem que as crianças troquem imagens por objetos específicos desejados. O objetivo da fase um é simplesmente ajudar as crianças a estabelecer uma conexão entre as imagens e os vários objetos desejados. Uma variedade de objetos, tratamentos e atividades são oferecidos para que as crianças não aprendam erroneamente que o ato de trocar imagens por objetos ou atividades desejadas, os limitem a um tipo particular de objeto ou atividade. No entanto, nesta primeira etapa, as crianças não são obrigadas a aprender a discriminar entre as diferentes imagens. Uma vez que as crianças aprendem a trocar fotos por objetos ou atividades, estão prontas para a fase dois. (FROST e BONDY, 2002, p. 67).

A segunda fase do PECS é projetada para ajudar as crianças a entender como iniciar a comunicação. O terapeuta introduz um quadro de comunicação nesta fase, que permanece não verbal. As crianças aprendem a remover fotos do quadro de comunicação e entregá-las ao terapeuta para receber o objeto ou a atividade desejada. À medida que esta fase continua, o terapeuta aumenta gradualmente a distância física entre ele e ela e seus alunos. Como

consequência desse aumento da distância, as crianças aprendem que devem fazer um esforço físico para obter o que desejam. As crianças devem se levantar do assento, ir ao quadro de comunicação, remover a imagem e, em seguida, dirigi-la ao terapeuta para fazer a troca. Quando as crianças internalizam a necessidade de fazer um esforço físico para obter sua recompensa, estão prontas para a terceira fase. (FROST e BONDY, 2002, p. 93).

Durante a fase três, as crianças são ensinadas a discriminar entre as diferentes imagens. Tendo aprendido que as fotos podem ser trocadas por recompensas, agora devem aprender que cada imagem está associada a uma recompensa específica. Para fazer esta lição, o terapeuta apresenta as crianças com uma imagem de um objeto desejado e uma imagem de um objeto que as crianças não desejam. Separadamente, o treinador também apresenta os objetos desejados e não desejados. As imagens são colocadas no quadro de comunicação, e as crianças são incentivadas a iniciar sua rotina habitual de trocar fotos por recompensas. No entanto, ao contrário das fases anteriores em que as crianças sempre receberam recompensas, nesta fase, elas recebem o objeto indicado pela imagem, quer desejem ou não esse objeto. O terapeuta começa a usar palavras durante esta fase. Como por exemplo: Se as crianças derem ao instrutor uma imagem de uma bola, ele deverá perguntar se a criança deseja brincar, enquanto apresenta a atividade de jogar bola. Quando as crianças não quiserem alguma atividade, o terapeuta deverá encorajá-las a dar a imagem apropriada, chamando a atenção para que a criança retorne à placa de comunicações e olhe ativamente as fotos. Uma vez que as crianças são capazes de discriminar entre uma variedade de imagens para obter recompensas que eles querem, eles estão prontos para a fase quatro. (FROST e BONDY, 2002, p. 123).

A quarta fase do PECS envolve ensinar o básico da estrutura da sentença. Tradicionalmente, a primeira frase ensinada é "Eu quero", porque é muito motivador e corresponde às três primeiras fases, que são sobre como obter algo que você deseja. Sem usar palavras faladas, o terapeuta orienta as crianças para uma tira de sentença que consiste em uma imagem que representa "Eu quero". As crianças são fisicamente induzidas a colocar uma imagem de um objeto que desejam no final da tira de frase. A criança então troca a sentença completa para o objeto desejado. (FROST e BONDY, 2002, p. 159).

Quando as crianças podem construir e trocar frases simples por objetos e atividades desejadas, os terapeutas começam a falar as sentenças em voz alta, de modo a ajudar as crianças a estabelecer conexões entre as frases visuais construídas e a linguagem falada. Por exemplo, o terapeuta diz "Eu quero água" quando as crianças lhes entregam uma tira de frase completa que indica que eles querem tomar água. As crianças estão prontas para a fase cinco

quando completarem espontaneamente as frases da frase e trocadas com sucesso por objetos ou atividades desejadas.

A Fase cinco apresenta a frase "O que você quer?" na troca de imagens. O terapeuta simplesmente pergunta às crianças o que elas querem, e depois as orienta para o quadro de comunicação. Uma vez que as crianças demonstram consistentemente que sabem indicar o que querem quando solicitado, estão prontas para a fase seis. As crianças frequentemente dominam a fase cinco muito rapidamente. (FROST e BONDY, 2002, p. 209).

O trabalho da Fase seis expande as tarefas de conclusão de sentença apresentadas pela primeira vez na fase quatro. Os terapeutas introduzem crianças em frases novas e diferentes, como "Eu vejo brinquedos", ou "Eu gosto de brinquedos", e encorajá-los a responder. Os descritores de emoção e atributo são ensinados à medida que o processo continua. Por exemplo, o terapeuta pode encorajar as crianças a pedir o traveseiro amarelo ou o grande bicho de pelúcia. Alternativamente, as crianças podem ser incitadas a descrever como elas se sentem. A Fase seis continua de forma contínua e expansiva, desde que o processo de troca de imagens continue a ser valioso ou necessário para facilitar a comunicação. (FROST e BONDY, 2002, p. 251).

Pelo explanado é possível considerar o PECS como uma valiosa ferramenta de ensino e aprendizagem, que também pode ser usado para ajudar as crianças a transição entre atividades, ou tolerar mudanças na rotina. A metáfora da troca de imagens ministrada no PECS também é usada para ajudar as crianças a entender o conceito de um cronograma. Os horários visuais são construídos colocando imagens que representam as atividades do dia em uma placa de comunicação ou área de parede. Para este fim, as imagens que representam vestimentas, alimentação, terapia, escola e inúmeras outras atividades seriam usadas. As crianças aprendem a verificar seus horários para saber quais atividades virão a seguir. Além disso o PECS é um método considerado simples e de baixo custo, que tem o objetivo de organizar a comunicação por meio de cartões, conforme observado na **Figura 2**, que funcionam, tanto para linguagens verbais quanto para as não-verbais. Esse método, apesar de simples, quando bem implementado, produz resultados inquestionáveis, levando o autista a conseguir expressar de forma espontânea, seus desejos, além de melhorar a interação social. (SAMPAIO, 2005).

Figura 2 – PECS



Fonte: UNIVERSO AUTISTA, 2017

O último método a ser exposto é o TEACCH (Tratamento e Educação para Crianças Autistas e com Distúrbios na Comunicação), que segundo Fonseca, 2016,

“é um modelo de atendimento psicoeducacional baseado em evidências, criado nos anos 70 na Universidade da Carolina do Norte (EUA) a partir das considerações de que o ambiente organizado e o ensino com estrutura favoreciam o desenvolvimento e a aprendizagem das crianças com autismo levando a um maior controle comportamental do que os oferecidos pelas abordagens mais livres”

O TEACCH é um dos mais utilizados, por fazer uma organização do ambiente físico, deixando a criança autista mais segura e confortável. Esse método foi proposto, pois foi observado que quando um autista é levado para um ambiente desconhecido, causa inquietação, irritação e até agressividade. Isso tudo acontece quando a situação foge do habitual.

Para conhecer as necessidades individuais do autista, o TEACCH utiliza um método de avaliação PEP-R (Perfil Psicoeducacional Revisado) por meio desse método é possível determinar os pontos fortes e dificuldades da criança autista, possibilitando a montagem de um programa individualizado. Conforme Gomes e Silva:

Neste método a programação individual de cada aluno é uma das ferramentas essenciais, pois possibilita o entendimento do que está ocorrendo, propicia confiança e segurança. As dificuldades de generalização indicam a necessidade de rotina clara e previsível. Indica visualmente ao estudante quais tarefas serão realizadas, além de instrumento de apoio para ensinar o que vem antes, o que acontece depois, proporcionando o planejamento de ações e seu encadeamento numa sequência de trabalhos. (GOMES E SILVA, 2007, p.3).

Logo, é possível observar que para utilizar a técnica TEACCH como um modelo de atendimento, é necessário o planejamento, por meio de pesquisas, para selecionar a melhor

estratégia de ensino estruturado, com a preocupação em todos os níveis de apoio, tentando minimizar a ajuda em todas as idades pensando na fase adulta.

O ensino estruturado permite a implementação de uma variedade de instruções e métodos inclusive as intervenções ABA e PECS já citadas. O ensino estruturado baseia-se em compreensão das características únicas associadas à natureza do autismo. Ele descreve as condições em que uma pessoa deve ser ensinada, em vez de "onde" ou "o que". É um sistema de organização de ambientes, desenvolvendo atividades e ajudar as pessoas com autismo a compreender o que se espera delas e reduzir as distrações, utilização de estruturas visuais para direcionar a atenção para o que é realmente importante, deixar mais tempo de resposta, e organizar atividades que tenham começo meio e fim bem definidos, como pode ser notado na **Figura 3**.

Figura 3 – TEACCH



Fonte: FONSECA, 2016

É notável que esses métodos, auxiliam o autista a adquirir habilidade por meio de rotinas na sua vida diária. Segundo Nilsson (2004, p.52-53), “O autista apresenta um pensamento literal concreto, visual, fragmentado”, isso mostra a importância da utilização dos métodos apresentados, visto que todos têm natureza visual. Portanto, oferecer uma ferramenta

visual e rotineira a uma criança com autismo, além de apresentar as informações de maneira mais compreensíveis, irá estimular o desenvolvimento da aprendizagem.

1.6 – Tecnologia Assistiva

A tecnologia assistiva, também denominada como tecnologia de apoio é qualquer serviço ou ferramenta (dispositivos adaptativos), conforme apresentado na **Figura 4**, que ajuda um indivíduo com deficiência, em suas atividades diárias. Há relatos de pessoas com deficiência que utilizaram essa tecnologia, se tornaram e permaneceram independentes. (COOK e POLGAR, 2008).

Figura 4 – Exemplo Tecnologia Assistiva



Fonte: TERAPIA OCUPACIONAL CURITIBA, 2017

É notável que os estudos sobre essa tecnologia, no Brasil, estão progredindo a cada ano, e por isso, é importante assegurar políticas públicas que estabeleçam e incentivem o uso da tecnologia assistiva, com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento e utilização dessas tecnologias para as pessoas com necessidades específicas. O Ministério da Educação desenvolve políticas de educação inclusiva, como o AEE (Atendimento Educacional

Especializado, que “é um serviço da educação especial que identifica, elabora, e organiza recursos pedagógicos e de acessibilidade, que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, considerando suas necessidades específicas” (SEESP/SEED/MEC, 2007).

Nessa perspectiva, há uma necessidade de fundir os conceitos de tecnologias assistivas e atendimento educacional especializado, para se criar uma educação inclusiva, podendo o portador de deficiência ter a possibilidade de desenvolver suas atividades cotidianas, colocando-o em situações semelhantes às das pessoas que não necessitam de atendimento especializado. Para essa educação se tornar possível, há necessidade da utilização de recursos (equipamentos) que variam entre uma simples bengala a um sistema computadorizado complexo e completo (BERSCH, 2006).

Dentre os equipamentos de tecnologia assistiva, uma que se destaca é a utilização de dispositivos móveis, por serem tecnologias com muita disponibilidade no mercado mundial, além do conceito de mobilidade, que auxilia no deslocamento com o equipamento, o qual o acesso às informações pode ser realizado em qualquer lugar e a qualquer momento.

1.7 – Computação Móvel

De acordo com Mateus & Loureiro (1998), a computação móvel visa prover informações, aplicações e serviços, em qualquer lugar e a qualquer momento. Existem três elementos que caracterizam a computação móvel: 1. O poder de processamento, 2. A mobilidade do usuário e, conseqüentemente, do dispositivo; e 3. A comunicação com os demais dispositivos computacionais, por meio de uma rede sem fio. Neste contexto, a computação móvel deve prover processamento razoável e permitir que os usuários estejam conectados em qualquer lugar.

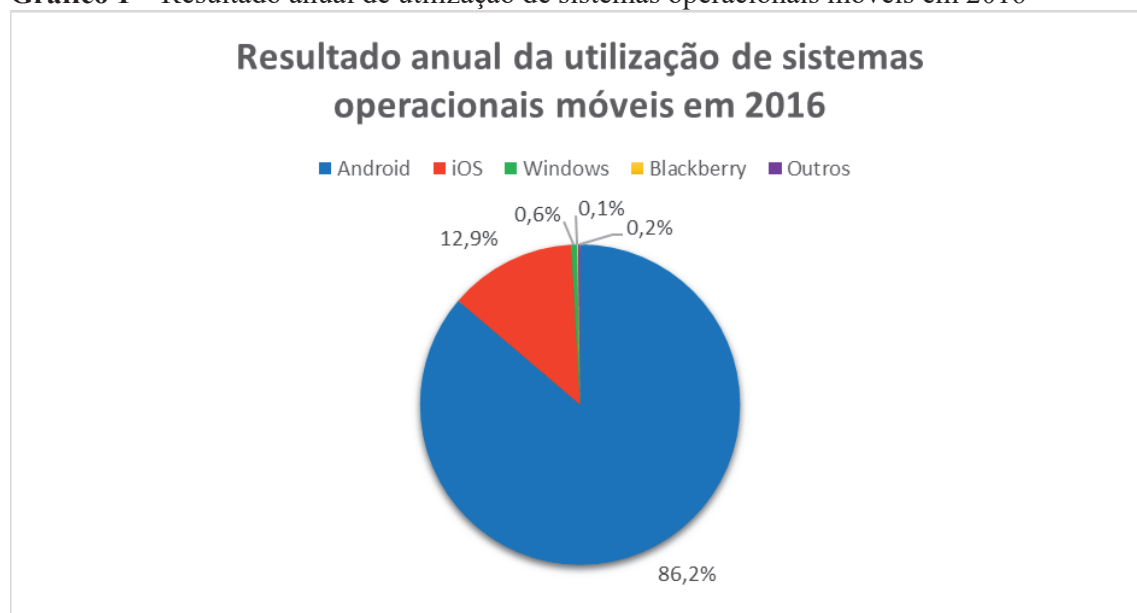
As peculiaridades da computação móvel a torna um paradigma, nos dias atuais, e o diferencial com os anteriores é que esta envolve todas as áreas da Ciência da Computação. Por exemplo, os sistemas operacionais devem levar em conta o processamento e a memória limitados; as redes de computadores, a criação e a consolidação de meios de comunicação sem fio; os circuitos digitais, maior durabilidade da carga da bateria; a engenharia de *software* deve propor novos princípios que atendam à demanda de interfaces mais agradáveis aos usuários (MATEUS e LOUREIRO, 1998).

