



**UNIVERSIDADE
FEDERAL RURAL
DE PERNAMBUCO**

Universidade Federal Rural de Pernambuco

DC - Departamento de Computação

Bacharelado Ciência da Computação

Alan Batista de Castro

**Avaliação da usabilidade de um aplicativo que ajude o aprendizado de crianças
autistas nas suas atividades de vida diária**

Monografia

Volume I

Pernambuco

2018

Alan Batista de Castro

Avaliação da usabilidade de um aplicativo que ajude o aprendizado de crianças autistas nas suas atividades de vida diária

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Bacharelado em Ciência da Computação, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: Taciana Pontual da Rocha Falcão

Volume I

**Pernambuco
2018**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO (UFRPE)
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

<http://www.bcc.ufrpe.br>

FICHA DE APROVAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Trabalho defendido por Alan Batista de Castro às 16 horas do dia 14 de agosto de 2018, no Auditório do CEAGRI-02 – Sala 07, como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Federal Rural de Pernambuco, intitulado **Avaliação da usabilidade de um aplicativo que ajude o aprendizado de crianças autistas nas suas atividades de vida diária**, orientado por Taciana Pontual da Rocha Falcão e aprovado pela seguinte banca examinadora:

Taciana Pontual R Falcão

Taciana Pontual da Rocha Falcão
DC/UFRPE

Marcos José de Menezes Cardoso Junior

Marcos José de Menezes Cardoso Junior
DC/UFRPE

Gostaria de dedicar esse trabalho a minha família, em especial a minha mãe, Debora Batista de Castro, por ser esta mulher maravilhosa que me educou e que me deu seus ensinamentos, por me acompanhar e ajudar, dentro de suas condições, no que fosse preciso em toda a minha jornada acadêmica.

Dedico também a todos os meus professores da graduação, que foram de fundamental importância na construção da minha vida profissional, especialmente a minha orientadora Taciana Pontual da Rocha Falcão. E aos meus amigos, que independente de qualquer coisa sempre pude contar com as suas ajudas.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer muito a minha mãe por ser a mulher que é, por sempre está do meu lado, nos momentos de felicidades e tristezas, por sempre me disponibilizar os melhores recursos que ela tinha condições de me oferecer, por sempre acreditar em mim e por ser uma das pessoas que sempre admirei na minha vida.

Às minhas avós que cuidaram de mim toda a minha infância, à minha irmã Aline por ser a minha companheira diária e amiga incondicional e ao meu pai.

Aos meus amigos de curso que junto comigo sofreram os perrengues de cursar bacharelado em ciência da computação e que me ajudaram bastante durante essa jornada

Aos meus amigos de vida por serem tão especiais para mim.

À professora e orientadora Taciana Pontual da Rocha Falcão por ter sido tão prestativa, sempre disponível a me aconselhar e orientar nas diversas etapas na elaboração deste trabalho com um profissionalismo íntegro e virtuoso.

Aos profissionais do Cempi - Centro Médico Psico Pedagógico Infantil do Recife que participaram das pesquisas deste trabalho .

Aos pais das crianças com TEA que se disponibilizaram e a me ajudar na minha pesquisa e que foram bastante acessíveis a me ajudar no que fosse preciso.

Resumo

Este trabalho apresenta o desenvolvimento e avaliação do “Rotinando”, protótipo de um software educacional para apoio a crianças autistas em seu aprendizado no cumprimento de suas atividades de vida diárias. O desenvolvimento do Rotinando seguiu a metodologia de Design Centrado no Usuário, fundamentada em construir uma interface simples e eficiente, adequada aos usuários, aplicando técnicas de interação humano-computador. O sistema dispõe de duas formas de acesso: uma para o usuário com o perfil de responsável da criança com autismo, e outra para a própria criança, permitindo assim que os responsáveis possam acompanhar e configurar as atividades realizadas pela criança. A pesquisa de campo para ideação e avaliação do protótipo foi realizado no CEMPI - Centro Médico Psicopedagógico Infantil do Recife, com entrevistas e grupos focais com os profissionais atuantes na instituição e com entrevistas com tutores das crianças atendidas na instituição. Os resultados mostraram que o sistema é útil para o público-alvo e apresenta uma interface de fácil entendimento, indicando ser um bom sistema para auxiliar autistas clássicos em suas atividades de vida diárias.

Pavras-chave: Transtorno do Espectro do Autismo. Tecnologia Assistiva. Design Centrado no Usuário.

Abstract

This work presents the development and evaluation of “Rotinando”, a prototype of an educational software to support autistic children in their learning to perform their daily activities of life. Rotinando follows the User-Centered Design methodology and is based on building a simple and efficient interface, adequate for the users, applying techniques of human-computer interaction. The system has two forms of access: one for the user with the profile of guardian of the child with autism, and the other for the child, thus allowing the guardians to follow and configure the activities completed by the child. The field research for ideation and evaluation of the prototype was carried out at CEMPI - Centro Médico Psicopedagógico Infantil do Recife, with interviews and focus groups with the professionals working in the institution and with interviews