A adesão de usuários aos smartphones cresce a cada ano, inclusive por usuários que não utilizam computadores pessoais e optam por esta tecnologia, afirmam MOL e ISHITANI (2010). Também cresce a demanda de aplicações e serviços voltados para *smartphones*.

Os *smartphones* podem ser chamados de computadores portáteis sendo que o usuário pode carregá-los facilmente (DANTAS, 2009) e também são chamados de *handhelds*². São fabricados em diversos modelos e com funcionalidades acopladas, como reprodução de áudio e vídeo, jogos digitais, acesso a *internet* e várias outras.

Existem diversificados sistemas operacionais para dispositivos móveis como: iOS desenvolvido e usado exclusivamente pela *Apple*; *Android*, pertencente a um consórcio de empresas: *Google*, *Samsung*, *LG*, dentre outras; *Windows Mobile* que pertencente a *Microsoft* e vários outros. O sistema operacional móvel *Android*, no ano 2016, teve 86,2% de utilização no mercado de *smartphones*, apresentado conforme o **Gráfico 1**, o que demonstra a atração pelo *Android*, por parte dos fabricantes e usuários. Por este motivo, o desenvolvimento deste trabalho será para o sistema operacional móvel *Android*, podendo ser migrado para o iOS, que detém do mercado 12,9% de utilização.

Gráfico 1 – Resultado anual de utilização de sistemas operacionais móveis em 2016



Fonte: TECMUNDO (2017)

Como exemplos de tipos de dispositivos móveis pode-se citar o *Tablet*, que possui entrada de dados, via *touchscreen*, carga da bateria durável de 1 a 2 dias. Um exemplo de *Tablet* é apresentado na **Figura 5**. Os *Smartphones* são outro exemplo de dispositivos móveis. Alguns possuem entrada de dados pelo teclado *qwerty*, com carga da bateria durável de 3 a 4

² **Handheld**. Computador pessoal, portátil, de reduzidas dimensões, que literalmente cabe na palma da mão, daí o nome. Entre outros recursos oferece processador de textos, acesso à Internet e correio eletrônico. Disponível em: < <http://www.origiweb.com.br/dicionario-de-tecnologia/Handheld> > Acesso em 26 fev. 2017.

dias. Já, outros possuem como entrada de dados por *touchscreen*, carga de bateria de 1 a 3 dias. A **Figura 6** apresenta um exemplo de *smartphone*, entrada via teclado.

Figura 5 – *Galaxy Tab*



Fonte: SAMSUNG,2016

Figura 6 – *Smartphone* com teclado *qwerty*



Fonte: SAMSUNG,2016

E a **Figura 7** apresenta um exemplo de *smartphone* com tela *touchscreen*.

Figura 7 – *Smartphone* com tela *touchscreen*



Fonte: APPLE, 2016

A computação móvel, por ter dispositivos utilizados por usuários, deve ter a qualidade de suas interfaces estudadas e aprimoradas, uma vez que empresas e entidades que se preocupam com interfaces mais amigáveis, podem tornar-se mais competitivas.

1.8 - Usabilidade

A usabilidade é um atributo de qualidade e refere-se à facilidade com que o usuário interage com a interface, ou seja, a rapidez na aprendizagem, a eficiência com que este utiliza os recursos disponíveis para executar uma determinada tarefa, o quanto lembram de como usar um recurso já conhecido, a propensão a erros e a motivação a usar os recursos disponíveis novamente, concluindo que se alguns recursos não puderem ou não forem utilizados podem muito bem não existirem. (NIELSEN e LORANGER, 2007, p. 16)

Segundo Cybis, Betiol e Faust (2007), a usabilidade refere-se à soma dos elementos envolvidos na execução de uma atividade, como por exemplo: usuário, objetivo, interface e equipamentos.

Entidades de normalização setorial como ISO (*International Organization for Standardization*) e ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) possuem padrões relacionados à usabilidade, sendo o principal deles em relação à avaliação da usabilidade; a ISO 9241, de 1998 e sua correspondente NBR-9241, de 2002, que define a usabilidade como: “a medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso” (ABNT, 2002).

A usabilidade está inserida dentro da área chamada interação homem-computador e é multidisciplinar, pois suas avaliações e métodos são apoiados por diversas disciplinas como: Psicologia, Economia, Ciência da Computação, dentre outros.

Para Prates e Barbosa (2003) alguns dos principais objetivos de se realizar avaliação de sistemas são:

- Identificar as necessidades de usuários ou verificar o entendimento dos projetistas sobre estas necessidades;
- Identificar problemas de interface;
- Investigar como uma interface afeta a forma de trabalhar dos usuários;
- Comparar alternativas de projeto de interface;
- Alcançar objetivos quantificáveis em métricas de usabilidade;
- Verificar conformidade com um padrão ou conjunto de heurísticas;

1.9 – Engenharia de Software

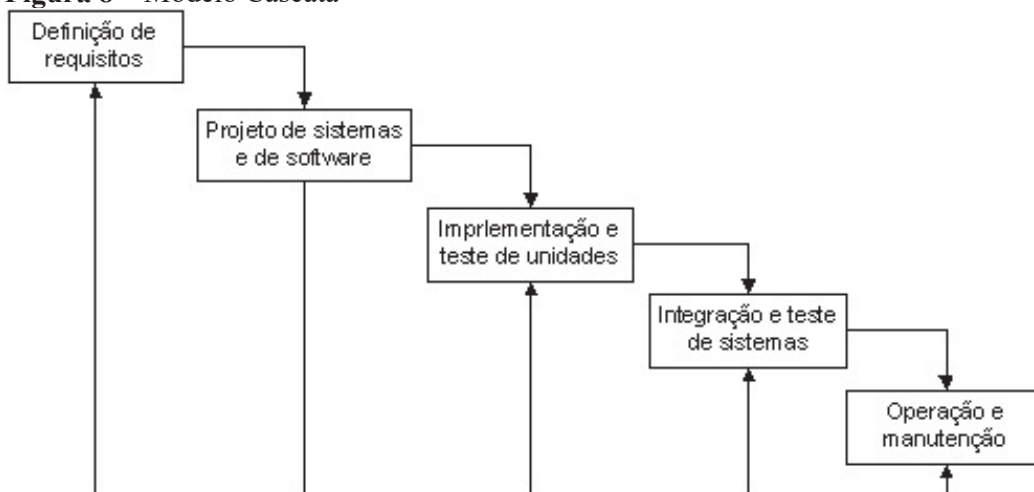
Engenharia de Software é a área do conhecimento da engenharia que abrange todos os aspectos da produção de software, desde os estágios iniciais de especificação do sistema até a manutenção do mesmo. Esses estágios aplicam tecnologias e práticas da ciência da

computação, gerência de projetos e outras disciplinas, com a finalidade de estabelecer organização, produtividade e qualidade.

Essas tecnologias e práticas reúnem linguagens de programação, bases de dados, ferramentas, plataformas, bibliotecas, padrões, processos e a qualidade de software. Além disso, a Engenharia de Software deve apresentar mecanismos de planejamento e gerenciamento do processo de desenvolvimento.

Um dos modelos mais conhecidos e usados é o Modelo em Cascata, demonstrado na **Figura 8**. Neste, consideram-se as atividades de especificação, desenvolvimento, validação e evolução, fundamentais ao processo e as representam como fases separadas do mesmo: a especificação de requisitos, o projeto de software, a implementação, os testes e, assim por diante. Seu nome é devido à sequência em cascata de uma fase para outra (SOMMERVILLE, 2004).

Figura 8 – Modelo Cascata



Fonte: SOMMERVILLE, 2004, p.38

A Engenharia de Software abrange métodos, ferramentas e procedimentos que permitem um controle maior no desenvolvimento do *software* de maneira econômica, confiável e, acima de tudo, com um compromisso com a qualidade do *software* a ser desenvolvido (PRESSMAN, 2001).

As ferramentas de engenharia dão sustentação automatizada para processo e métodos. Os processos determinam uma sequência de passos para o desenvolvimento de um *software*. Os métodos de Engenharia mencionam como fabricar um *software*, inserir análise de requisitos, projeto, construção, testes e manutenção. Esses métodos procuram identificar os componentes funcionais básicos de um sistema.

Um método de Engenharia de *Software* é um mecanismo estruturado para o desenvolvimento de *software*, cujo requisito primordial é facilitar sua produção com alta qualidade, apresentando uma boa relação custo-benefício. (SOMMERVILLE, 2004).

Além dos conceitos supracitados de Engenharia de *Softwares*, foram utilizados os conceitos de análise do problema e os diagramas da UML (*Unified Modeling Language*), utilizados para a modelagem da documentação do aplicativo. Estes conceitos podem ser vistos no **Apêndice A**.

CAPÍTULO II – TRABALHOS RELACIONADOS

O objetivo deste capítulo é apresentar alguns trabalhos que apresentam o desenvolvimento de um *software*, que tiveram como premissa o tratamento do autismo. As **Seções 2.1** e **2.2** apresentam os trabalhos relacionados. A **Seção 2.3** apresenta as considerações deste capítulo.

2.1 – *StoryScape*

Eckhardt (2015) desenvolveu, implementou e testou o *StoryScape*, que é um software utilizado para tratamento de crianças que foram diagnosticadas autistas, este é um software web que se encontra no endereço eletrônico <http://storyscape.io/>, ao acessá-lo é possível observar que o software foi desenvolvido em língua inglesa, que permite atividades de comunicação centrada. Por ser um software web depende de acesso à internet. A ideia desse software é proporcionar diversão e aprendizagem envolvente, por meio da criação de histórias interativas e outras atividades. O *StoryScape* foi desenvolvido, levando em consideração a intervenção educacional ABA, que segundo Eckhardt (2015), “é a intervenção com maior suporte empírico”, porém, o próprio autor sugere a abordagem de outras intervenções, uma vez que no ABA, os “resultados duradouros são ainda pobres qualitativamente”.

Uma característica notada por Eckhardt (2015) em seu trabalho, é que o software poderia também ser utilizado por crianças com outros problemas neurológicos. Com isso, ele realizou seis estudos exploratórios, três com crianças autistas e três com crianças com outros problemas neurológicos. Esse estudo trouxe resposta sobre as várias formas de utilização do software, bem como respostas sobre usabilidade e interatividade do software. Autistas tiveram aumentos significativos nas expressões vocais, durante o uso do *StoryScape*. Professores relataram que estavam surpreendidos com o alto nível de engajamento dos alunos e a expectativa deles em utilizar o software nas próximas atividades.

O *StoryScape* permite ao usuário criar sua própria história, desenvolvendo cenários e personagens, além de colocar a ação que cada personagem irá praticar no cenário. Com o passar da história, o usuário também tem a opção de modificar o cenário e elaborar novas ações, como pode ser observado na **Figura 9** que apresenta a criação da história da “Chapeuzinho Vermelho”, criada utilizando o *StoryScape* em dispositivo móvel.

Figura 9 – *StoryScape* em Dispositivo móvel



Fonte: ECKHARDT, 2015 p. 24

2.2 – *Can Game*

Guerra (2013) buscou o desenvolvimento de um software para educação básica que integrasse as três intervenções multidisciplinares ABA, PECS e TEACCH, coletando informações com educadores, fonoaudiólogos e psicólogos. Entre as informações levantadas, chamou a atenção de Guerra (2013) o fato de que crianças autistas se identificam com cores e personagens, e que esse fato poderia levar as crianças autistas a um desenvolvimento cognitivo, além de reduzir a agitação, agressividade e irritabilidade.

Com isso Guerra (2013) propôs a criação de um sistema em formato de jogo, que seria mais lúdico e interativo e que quebraria a resistência das crianças, a esse sistema Guerra (2013) deu o nome de *Can Game*, sendo o nome utilizado para motivar os autistas, mostrando que eles podem desenvolver as atividades propostas pelo jogo.

O *Can Game* é um software *web* que adotou as tecnologias *Microsoft Kinect* e *Windows Phone Seven* para dispositivos móveis. Essas tecnologias contribuíram para monitorar as atividades realizadas, gerando dados sobre a utilização do jogo. Esses dados estão contribuindo para o melhoramento do próprio jogo como também na identificação de algumas características do autismo. Todas estas características contribuem para o objetivo do

software de Guerra (2013) que é: “propor condições para que a criança possa ter uma melhor qualidade de vida com sua família e amigos. Transmitindo ao mundo o que ela sente!”

Foram realizados testes com 50 crianças autistas no intervalo de seis semanas, esses testes trouxeram resultados promissores, onde a usabilidade do sistema foi superior a 67%, mostrando que o jogo é bastante interativo, podendo a criança autista de níveis leves desenvolver as atividades de forma autônoma. O jogo poderá ser comprado nas versões com licenças básicas, intermediárias e avançadas (GUERRA, 2016).

Na tela inicial do *Can Game*, conforme mostrado na **Figura 10**, é possível escolher um personagem e uma cor que a criança mais se adapta, sendo primordial para a aceitação ou rejeição do jogo. Posteriormente são apresentadas algumas brincadeiras lúdicas como pintar, formar palavras, jogos de tabuleiro com sons e imagens que auxiliam as crianças a desenvolver as atividades.

Figura 10 – *Can Game*



Fonte: GUERRA, 2013.

2.3 – Considerações

Foi realizada uma busca de softwares por meio digital, que trazem estudos sobre o uso de tecnologias assistivas aplicadas ao autismo, e com isso foi possível notar que existem muitos softwares educacionais genéricos, que podem ser utilizados no processo de aprendizagem de crianças, porém os softwares encontrados que foram gerados por meio de

estudos acadêmicos, foram poucos, principalmente em língua portuguesa, por esse motivo foi utilizado o StoryScape como trabalho relacionado, mesmo ele sendo em língua estrangeira.

E ao encontrar os trabalhos supracitados foi possível notar que os autores utilizaram diferentes métodos e técnicas para desenvolver um software com o ideal de auxiliar no tratamento do autismo, o que mostra a abrangência do tema, que ainda tem que ser muito estudado, sobretudo na relação com a tecnologia. Porém o desenvolvimento desse tipo de software deve ser baseado em estudos aprofundados, para que atenda o autista de maneira efetiva.

Outro fator que foi observado é que até o momento não foi encontrado nenhum trabalho na literatura pesquisada que se refere a um desenvolvimento de aplicativos móveis que trata do cotidiano do autista. Por esse motivo, a proposta do presente trabalho apresenta uma ideia inovadora, que foi desenvolvida tomando os cuidados necessários para que, de fato possa contribuir para a inclusão do autista na sociedade.

CAPÍTULO III – DESENVOLVIMENTO

Este capítulo apresenta a metodologia usada para o desenvolvimento da pesquisa e do aplicativo móvel. Posteriormente, será mostrada a fase de análise, onde serão evidenciados os dados coletados na análise de requisitos, por meio da documentação formal do aplicativo. Em seguida, será apresentado o protótipo do aplicativo, findando com uma análise do protótipo por parte dos profissionais que trabalham com crianças autistas.

3.1 – Metodologia

Segundo a definição do dicionário Aurélio a palavra metodologia vem do grego meta (= ao largo), odos (= caminho), logos (= discurso, estudo) e na prática consiste em avaliar, analisar e estudar os vários métodos disponíveis pela emissão e aprovação das técnicas, às quais serão aplicadas futuramente, oferecendo algumas formas de divulgação que orientem outras aplicabilidades (OLIVEIRA, 2003). A metodologia é um passo a passo para se alcançar um resultado desejado padronizado. Uma metodologia de sistemas comumente identifica as principais atividades (análise, projeto, codificação e testes) a serem executadas, indica quais pessoas (usuários) devem estar envolvidas em cada atividade e que papel deverão desempenhar.

As abordagens modernas de sistemas adotam a filosofia baseada em modelos. O que varia bastante entre os métodos de um sistema, são os tipos de modelos que devem ser construídos, como devem ser construídos e quem deve construí-los.

Para o desenvolvimento do aplicativo foram usados conceitos e metodologia de Engenharia de *Software*, os quais proporcionam organização, produtividade e qualidade. Segundo a metodologia de desenvolvimento em cascata, inicialmente, foi realizada a **Definição dos requisitos**, que consistiu em uma pesquisa qualitativa descritiva e exploratória utilizando métodos de pesquisa científica tecnológica. A pesquisa iniciou com a busca por cursos sobre autismo e posteriormente a busca de profissionais que trabalham no tratamento de pessoas com autismo. Esses profissionais foram encontrados em uma clínica referência no tratamento do autismo, na região do Alto Paranaíba, no estado de Minas Gerais.

Logo foi montada uma equipe multidisciplinar, composta por uma psicóloga, uma pedagoga e uma fonoaudióloga que contribuiriam para a pesquisa por meio de entrevistas e reuniões. O primeiro contato foi realizado com a pedagoga que também é educadora física. Com ela foi realizada a primeira entrevista para buscar entender um pouco melhor o universo autista e para saber quais as necessidades e problemas enfrentados no atendimento diário, a

referida entrevista se encontra no **Apêndice D**. Essa entrevista trouxe uma compreensão e ambientação maior com o tema estudado, possibilitando o direcionamento da pesquisa.

Posteriormente, foi realizado o levantamento de dados bibliográficos para conhecimento do contexto do autismo, levando em consideração as informações geradas pela entrevista. Segundo Pádua (2004) a pesquisa bibliográfica “Busca desvendar, recolher e analisar as informações de determinado fato, assunto ou ideia”. Dessa forma, o levantamento de conhecimentos ocorre por meio de documentação e bibliografia, com o objetivo de colocar o pesquisador em contato com o que já existe em relação ao objeto de pesquisa, no eixo tecnológico essa documentação recebe o nome de “Estado da Arte”. As informações geradas pelo estudo bibliográfico, foram primordiais para a definição do problema de pesquisa.

Com a definição do problema e contextualização do autismo, foram realizadas reuniões com as profissionais supracitadas, conforme atas no **Apêndice E**. Nas reuniões foram definidos a faixa etária e o nível de autismo que o aplicativo iria contemplar, durante a mesma também foi mencionado que a criança com autismo de nível severo dificilmente conseguiria segurar um tablet ou smarthphone, sendo sugerido pelas profissionais que o aplicativo fosse utilizado por crianças com cinco anos ou mais e que tivessem autismo no nível de moderado para leve. Em uma das reuniões, a pedagoga lembrou-se da entrevista e comentou que seria interessante desenvolver um aplicativo que auxiliasse os pais da criança com autismo a regularem suas atividades do dia a dia. Essa ideia foi aceita e iniciou-se uma próxima etapa na qual as profissionais sugeriram como seria o programa e quais intervenções educacionais poderiam ser utilizadas no aplicativo. Uma das sugestões foi utilizar o conceito de agenda, do modelo TEACCH, também foi sugerido integrar a agenda do TEACCH com os cartões do PEC. Com isso foram levantados e definidos os principais requisitos que o aplicativo iria contemplar.

A etapa, **Projeto de sistema de software**, iniciou com a elaboração da documentação do sistema levando em consideração toda a análise realizada na etapa anterior (1ª Reunião). Esta documentação foi modelada por meio dos diagramas da UML e apresentada às profissionais em uma segunda reunião, para que esses diagramas pudessem passar por ajustes antes do início do desenvolvimento.

Com os ajustes sugeridos e a documentação modificada, passou-se para a próxima etapa: **Implementação e testes de unidade**, na qual foi codificado o aplicativo, utilizando a linguagem de programação Object Pascal, a ferramenta CorelDraw para a criação das imagens, sempre levando em consideração os conceitos de usabilidade apresentados no tópico 1.8, na tentativa de tornar o aplicativo simples e interessante. Assim o aplicativo se tronou

usável e passou por alguns testes sistêmicos e adequações sugeridas pelas profissionais tais como: colocação de limites visuais, áudio motivacional a cada acerto, não permitir arrastar a sequência errada e a disposição dos componentes na tela. Com todos os ajustes realizados, findou-se essa etapa com a entrega de um produto de software (aplicativo).

O aplicativo foi utilizado pelas profissionais, na qual analisaram a sua efetividade e deram um *feedback*. As profissionais constataram que o aplicativo superou suas expectativas, mostrando-se intuitivo que seguiu todas as orientações passadas e que poderá ser colocado em testes com crianças autistas de nível leve e moderado. O *feedback* ocorreu após a disponibilização do aplicativo para as profissionais testarem durante uma semana. No decorrer da semana foi realizada uma reunião, onde as mesmas mostraram seus pontos de vista.

Por fim o aplicativo deverá ser colocado em uso por crianças autistas, com isso, poderão surgir algumas novas ideias a serem incorporadas ou poderão surgir alguns erros de execução, que deverão ser corrigidos e testados novamente até que a utilização do aplicativo seja mais sugestiva possível.

3.2 – Documentação

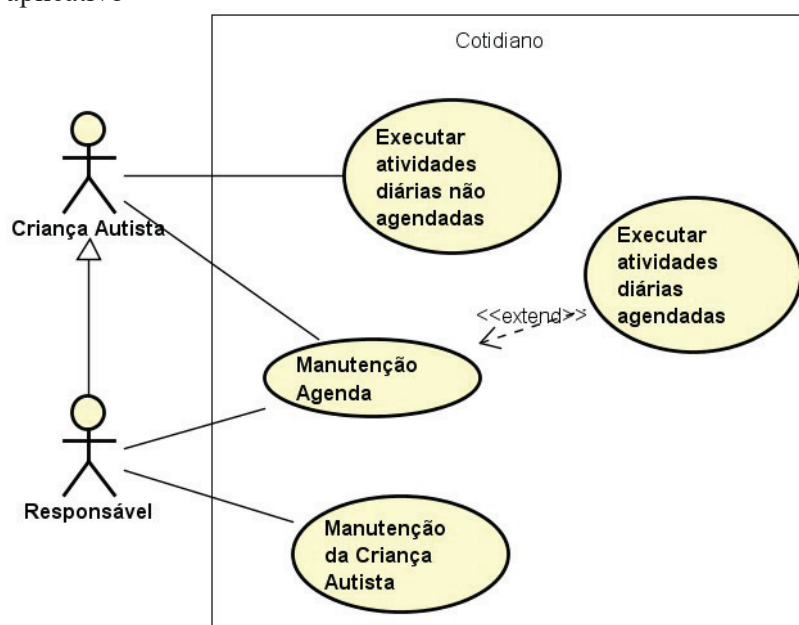
Neste tópico serão apresentados os Diagramas de Casos de Uso e Atividades, que são diagramas da UML, que tem o intuito de mostrar graficamente o projeto (planejamento), do software a ser construído. Tecnicamente a implementação de um software começa depois que a documentação seja definida e aprovada, onde tudo é detalhado para que o programador possa implementar, a codificação com êxito.

Inicialmente surgiu a necessidade de se elaborar um diagrama de casos de uso que representasse o contexto do aplicativo. A **Figura 11** mostra esse diagrama que foi o ponto de partida (base) para a elaboração de outros diagramas que trazem mais especificidade das funcionalidades do aplicativo.

No lado esquerdo da **Figura 11** são evidenciados os “atores”, que definem qual é o tipo de usuário que irá utilizar o aplicativo, nesse diagrama foram representados pelo autista, principal foco desse estudo e pelo responsável que irá auxiliar o autista na utilização do aplicativo, onde a seta para cima indica que o responsável além de suas ações pode realizar tudo que o ator que representa o autista pode realizar. O retângulo preto em forma de caixa representa o contexto, que é a aplicação em si, dentro do contexto é mostrado as ações gerais que podem ser executadas pelos atores dentro do aplicativo. O responsável realiza as ações de

manter autista e manter agenda, o autista pode executar as atividades diárias não agendadas no momento que lhe for conveniente, porém as atividades diárias agendadas só poderão ser executadas se antes o responsável tiver cadastrado o agendamento de atividades.

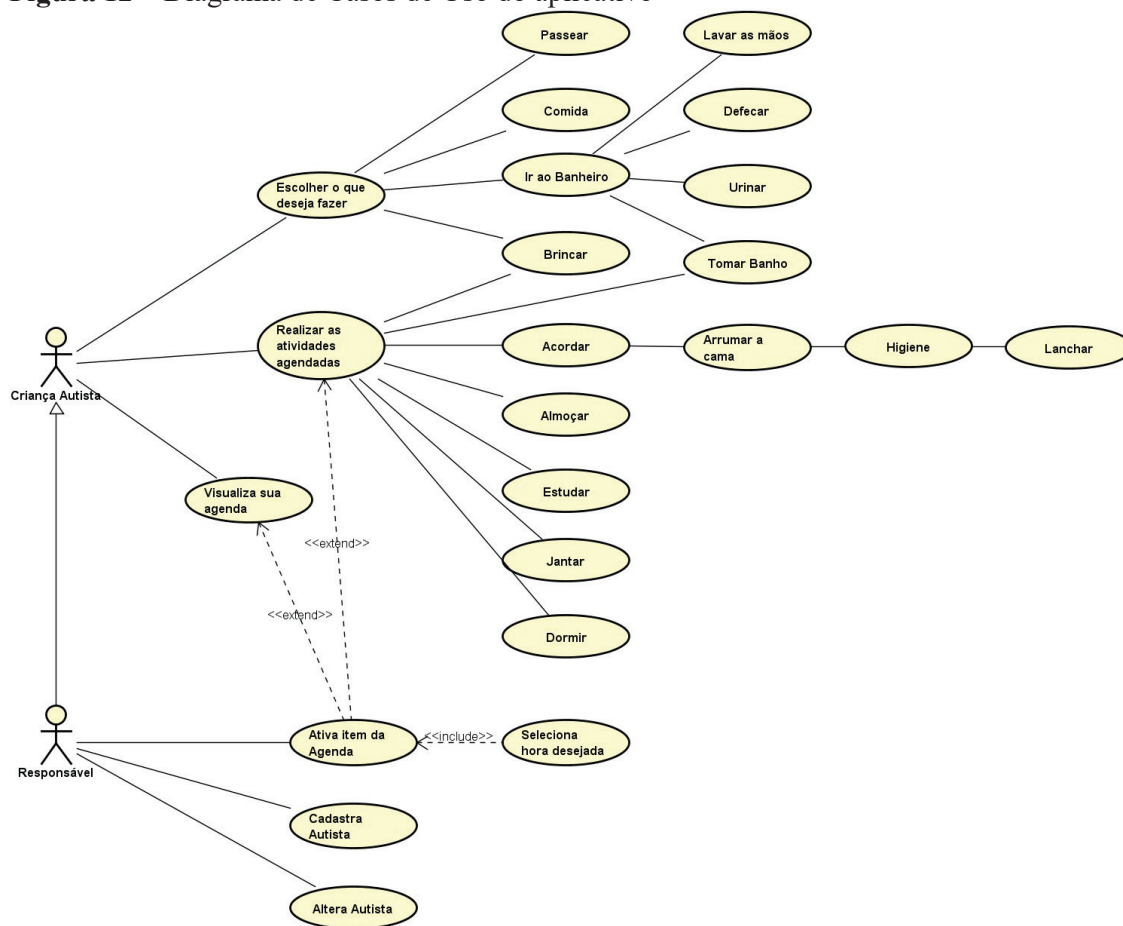
Figura 11 – Diagrama de Casos de Uso que modela o contexto do aplicativo



Fonte: Autoria própria

Cada ação executada pelos autores do diagrama de caso de uso do contexto foram, explodidas e geraram um diagrama de caso de uso, conforme pode ser observado na **Figura 12**, que detalha melhor as atividades realizadas dentro do sistema.

Figura 12 – Diagrama de Casos de Uso do aplicativo



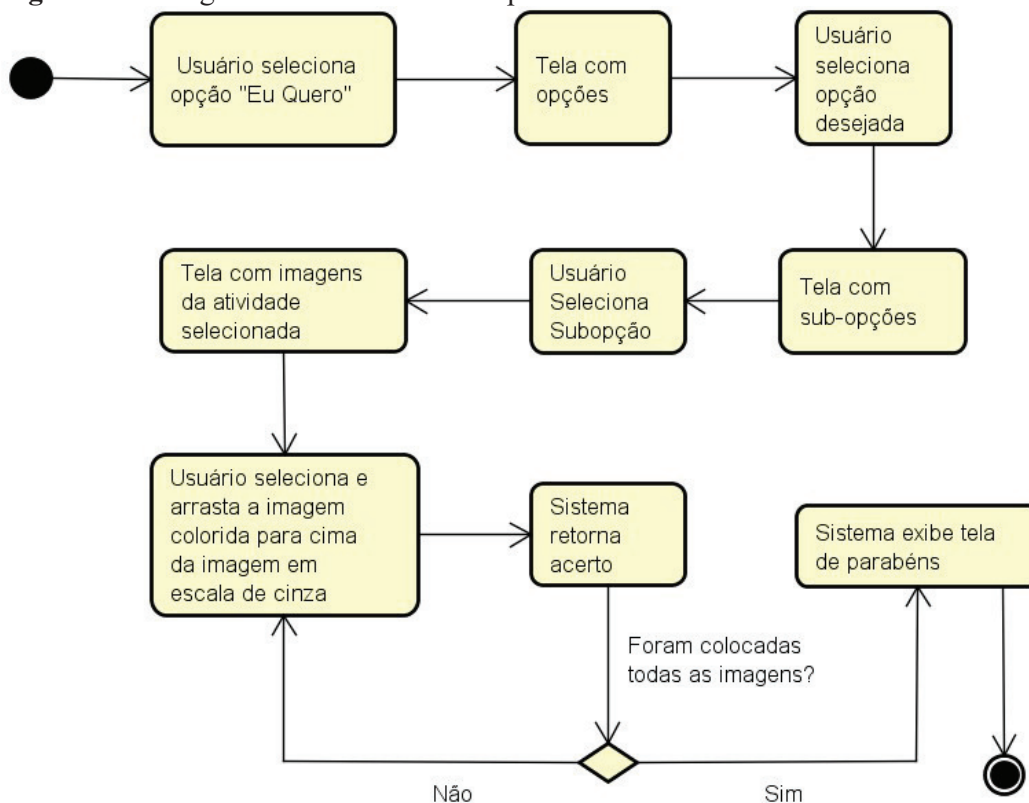
Fonte: Autoria própria

Nesse diagrama, nota-se um detalhamento das atividades que podem ser realizadas dentro do aplicativo por seus usuários, além de explicar melhor o diagrama da **Figura 11**, observando que “Manutenção da Criança Autista” é o cadastro e a alteração dos dados da criança que irá utilizar o aplicativo, “Manutenção Agenda”, foi detalhada como o responsável ativa o item da agenda e para isso ele necessita primeiro selecionar uma hora para que a atividade seja agendada.

O mais importante que esse diagrama mostra, é as atividades que serão executadas pela criança durante a utilização do aplicativo, podendo visualizar sua agenda cadastrada pelo responsável, que irá ajudar a organizar seu cotidiano, despertando para que o autista possa realizar as atividades no tempo correto, o autista poderá também escolher algumas atividades que não fazem parte da agenda, como ir ao banheiro e passear, além disso tem atividades que podem ser agendadas ou não, como brincar e tomar banho.

Os dois diagramas das **Figuras 11 e 12**, foram apresentadas e explicadas em reunião à equipe multidisciplinar, para que ela tivesse uma noção de como o aplicativo iria funcionar e quais as atividades ele iria contemplar. Porém faltava a ideia de como o autista iria executar as atividades propostas pelo aplicativo para sanar essa dúvida foi apresentado, para a equipe, o diagrama de atividades, visto na **Figura 13** esse diagrama apresenta o que tem que ser feito do início ao fim de cada atividade os retângulos representam as ações e as setas a sequência que cada ação é executada, o losango apresenta uma condição que dependendo da resposta gerada pela utilização do aplicativo, muda a sequência no caso da **Figura 13**, o aplicativo vai comparando se todas as imagens foram colocadas, enquanto todas as imagens não forem colocadas o aplicativo pede para o autista arrastar a imagem para o local adequado, quando todas as imagens são colocadas na posição correta, o aplicativo apresenta uma tela de parabéns e a atividade é finalizada.

Figura 13 – Diagrama de Atividades do aplicativo



Fonte: Autoria própria

A documentação foi de suma importância, pois foi apresentado à equipe multidisciplinar como seria a ideia da concepção do sistema, com base na documentação, a equipe sugeriu algumas mudanças que foram adicionadas aos diagramas. Outro fator

importante na documentação é que tudo é planejado antes da implementação do aplicativo, o que reduz os erros na implementação do código e com isso obtêm-se um ganho substancial de tempo, além de uma melhor qualidade do produto de software.

Com a documentação finalizada, foi implementando o protótipo do aplicativo com as funcionalidades especificadas na documentação, utilizando uma linguagem de programação chamada de Object Pascal, no ambiente de desenvolvimento (IDE) Delphi 10.1 Berlin da empresa Embarcadero, este ambiente foi escolhido, pois conta com vários componentes que otimizam a programação. O protótipo desenvolvido será apresentado e explicado no próximo tópico.

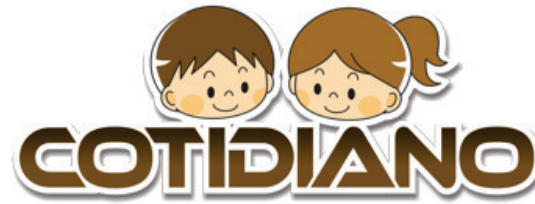
3.3 – Apresentação do Protótipo

Para o desenvolvimento do protótipo do aplicativo, foram levadas em considerações, os principais princípios da usabilidade proposto por Nielsen (2007), com isso é possível notar que o protótipo tem uma boa correspondência com o mundo real, os desenhos e as disposições de botões seguem um padrão, foi gerado utilizando os princípios de estética (valorizar a afetividade e o prazer, estimular a criatividade, o espírito inventivo e a curiosidade) e design minimalista (passar uma mensagem utilizando o mínimo de textos e cores) e uma documentação que ajuda o usuário a entender o aplicativo.

Além dos conceitos de usabilidade foram utilizados os conceitos do estilo cognitivo da criança autista que englobam as dificuldades com a aprendizagem implícita, diferenças atencionais, aprendizagem auditiva, múltiplas perspectivas e funções executivas. Para tentar inibir essas dificuldades ao máximo, por meio de um planejamento, o aplicativo utiliza de estratégias que facilitam a flexibilidade do pensamento, por meio de conceitos das intervenções pedagógicas TEACCH e PEC. Do TEACCH foram abstraídos a necessidade de previsibilidade e seus efeitos na rotina, transições, flexibilização e generalização, para isso utilizou-se a técnica de ensino estruturado, fornecendo uma sequência visual das atividades, ensinando estratégias de organização, oferecendo indicadores concretos de passagem de tempo e conceito de fim, tudo isso utilizando os indicadores visuais dos cartões PEC.

Levando em consideração todos estes fatores apresentados, o desenvolvimento do protótipo foi realizado, e trouxe como resposta as seguintes telas que o aplicativo terá, bem como a Logomarca criada para o aplicativo que pode ser observada na **Figura 14**.

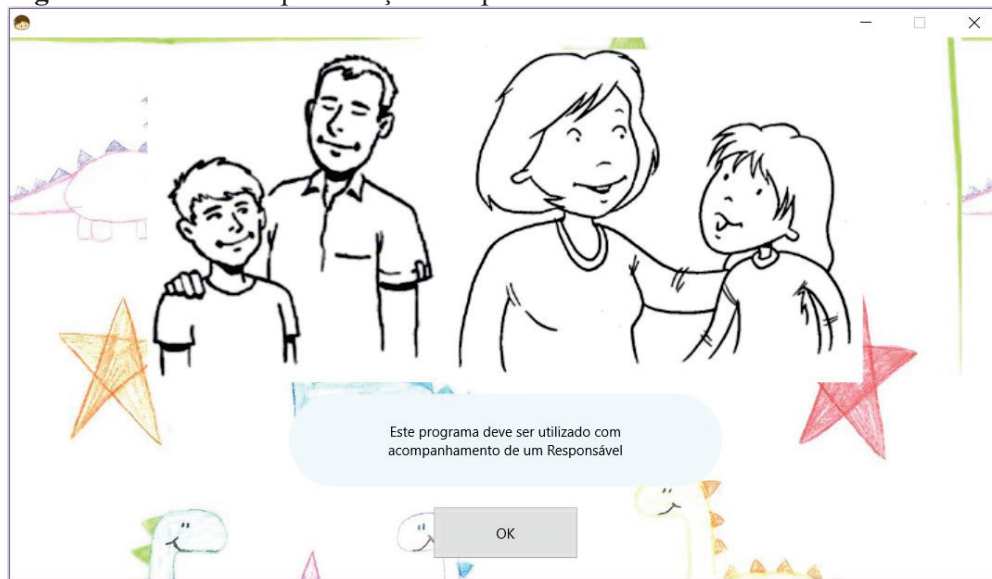
Figura 14 – Logomarca do aplicativo



Fonte: Autoria própria

Essa logomarca é utilizada com ícone do aplicativo no dispositivo móvel e quando o aplicativo é aberto ela é visualizada em tamanho grande, em computação essa tela tem o nome de tela de splash. Assim que a aplicação é aberta pela primeira vez, aparece a tela apresentada na **Figura 15**, com uma mensagem de alerta para que o aplicativo seja utilizado com o acompanhamento de um responsável.

Figura 15 – Tela de Apresentação do aplicativo



Fonte: Autoria própria

A **Figura 16**, mostra a tela de cadastro da criança autista. Pelo que foi repassado pela equipe multidisciplinar, não haveria a necessidade de ter muitos campos, apenas o nome da criança autista a idade, o sexo e o nome do responsável, além desses campos, foi colocado o campo tema que muda a cor da janela do aplicativo para que possa ser personalizado de acordo com cada usuário.

Figura 16 – Tela de cadastro da criança autista e seu responsável

Nome:

Idade:

Sexo: Masculino Feminino

Responsável:

Tema:

Fonte: Autoria própria

Na **Figura 17** é apresentado um tutorial mostrando como deverão ser realizadas as atividades principais do sistema, pela criança cadastrada. Essa tela apresenta uma animação, logo após é só o autista ou o responsável clicar no botão “Entendi! Vamos Começar”, que o aplicativo irá direcionar para a tela principal.

Figura 17 – Tela Tutorial

Fonte: Autoria própria

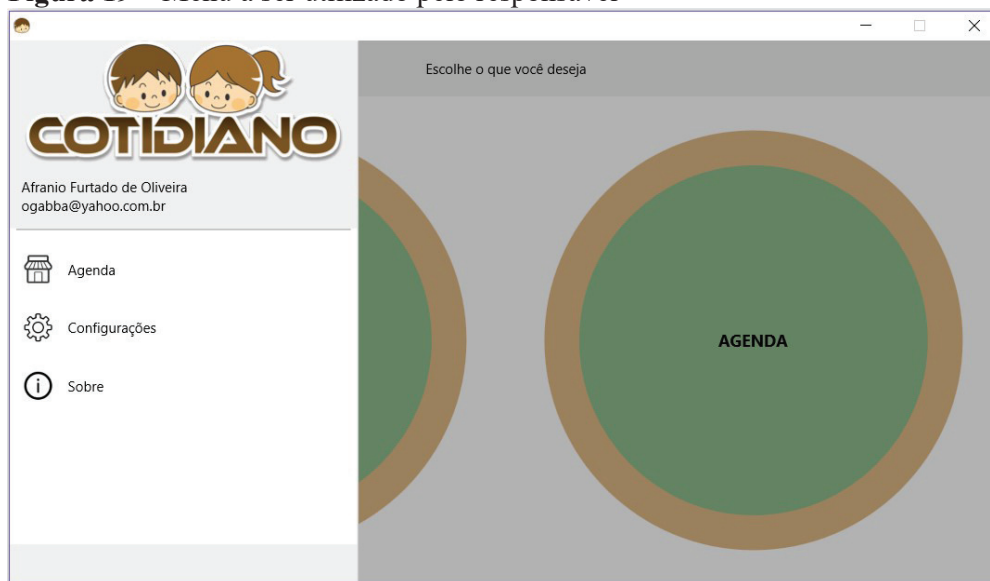
A tela principal do sistema que pode ser observada na **Figura 18**, contém três pontos de acesso, no canto superior esquerdo está localizado o menu que será explicado no próximo parágrafo, um botão de “EU QUERO” que irá direcionar a criança cadastrada para as atividades não agendadas, possibilitando a criança a escolher qual atividade deseja realizar e o botão de agenda servirá para que a criança visualize o que foi agendado pelo responsável em sua agenda TEACCH.

Figura 18 – Tela Principal



Fonte: Autoria própria

Ao clicar no menu na tela principal, irá abrir uma barra de menu, conforme apresentado na **Figura 19**, que permitirá ao responsável cadastrar a agenda da criança autista, além de poder alterar os dados de cadastro da criança quando necessário ao clicar em configuração. Além dessas duas opções do menu a aplicativo traz a terceira opção de “Sobre” que abrirá uma tela com as informações do desenvolvedor, para que se houver quaisquer dúvidas ou problemas com o funcionamento do aplicativo, o usuário possa entrar em contato para maiores esclarecimentos.

Figura 19 – Menu a ser utilizado pelo responsável

Fonte: Autoria própria

Dentro do menu se for selecionado a opção “Agenda”, irá abrir uma nova tela, mostrada na **Figura 20**, sendo apresentado o nome da criança cadastrada, “Agenda da Beth”, ou seja, ao cadastrar a criança o responsável cadastrou o nome como “Beth”, além disso a tela possibilita a ativação ou desativação, pelo responsável, das atividades propostas para o dia a dia da criança, após ativar alguma atividade o responsável poderá alterar as horas e os minutos que essa atividade será realizada, posteriormente o responsável deve salvar a agenda clicando no botão salvar no canto superior direito da tela. Feito isso para cada horário de atividade ativado, será disparado um alarme convidando a criança autista a fazer a atividade programada.

Figura 20 – Tela de Cadastro da Agenda da Criança

Eventos disponíveis:		
<input checked="" type="checkbox"/> Lig	Acordar	07:00
<input checked="" type="checkbox"/> Lig	Almoçar	12:00
<input type="checkbox"/> Des	Brincar	00:00
<input checked="" type="checkbox"/> Lig	Dormir	22:10
<input type="checkbox"/> Des	Estudar	00:00
<input type="checkbox"/> Des	Jantar	00:00
<input type="checkbox"/> Des	Lanchar	00:00
<input type="checkbox"/> Des	Tomar Banho	00:00

Fontes: Autoria própria

Na Tela Principal da **Figura 18**, caso a criança autista clique no botão “EU QUERO”, e o cadastro da **Figura 16** estiver marcado o sexo masculino irá para a tela da **Figura 21**, mas se o sexo cadastrado for o feminino irá para a tela da **Figura 22**.

Figura 21 – Tela de opções para meninos autistas

Fonte: Autoria própria

Figura 22 - Tela de opções para meninas autistas

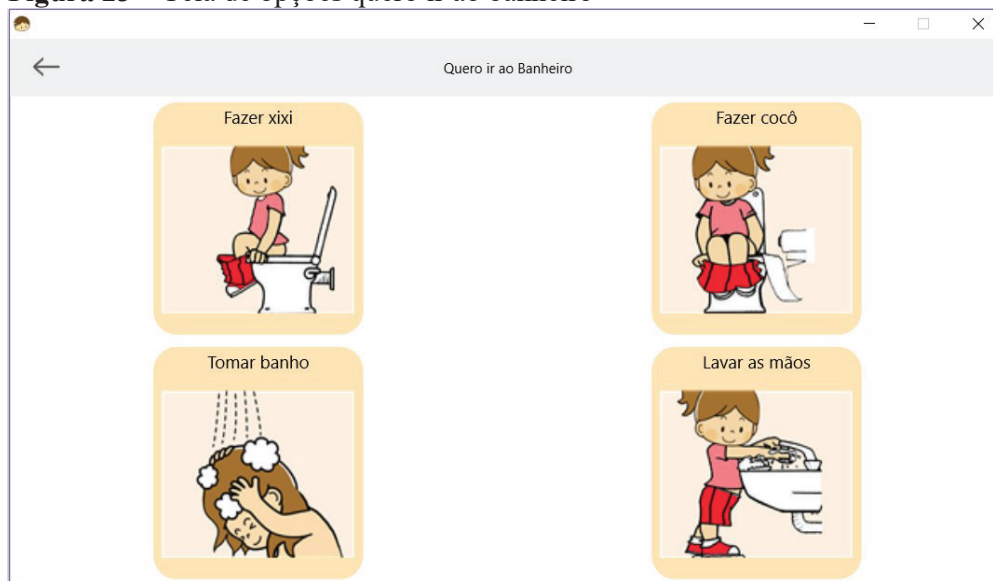


Fonte: Autoria própria

A **Figura 22** apresenta opções para a menina autista escolher. Como se trata de um protótipo, se o autista clicar em comida, brincar ou passear, irá aparecer apenas algumas atividades para que ela escolha, mas posteriormente pretende-se dinamizar mais essas opções, contudo se a menina clicar na opção banheiro, o aplicativo irá chamar outra tela dando-lhe opções para escolher o que quer fazer no banheiro.

Na tela “Quero ir ao Banheiro” do aplicativo mostrada na **Figura 23**, a menina poderá escolher o que ela deseja fazer, se é urinar, defecar, tomar banho ou lavar as mãos, cada uma das opções abrem uma tela diferente para cada atividade selecionada. Será tomado como exemplo a opção “Tomar Banho”.

Figura 23 – Tela de opções quero ir ao banheiro

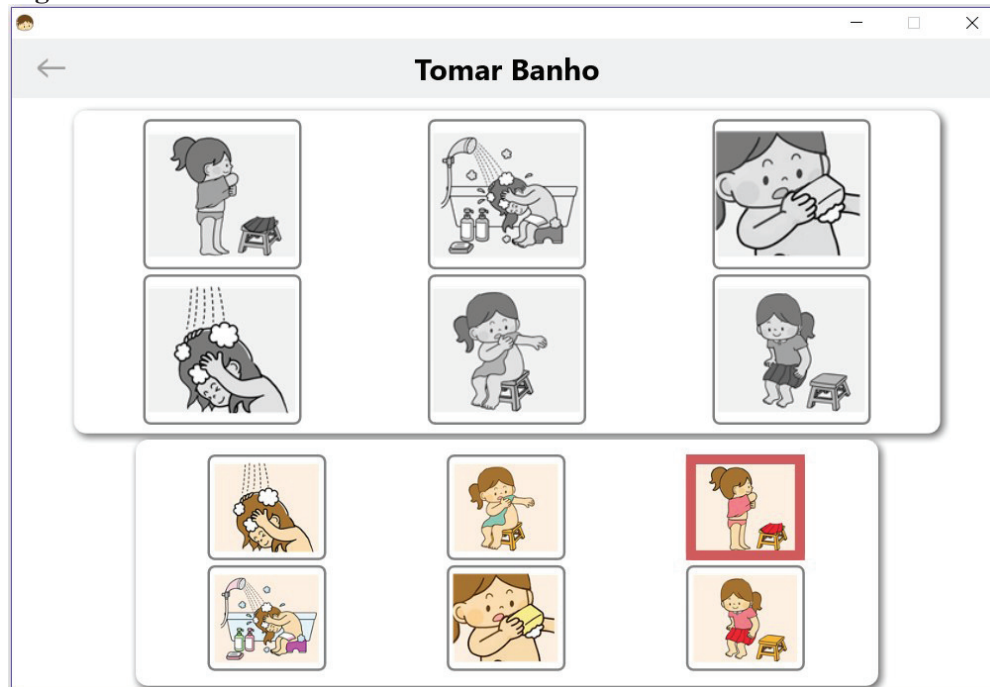


Fonte: Autoria própria

Em observância à **Figura 24** que representa a tela de “Tomar Banho”, nota-se que na parte superior as imagens estão ordenadas da esquerda para direita e de cima para baixo, e na parte inferior as imagens são coloridas e a cada vez que se abre essa tela essas imagens vêm em uma nova ordem aleatória, e sempre fica marcado com um contorno vermelho, a imagem que deverá ser a primeira a ser colocada na sequência, para ajudar a autista a encontrar. O sistema não permite que a imagem seja colocada fora da ordem nem imagens diferentes.

As telas de atividades, foram desenvolvidas levando em consideração técnicas de usabilidade e de intervenções educacionais, por isso, esse estilo de organização e segmentação do ambiente da tela, serve para reduzir a estimulação, além disso essa tela oferece sequências visuais para a atividade, estratégia de organização, limites de espaço, indicadores de passagem de tempo e conceito de fim, também oferece o paralelismo, pois quando a imagem for selecionada ela fica grande para facilitar a identificação da mesma pela criança.

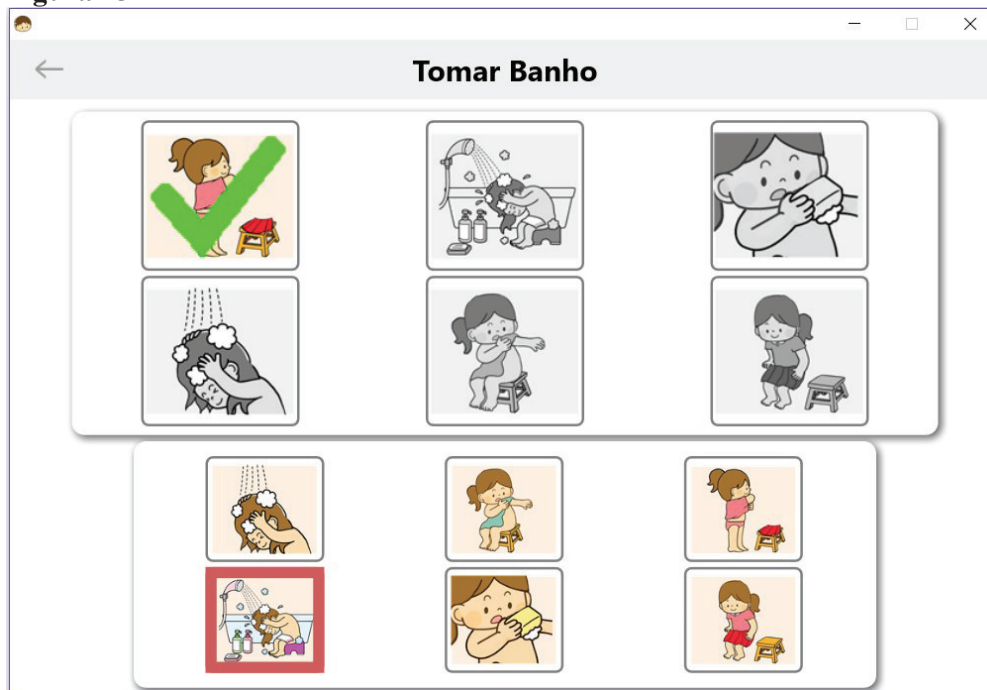
Figura 24 – Tela com a atividade de tomar banho



Fonte: Autoria própria

Na **Figura 25** é mostrado a mesma tela da **Figura 24**, porém com a primeira imagem colocada na ordem correta, o que se observa é que a imagem que estava em escala de cinza fica colorida e com um “V” indicando acerto por cima, mostrando que a primeira figura já está na ordem e que a menina deve selecionar a próxima figura, e o quadro vermelho destaca a próxima figura. A cada acerto o aplicativo emite um som aleatório de incentivo com as palavras, “parabéns”, “ótimo”, “viva”, “isso”, “perfeito”, “fantástico” e “yes”.

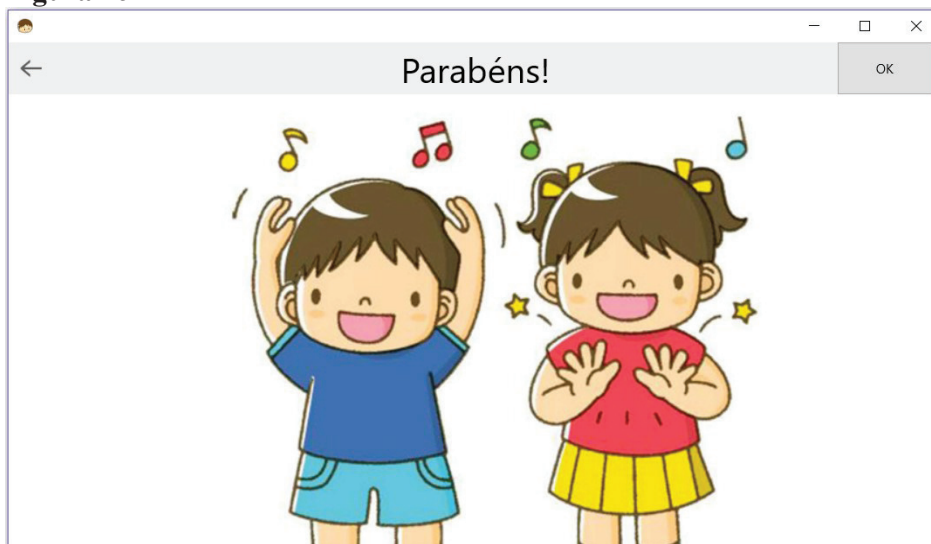
Figura 25 – Tela coma a atividade de tomar banho com um acerto



Fonte: Autoria própria

A **Figura 26** apresenta a tela de “Parabéns” mostrando para a criança autista a noção de fim, nessa tela é emitido um som de comemoração com palmas e ele precisa clicar em no botão “OK”, para voltar a Tela da **Figura 19**.

Figura 26 – Tela de Incentivo



Fonte: Autoria própria

3.4 – Resultados Obtidos

Com o protótipo pronto, o mesmo foi apresentado para a equipe multidisciplinar, que se surpreenderam com o resultado, posteriormente o protótipo foi instalado nos smartphones das pessoas envolvidas para que as mesmas testassem, com o intuito de obter um *feedback* mais detalhado sobre o aplicativo. Após uma semana de testes foi realizada mais uma reunião para que fosse possível obter uma resposta da equipe multidisciplinar sobre a utilidade do aplicativo.

Cada uma das pessoas envolvidas, deram sugestões para aprimorar o aplicativo, todas essas mudanças foram realizadas, porém o aplicativo ainda deve passar por ajustes da parte que está funcionando, até que minimize os possíveis erros que poderão ocorrer durante a utilização, mostrando que o aplicativo ainda se encontra na fase de testes e manutenção.

Por fim a equipe multidisciplinar se mostrou admirada com o resultado, e passou um *feedback* positivo, citando que se o aplicativo for testado com crianças autistas, poderá ajudar no tratamento, auxiliando aos pais na organização do cotidiano das crianças, e essa organização ajuda a diminuir a ansiedade levando a criança a ter melhor qualidade de vida e com o tempo quem sabe uma maior inclusão social. A intenção é testar o aplicativo com as crianças autistas que frequentam a clínica com a autorização e auxílio de um responsável. Esse teste não foi possível até o presente momento, pois houve uma demanda muito grande de tempo para o desenvolvimento do aplicativo, por se tratar de uma temática que necessitava de muitos detalhes para ser implementado, e no momento que o aplicativo ficou pronto não dava mais tempo de ser testado, visto que a equipe multidisciplinar, sugeriu um tempo de aproximadamente cinco meses para poder mensurar algum tipo de evolução com a utilização do aplicativo, além disso seria necessário a aprovação do comitê de ética.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No início da pesquisa com o levantamento das tecnologias assistivas, notou-se uma necessidade enorme de aplicativos direcionados a atividades para crianças autistas. Com isso foi desenvolvido um aplicativo, com base em um estudo criterioso, para poder auxiliar ao máximo uma criança autista em seu cotidiano, ou seja, as principais funcionalidades do aplicativo estão implementadas e em fase de testes e manutenção.

Foi um trabalho árduo, mas muito gratificante, pois foi necessário muito estudo e muita busca por informações, de um universo pouco explorado pelos desenvolvedores de sistemas, sendo possível tentar entender as principais dificuldades enfrentadas pela criança autista e sua família, bem como a dificuldade em encontrar alguma tecnologia de apoio para ajudar no tratamento desta patologia.

Essa pesquisa trouxe o resultado esperado, porém ainda tem muito a ser feito. Uma pesquisa deve estar em constante evolução, por isso o aplicativo vai continuar sendo desenvolvido, onde poderá ter um aumento nas suas funcionalidades, que atendam ainda mais a criança autista, mas antes disso, espera-se testar o aplicativo com crianças autista para se ter uma resposta ainda mais precisa sobre a efetividade do aplicativo, logo essa pesquisa deve prevalecer por muito tempo e poderá servir de base para novas pesquisas sobre o assunto.

Por fim, espera-se que mesmo no estágio em que se encontra essa pesquisa, ela possa contribuir para dar uma melhor qualidade de vida à criança autista, auxilie os familiares a entender melhor, o que é necessário no cotidiano da criança e para que o tratamento dessas crianças não seja realizado apenas em consultórios, e sim esteja engajado em seu cotidiano.

REFERÊNCIAS

- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9241: Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores**: Orientações sobre Usabilidade. Rio de Janeiro, 2002. 21 p.
- APPLE. Imagem do Iphone. Disponível em: < <https://www.apple.com/br/iphone/> > Acesso em: 20 out. 2016.
- ASPERGER, A. Autistic psychopathy in childhood. In U. Firth (Ed), **Autism and Asperger syndrome** (pp.37-92). Cambridge: Cambridge University Press, 1994.
- ASSEMBLA. Diagrama de atividades. Disponível em <[http://svn.assembla.com/svn/sistemafinanceiro/4%20Diagramas%20de%20Atividade/Diagrama%20de%20Atividade%2009%20\(Depositar%20Dinheiro\).jpg](http://svn.assembla.com/svn/sistemafinanceiro/4%20Diagramas%20de%20Atividade/Diagrama%20de%20Atividade%2009%20(Depositar%20Dinheiro).jpg) >. Acesso em 10 de Março de 2016.
- AUTISM AND THERAPY, Figura ABA, Disponível em: <<http://autismandtherapy.com/what-is-aba-therapy-autism/#.WbwjpciGNPY>> Acesso em: 12 ago. 2017.
- BAPTISTA, Cláudio Roberto; BOSA Cleonice; e colaboradores. **Autismo e educação: reflexões e propostas de intervenção**. Porto Alegre, Artmed, 2002.
- BERSCH, R. Tecnologia assistiva e educação inclusiva. In: **Ensaio Pedagógicos**. Brasília: SEESP/MEC, 2006, p. 89-94.
- BOSA, Cleonice; CALLIAS, Maria. **Autismo**: breve revisão de diferentes abordagens. *Psicol. Reflex. Crit.* V. 13 n. 1 Porto Alegre, 2000. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010279722000000100017&script=sci_abstract&tlng=p > Acesso: 9 nov 2015.
- CDC. **Centers for Disease Control and Prevention**. Disponível em: < <http://www.cdc.gov/ncbddd/autism/data.html> > Acesso: 29 fev 2016.
- COOK, A. M.; POLGAR, J. M. Cook & Hussey's **Assistive Technologies: Principles and Practice**. Third Edition, Mosby Elsevier, Philadelphia, USA, 2008.
- CYBIS W.; BETIOL A. H.; FAUST R. **Ergonomia e Usabilidade**: Conhecimentos, Métodos e Aplicações. 2. ed. São Paulo: Editora Novatec, 2010. 352 p.
- DANTAS, V. L. L. **Requisitos para Testes de Aplicações Móveis**. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.
- DAVIS, William S. **Análise de projeto de sistemas**; uma abordagem estruturada. Rio de Janeiro: LTC, 1987.
- DEMARCO, Tom. **Análise Estruturada e Especificação de Sistema**. 17.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

DESSEN, M. A., & Braz, M.P. A família e suas inter-relações com o desenvolvimento humano. In: M.A Dessen & Á.L. Costa Jr. (Orgs.). **A ciência do desenvolvimento humano: tendências atuais e perspectivas futuras** (pp.113-131). Porto Alegre: Artmed,2005.

DSM5. **American Psychiatric Association**. Disponível em: <<http://dsm5.org/>> Acesso: 18 nov 2015.

ECKHARDT, Micah Rye. **StoryScape: Fun Technology for Supporting Learning, Language and Social Engagement Through Story Craft**. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 2015. 133 p. Tese (Doutorado) - Program in Media Arts and Sciences, School of Architecture and Planning, Doctor of Philosophy in Media Arts and Sciences at the MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY. 2015.

EDGIN J.O, PENNINGTON B.F. **Spatial cognition in autism spectrum disorders: Superior, impaired, or just intact?** J Autism Dev Disord 2005.

FOMBONNE E. **Epidemiology of pervasive developmental disorders**. Pediatric Research, 65:591-598.2009.

FONSECA, Maria Elisa Granchi; CIOTA, Juliana De Cássia Baptistella. **Vejo e Aprendo - Fundamentos do Programa Teacch - o Ensino Estruturado Para Pessoas Com Autismo**. Ribeirão Preto: Booktoy. 136p, 2016.

FRAZIER T, YOUNGSTROM E, SPEER L. Validation of proposed DSM-5 criteria for autism spectrum disorder. **Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry**, 51:28-40.2012.

FROST, L. A., e BONDY, A. S. (2002). **The picture exchange communication system training manual** (2nd edition) Newark, DE: Pyramid Educational Products, Inc.

GESCHWIND, D.H. Advances in Autism. Annual Review of Medicine, v. 60, p. 367-380, 2009.

GOMES, Marina. Biologia do Autismo. **Ciência e Cultura**. Vol. 66 n. 1. São Paulo, 2014. Disponível em:< http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252014000100004&script=sci_arttext> Acesso: 5 de maio 2016.

GOMES, Alice Neves, SILVA, Claudete Barbosa da. **Software Educativo para Crianças Autistas de Nível Severo**. In: 4º Congresso Internacional de Pesquisas em Design, 2007, Rio de Janeiro. Disponível em: < www.anpedesign.org.br/artigos> Acesso em: 10 nov. 2015.

GUEDES, Gilleanes T.A. **UML 2: Guia Prático**. 2 ed. São Paulo: Novatec, 2014.

GUERRA, Eraldo. **Can Game é proposta de software multidisciplinar para crianças autistas**. 23 de junho de 2013. Disponível em:< <http://www.revistaautismo.com.br/artigos/can-game-e-proposta-de-software-multidisciplinar-para-criancas-autistas>> Acesso em: 11 de maio de 2016.

_____. **Can Game Software Multidisciplinar para o Tratamento de Crianças Autistas**. Disponível em:< <https://www.changemakers.com/pt-br/healthbiz/entries/can-game-software-multidisciplinar-para-o-tratamento-de>> Acesso em: 12 de maio de 2016.

- HAPPÉ, Francesca, BERNARDOS, Maria N. *Introducción al autismo*. Malaga: Agapea, 2007.
- KANNER, L. Os distúrbios autísticos de contato afetivo. In: ROCHA, P. S. **Autismos**. São Paulo: Escuta, 1997.
- LAMÔNICA, Dionísia Aparecida Cusin. **Utilização de variações da técnica do ensino incidental para promover o desenvolvimento da comunicação oral de uma criança diagnosticada autista**. Bauru, USC, 1992.
- LARMAN, C. Utilizando UML e padrões: uma introdução à análise e ao projeto orientados a objetos e ao desenvolvimento iterativo. 1. ed. São Paulo: Bookman, 2007.
- LOVAAS, O. I., ACKERMAN, A. B., ALEXANDER, D., FIRESTONE, P., PERKINS, J., & YOUNG, D. (1980). **Teaching developmentally disabled children: The me book**. Austin, TX: Pro-Ed.
- MACORATTI, **Diagrama de Casos de Uso**. Disponível em: <http://www.macoratti.net/net_uml2.htm> Acesso em: 12 de mar 2016.
- MATEUS, G. R.; LOUREIRO, A. A. F. **Introdução à Computação Móvel**. 1. ed. Rio de Janeiro: Escola de Computação, COPPE/Sistemas, NCE/UFRJ, 1998.
- MELLO, Ana Maria S. Rios. **Autismo: guia prático**. 7ª ed. São Paulo: AMA; Brasília: Corde, 2007.
- MOL A. H.; ISHITANI L.; Avaliação de interface de um aplicativo para uso em telefone celular e voltado para a terceira idade. In: **SIMPÓSIO DE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS. Anais**. Belo Horizonte: UFMG, 2010.
- MOURA, Paula J.; SATO, Fabio; MERCADANTE, Marcos T. **Bases Neurobiológicas do Autismo: Enfoque no domínio da sociabilidade in Caderno de Pós-graduação em Distúrbios do Desenvolvimento**. 2005. Disponível em: <http://www.mackenzie.br/fileadmin/Pos_Graduacao/Mestrado/Disturbios_do_Developminto/Publicacoes/volume_IV/000.pdf> Acesso: 8 nov 2016.
- NIELSEN, J.; LORANGER, H. **Usabilidade na Web: Projetando Websites com qualidade**. 5. ed. Rio da Janeiro: Elsevier, 2007.
- NILSSON, Inger. Introdução a educação especial para pessoas com transtornos de espectro autístico e dificuldades semelhantes de aprendizagem. Em PDF. **Congresso Nacional sobre a Síndrome de Autismo 2004**. Disponível em < <http://www.ama.org.br/download/Autismo-IntroEducEspecial.pdf>> Acesso: 23 mar. 2016.
- OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de. **Metodologia para Desenvolvimento de Projetos de Sistemas**. 5.ed. São Paulo: Érica, 2003.
- PÁDUA, Elisabete. M. M. de. **Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática**. 10ª ed. rev. e atual. Campinas, SP: Papyrus, 2004.
- PRATES, R. O.; BARBOSA, S. D. J. Avaliação de interfaces de usuário – conceitos e métodos. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 23, 2003. **Anais**. [S.l.]: SBC, 2003.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software**. 5 ed. São Paulo: Pearson Education, 2001.

SAMPAIO, A. S. **Transtorno autista e a abordagem cognitivo-comportamental: possibilidade de auxílio psicológico**. 2005. Disponível em: www.psicologiavirtual.com.br. Acesso: 29 de out 2015.

SAMSUNG. **Imagens de Smartphones e Tablets**. Disponível em: <http://www.samsung.com/br/mobile/> Acesso em: 20 out. 2016.

SCHWARTZMAN, J.S. **Em entrevista ao Drauzio Varella**. Publicado em: 12 dezembro 2011. Disponível em: <http://drauziovarella.com.br/crianca-2/autismo-primeira-parte/> Acesso: 25 de jan 2016.

SEESP/SEED/MEC (2007). **Atendimento educacional especializado**. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ace_df.pdf Acesso: 15 de jan 2016.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 6.ed. São Paulo: Pearson Education, 2004.

SPROVIERI, M.H, & ASSUMPÇÃO Jr., F.B. **Dinâmica familiar de crianças autistas**. Arquivos Neuropsiquiatria, 59(2-A), 230-237.2001.

TECMUNDO. **Os 5 sistemas operacionais mobile mais vendidos de 2016**. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/mercado/108748-5-sistemas-operacionais-mobile-vendidos-2016.htm> >. Acesso: 10 fev. 2017.

TERAPIA OCUPACIONAL CURITIBA, Figura Exemplo Tecnologia Assistiva, Disponível em: <https://terapiaocupacionalbrasil.wordpress.com/2013/07/31/tecnologia-assistiva-2/> Acesso em: 09 ago. 2017.

TREVARTHEN, C., AITKEN, K., PAPOUDI, D. & ROBARTS, J. **Children with autism: Diagnosis and interventions to meet their needs**. London: Jessica Kingsley, 1996.

UNIVERSO AUTISTA, Figura PECS, Disponível em: <http://www.universoautista.com.br/autismo/modules/works/item.php?id=14> Acesso em: 15 ago. 2017.

VINOCUR, N. (2014). **May 22. France's Sarkozy calls for two-speed EU, tighter borders**. Disponível em: <http://www.reuters.com/article/2014/05/22/us-france-sarkozy-idUSBREA4L07120140522> Acesso em: 18 jun. 2016.

WING, L. GOULD, J. (1979), Severe Impairments of Social Interaction and Associated Abnormalities in Children: **Epidemiology and Classification**, Journal of Autism and Developmental Disorders, 9, pp. 11–29

APÊNDICE A – ANÁLISE ORIENTADA A OBJETOS

Análise

Análise é o estudo de um problema, que antecede a tomada de uma ação. No domínio específico do desenvolvimento de sistemas computacionais, análise refere-se ao estudo de alguma área de trabalho ou de uma aplicação, levando quase sempre a especificação de um novo sistema (DAVIS, 1987).

A análise é determinante para o levantamento das informações, uma vez que, levantadas, são disseminadas, a fim de suprir as necessidades do cliente, com relevância na segurança, confiabilidade e, principalmente, integridade.

As atividades de análise concentram-se na identificação, especificação e descrição dos requisitos do sistema de software (DEMARCO, 2002), gerando uma documentação para formalizar com os usuários qual é o objetivo do sistema. Essa documentação deve ser realizada, levando-se em consideração o paradigma de programação. A análise é muito importante, pois o resultado obtido é consequência do que foi realizado nesta fase.

UML

A linguagem *Unified Modeling Language* – UML é uma linguagem visual utilizada para modelar (documentar) programas com o paradigma de programação orientado a objetos. Ela fornece uma boa apresentação para o usuário de como será desenvolvido o *software* por meio de detalhes estruturais minuciosos e aspectos comportamentais de um único sistema, fornecendo vários pontos de vistas, para que o usuário possa ter uma ideia de como funcionará o *software* antes de sua implementação (LARMAN, 2007).

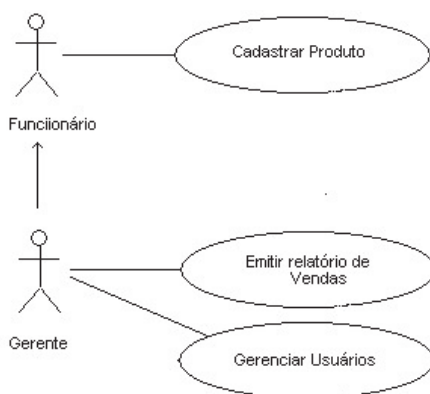
A UML é fundamental para que haja uma comunicação visual com os usuários, para que os mesmos possam fazer suas observações, concentrando discussões sobre possíveis problemas, na fase de concepção do projeto de *software*, o que reduz o custo final do projeto. Essa comunicação visual é realizada por meio de diagramas que serão apresentados nos próximos sub tópicos.

Diagrama de Caso de Uso

Um caso de uso ilustra uma unidade de funcionalidade proporcionada pelo sistema. A principal finalidade do diagrama de caso de uso é ajudar as equipes de desenvolvimento a visualizar os requisitos funcionais de um sistema, incluindo a relação de "atores" (seres

humanos que irão interagir com o sistema) para processos essenciais, bem como as relações entre os diferentes casos de uso. Diagramas de casos de uso, geralmente, mostram grupos de casos de uso. Todos os casos de uso para o sistema completo, ou uma fuga de um grupo particular de casos de uso, com a funcionalidade relacionada (por exemplo, todos os casos de uso relacionados com a administração da segurança). A representação de um caso de uso no diagrama se dá pelo desenho oval, e escrito dentro do desenho a ação (verbo) que os usuários irão executar. Para desenhar um ator (indicando um usuário do sistema) em um diagrama de casos de uso, deve-se desenhar um boneco com linhas e círculos no lado esquerdo ou direito do diagrama (GUEDES, 2014). As relações entre atores e casos de uso são representadas por linhas simples, como mostrado na **Figura 27**.

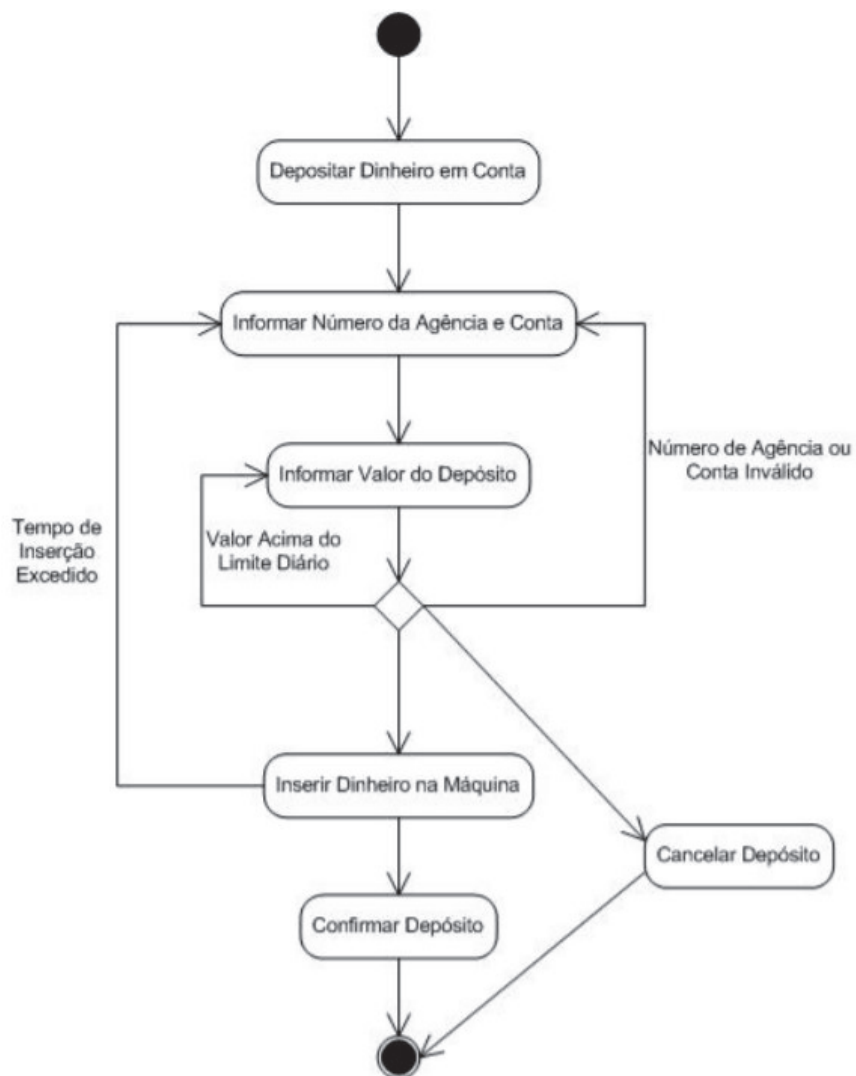
Figura 27 – Exemplo de Diagrama de Casos de Uso



Fonte: MACORATTI, 2016

Um diagrama de caso de uso é normalmente usado para comunicar as funções de alto nível do sistema e do alcance do sistema. Ao olhar para o diagrama de casos de uso na **Figura 23**, podem-se notar as funções que o *software* irá fornecer para seus utilizadores. Além disso, a ausência de casos de uso neste diagrama mostra o que o sistema não faz.

A finalidade do Diagrama de Atividades é documentar um fluxo de execução de algum procedimento, processo ou rotina. Pode ser utilizado para detalhar os passos de um Caso de uso ou para documentar um processo qualquer executado ou automatizado pelo sistema. Ele destaca os caminhos condicionais no processo e o paralelismo, as atividades que podem ser executadas concorrentemente. Cada caixa do diagrama representa uma atividade, as linhas horizontais representam o início de fluxos que serão executados em paralelo ou a junção destes fluxos, enquanto que o losango indica um desvio condicional na execução. Todos estes elementos podem ser opcionalmente agrupados em “raias”, cuja função é um departamento ou alguma outra entidade do sistema, conforme observado na **Figura 28**.

Figura 28 – Exemplo de Diagrama de Atividades

Fonte: ASSEMBLA, 2016

APÊNDICE B – CARTA CONVITE**CARTA CONVITE**

Uberaba/MG, 14 de Setembro de 2015

Caro colaborador,

Enquanto aluno regularmente matriculado no curso de Pós-Graduação nível de Mestrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Campus Uberaba/MG, orientado pela Prof. Dr. Hugo Leonardo Pereira Rufino, vimos por meio desta, solicitar a sua colaboração respondendo ao questionário anexo, cujo objetivo é coletar dados para a Dissertação de Mestrado intitulada: **COTIDIANO: UM SOFTWARE PARA AUXILIAR CRIANÇAS AUTISTAS A ENFRENTAR OS DESAFIOS DIÁRIOS**

Contando com sua colaboração, estamos enviando o **Termo de Consentimento** que deverá ser preenchido e assinado e o **Questionário** para que sejam assinaladas com um “x” as perguntas de múltipla escolha e respondidas as perguntas abertas.

Solicitamos que este material seja devolvido pelos correios no prazo de um mês, no envelope que se encontra postado. Caso queira entregá-lo pessoalmente, estaremos à disposição na Rua Itaporanga, 63 Ap. 104 – Centro

Patos de Minas / MG – CEP 38700-088 - Brasil

(34) 99994-1398 / 3061-561 podendo ainda mantermos contato via telefones 34) 99994-1398 / 3061-561 e/ou e-mail: ogabba@yahoo.com.br

Certos de poder contar com sua preciosa colaboração, desde já agradecemos sua participação e comprometemo-nos, se assim for o seu desejo, enviar-lhe o resultado desta pesquisa.

Atenciosamente,

Afrânio Furtado de Oliveira Neto

Mestrando IFTM

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS DO TRIÂNGULO MINEIRO.
UBERABA – MG – BRASIL

NOME DO SERVIÇO DO PESQUISADOR

Pesquisador Responsável: Afranio Furtado de Oliveira Neto

Endereço: Rua Itaporanga, 63 apt. ° 104

CEP: 38.700-088 – Patos de Minas – MG

Fone: (34) 99994-1398

E-mail: ogabba@yahoo.com.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

A Senhora está sendo convidada como voluntária a participar da pesquisa: “**Cotidiano:** Um *software* para auxiliar crianças autistas a enfrentar os desafios diários”. Neste estudo pretendemos desenvolver uma proposta para criação do aplicativo para dispositivos móveis, a ser aplicado no cotidiano de crianças com autismo, nos níveis leve e moderado.

O motivo que nos leva a estudar essa patologia é a tentativa de minimizar os problemas de socialização e comunicação de crianças autistas por meio de uma aplicação pra dispositivos móveis que auxilie essas crianças em suas atividades diárias, como forma de tratamento.

Para este estudo adotaremos os seguintes procedimentos para coleta de dados: Entrevistas e Reuniões, que poderão ser realizadas ao longo da realização do trabalho, conforme disponibilidade da participante.

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecida sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador

O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão.

A Senhora não será identificada em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, no IFTM Campus de Uberaba e a outra será fornecida a você.

Caso haja danos decorrentes dos riscos previstos, o pesquisador assumirá a responsabilidade pelos mesmos.

Eu, _____, portador do documento de Identidade _____ fui informada dos objetivos do estudo “**Cotidiano:** Um *software* para auxiliar crianças autistas a enfrentar os desafios diários”, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Patos de Minas, 14 de Setembro de 2015.

Nome Assinatura participante Data

Nome Assinatura pesquisador Data

Nome Assinatura testemunha Data

Em caso de dúvidas poderei chamar o estudante Afranio Furtado de Oliveira Neto, o professor orientador Hugo Leonardo Pereira Rufino no telefone (34) 3319 6000 ou no endereço Rua João Batista Ribeiro, 4000 - Distrito Industrial II, 38064-790, Uberaba – MG.



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS DO TRIÂNGULO MINEIRO.
UBERABA – MG – BRASIL

NOME DO SERVIÇO DO PESQUISADOR

Pesquisador Responsável: Afranio Furtado de Oliveira Neto

Endereço: Rua Itaporanga, 63 apt. ° 104

CEP: 38.700-088 – Patos de Minas – MG

Fone: (34) 99994-1398

E-mail: ogabba@yahoo.com.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

A Senhora está sendo convidada como voluntária a participar da pesquisa: “**Cotidiano:** Um *software* para auxiliar crianças autistas a enfrentar os desafios diários”. Neste estudo pretendemos desenvolver uma proposta para criação do aplicativo para dispositivos móveis, a ser aplicado no cotidiano de crianças com autismo, nos níveis leve e moderado.

O motivo que nos leva a estudar essa patologia é a tentativa de minimizar os problemas de socialização e comunicação de crianças autistas por meio de uma aplicação pra dispositivos móveis que auxilie essas crianças em suas atividades diárias, como forma de tratamento.

Para este estudo adotaremos os seguintes procedimentos para coleta de dados: Entrevistas e Reuniões, que poderão ser realizadas ao longo da realização do trabalho, conforme disponibilidade da participante.

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecida sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador

O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão.

A Senhora não será identificada em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, no IFTM Campus de Uberaba e a outra será fornecida a você.

Caso haja danos decorrentes dos riscos previstos, o pesquisador assumirá a responsabilidade pelos mesmos.

Eu, _____, portador do documento de Identidade _____ fui informada dos objetivos do estudo “**Cotidiano:** Um *software* para auxiliar crianças autistas a enfrentar os desafios diários”, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Patos de Minas, 14 de Setembro de 2015.

Nome Assinatura participante Data

Nome Assinatura pesquisador Data

Nome Assinatura testemunha Data

Em caso de dúvidas poderei chamar o estudante Afranio Furtado de Oliveira Neto, o professor orientador Hugo Leonardo Pereira Rufino no telefone (34) 3319 6000 ou no endereço Rua João Batista Ribeiro, 4000 - Distrito Industrial II, 38064-790, Uberaba – MG.



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS DO TRIÂNGULO MINEIRO.
UBERABA – MG – BRASIL

NOME DO SERVIÇO DO PESQUISADOR

Pesquisador Responsável: Afranio Furtado de Oliveira Neto

Endereço: Rua Itaporanga, 63 apt. ° 104

CEP: 38.700-088 – Patos de Minas – MG

Fone: (34) 99994-1398

E-mail: ogabba@yahoo.com.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

A Senhora está sendo convidada como voluntária a participar da pesquisa: “**Cotidiano:** Um *software* para auxiliar crianças autistas a enfrentar os desafios diários”. Neste estudo pretendemos desenvolver uma proposta para criação do aplicativo para dispositivos móveis, a ser aplicado no cotidiano de crianças com autismo, nos níveis leve e moderado.

O motivo que nos leva a estudar essa patologia é a tentativa de minimizar os problemas de socialização e comunicação de crianças autistas por meio de uma aplicação pra dispositivos móveis que auxilie essas crianças em suas atividades diárias, como forma de tratamento.

Para este estudo adotaremos os seguintes procedimentos para coleta de dados: Entrevistas e Reuniões, que poderão ser realizadas ao longo da realização do trabalho, conforme disponibilidade da participante.

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecida sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador

O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão.

A Senhora não será identificada em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, no IFTM Campus de Uberaba e a outra será fornecida a você.

Caso haja danos decorrentes dos riscos previstos, o pesquisador assumirá a responsabilidade pelos mesmos.

Eu, _____, portador do documento de Identidade _____ fui informada dos objetivos do estudo “**Cotidiano:** Um *software* para auxiliar crianças autistas a enfrentar os desafios diários”, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Patos de Minas, 14 de Setembro de 2015.

Nome Assinatura participante Data

Nome Assinatura pesquisador Data

Nome Assinatura testemunha Data

Em caso de dúvidas poderei chamar o estudante Afranio Furtado de Oliveira Neto, o professor orientador Hugo Leonardo Pereira Rufino no telefone (34) 3319 6000 ou no endereço Rua João Batista Ribeiro, 4000 - Distrito Industrial II, 38064-790, Uberaba – MG.

APÊNDICE D – ENTREVISTA I

1- Quais são os comportamentos das crianças autistas que você encontra no atendimento aos seus pacientes?

Resposta: As principais características de uma criança autistas que vem aqui na clínica, é a dificuldade em se socializar, desvios de comportamento e dificuldades na comunicação. Por

2- Quais as maneiras de analisar o comportamento do autista em relação ao vocabulário utilizado?

Resposta: Os autistas têm dificuldades de associação. Se você fala a palavra pular para o autista e o ensina pulando uma corda, ele irá interpretar que pular é apenas utilizando corda, por isso é necessário apresentar ao autista as várias maneiras de se pular.

3- Todos os pacientes tem a mesma intensidade de autismo?

Resposta: Não. Dividimos o autismo em três níveis, leve, moderado e severo, sendo que os dois primeiros são mais fáceis de tratar e o último muito complicado.

4- Quais são os métodos utilizados para o tratamento de autistas na sua clínica?

Resposta: Existem várias intervenções pedagógicas, as mais utilizadas são as TEACCH, PECS e ABA. Aqui na clínica eu tento associá-las para estimular ao máximo às crianças.

5- O que você faz para fortalecer e introjetar novos comportamentos?

Resposta: Quando uma criança autista consegue completar uma atividade proposta é importantíssimo dar um estímulo como resposta

6- Você acha necessário o desenvolvimento de um software que auxilie no tratamento de crianças autistas?

Resposta: Aqui na clínica eu tenho todo aparato necessário ao atendimento aos autistas, o que faz com que eles desenvolvam suas habilidades. O maior problema que eu observo é que quando a criança retorna das férias, é possível notar uma regressão no tratamento. Nesse contexto acho que deveria existir um software para auxiliar aos pais.

7- Como os pais reagem diante de um diagnóstico de autismo em seu filho?

Resposta: A maioria dos pais têm vergonha e escondem da sociedade que tem um filho com autismo, principalmente os de maior poder aquisitivo. Além disso, existem muitos que não têm paciência com a criança, pois não entendem suas necessidades.

8- De que maneira um software poderia auxiliar no tratamento fora da clinica?

Resposta: Gostaria de encontrar uma maneira para auxiliar os pais nas atividades diárias da criança, isso poderia servir de suporte para o tratamento.

9- Você conhece algum software que poderia ser utilizado pela família para dar continuidade do tratamento em casa?

Resposta: Existem muitos aplicativos para dispositivos móveis que podem ser utilizados no tratamento, porém nos que eu utilizo dá para perceber que não foram desenvolvidos para crianças autistas. São apenas atividades lúdicas que auxiliam no tratamento.

10- Você gostaria de contribuir com minha pesquisa, dando apoio pedagógico e informações a respeito do autismo?

Resposta: Posso dar apoio a sua pesquisa, passando-lhe todas as informações que necessitar e deixo as portas da minha clínica aberta para que você possa conhecer melhor como é o trabalho educacional com autistas, realizado aqui.

APÊNDICE E – ATAS DE REUNIÕES

ATA DA REUNIÃO PARA A CRIAÇÃO DO APLICATIVO COTIDIANO

Às dez horas do dia vinte e seis de outubro de 2016, foi realizada a primeira reunião com a equipe multidisciplinar, para que fosse discutida por meio de brainstorming, as melhores ideias para a elaboração de um aplicativo que pudesse auxiliar no tratamento de crianças autistas.

Foram dadas várias ideias interessantes, mas a que chamou mais a atenção, foi a de criar um aplicativo para auxiliar a família da criança autista em suas atividades diárias, visto que as profissionais que trabalham com as crianças autistas, dispõem de ferramentas e técnicas pedagógicas para lidar com as mais diferentes situações, porém foi citado pela pedagoga que geralmente as famílias das crianças autistas, têm dificuldade em propor atividades, por falta de conhecimento ou por não possuírem a quantidade necessária de ferramentas para desenvolverem as atividades em casa. Para justificar essa situação a pedagoga utilizou o exemplo das férias escolares, que pode ser observado por ela que na maioria dos casos, quando a criança voltava das férias tinha regredido no tratamento.

Por isso decidiu-se pela elaboração de um aplicativo que utilizasse de técnicas pedagógicas e que auxiliassem os familiares de uma criança autista nas atividades do dia a dia. Nesse momento da reunião, todos entraram em um acordo e começou então, a discutir como seria feito esse aplicativo.

Cada pessoa da equipe deu sua contribuição, alguns deram a ideia de utilizar o modelo de intervenção PEC que seria imagens em cartões passadas para o aplicativo, veio também a ideia de realizar atividades que as profissionais realizavam no mundo real e passar essas atividades para o mundo virtual, até que veio uma ótima ideia de utilizar o conceito de agenda do modelo TEACCH, com os cartões de imagens do modelo PEC, nesse momento foi perguntado ao analista/desenvolvedor se havia essa possibilidade. A resposta foi positiva, logo foram dadas mais dicas importantes sobre como poderia ser o aplicativo e quais faixa etárias das crianças o aplicativo poderia ser mais efetivo, bem como o nível de autismo a ser contemplado. Com todas essas informações em mãos, a reunião foi encerrada, e foi marcada uma nova reunião para o dia vinte e três de novembro para a apresentação da documentação do projeto de software aplicativo.

Patos de Minas, 26 de outubro de 2016.

ATA DA REUNIÃO PARA DEFINIÇÃO DA DOCUMENTAÇÃO

Às dez horas do dia vinte e três de novembro de 2016, foi realizada a segunda reunião com a equipe multidisciplinar, onde foi apresentado a documentação com o esboço de como seria o aplicativo, primeiramente foi mostrado que teria imagens, textos e sons explicando cada etapa, porém logo um dos membros logo começou a explicar que uma quantidade tão grande de informações em vez de ajudar, poderia ter um efeito contrário, ela criticou também alguns sons, pois pela proposta inicial se a criança errasse a sequência iria emitir um som de erro, porém foi discutido que a criança autista as vezes não compreende um erro, ou seja, se o som do erro fosse “legal”, talvez a criança pudesse achar bom o som de erro e errar só para escuta-lo. Por todos esses motivos explanados, foi sugerido um projeto mais minimalista que tentasse realmente ser engajado para que a criança tivesse o máximo de prazer em utilizar o aplicativo.

Com todas essas dicas pertinentes, a documentação foi corrigida incluindo novas ideias que a equipe passou principalmente as que se referem ao dia a dia e o que mais poderia contribuir para o desenvolvimento de uma criança que fosse utilizar o aplicativo. Logo com o rascunho da documentação para ser modificada, e com todas as informações passadas, findou-se a reunião e foi marcada uma nova reunião para que fosse apresentado uma parte do protótipo do aplicativo para ir formando uma ideia mais palpável de como ele seria.

Porém foi explicado que o desenvolvimento demoraria e que a próxima reunião fosse em meados de abril de 2017, e todos concordaram

Patos de Minas, 23 de novembro de 2016.

ATA DA REUNIÃO PARA DEFINIÇÃO DA DOCUMENTAÇÃO

Às dez horas do dia dezenove de abril de 2017, foi realizada a terceira reunião com a equipe multidisciplinar, onde foi apresentado o protótipo do aplicativo, nesse ponto já se tinha uma representação gráfica do aplicativo com algumas telas implementadas e um modelo da principal funcionalidade que era a agenda com figuras, porém ainda não estavam prontas diversas funcionalidades, como por exemplo o alarme. Com a ideia mais concreta que o protótipo representa, foi possível surgirem mais sugestões das profissionais e dicas para que o aplicativo ficasse mais interativo e usável por uma criança autista.

Ao final da reunião houve a aprovação da documentação de requisitos, com as correções sugeridas na reunião anterior, e a proposta das adequações de algumas funcionalidades e a sugestão para a criação de subdivisão das atividades para que a criança autista tivesse maior facilidade em escolher o que desejará realizar.

Foi agendada a instalação do aplicativo para testes, no dia dezessete de julho e uma nova reunião para o dia vinte e quatro de julho para a entrega e feedback sobre o aplicativo.

Patos de Minas, 19 de abril de 2017.

ATA DA REUNIÃO PARA TESTES E RESPOSTAS

Às dez horas do dia vinte e quatro de julho de 2017, foi realizada a última reunião com a equipe multidisciplinar, a qual estava com uma versão final de apresentação do aplicativo, instalado em seus celulares a uma semana, para que pudesse ser testado. Com os testes realizados pela equipe, foi possível obter um *feedback* sobre a possível eficiência do aplicativo. Após a análise da equipe, começaram as discussões sobre o aplicativo, o primeiro comentário foi da psicóloga que disse estar surpreendida com o resultado, logo veio a resposta da fonoaudióloga, que observou que o aplicativo ia de encontro com as atividades realizadas na clínica e que o mesmo poderia servir com uma atividade complementar, e que o autista poderia se adaptar logo ao aplicativo, pelo fato do aplicativo ser relativamente simples e intuitivo. A pedagoga, salientou os detalhes das intervenções pedagógicas contidas no aplicativo e sugeriu uma mudança na hora de cadastrar o responsável do autista, pois ao tentar simular o cadastro do responsável o teclado do celular tampou o campo, o que impossibilitou a visualização do nome que estava sendo cadastrado, nesse momento os outros membros concordaram que tiveram a mesma dificuldade.

Com o *feedback* dado, foi solicitado para que o aplicativo fosse aplicado para as crianças autistas, as profissionais se mostraram abertas para auxiliar na aplicação do aplicativo às crianças que elas trabalhavam, porém ressaltaram que para se ter a resposta demoraria até 5 meses e além disso deveria passar por um comitê de ética. Diante disso ficou resolvido que o trabalho iria parar nesse ponto ficando para um próximo os testes e melhorias.

Patos de Minas, 24 de julho de 2017.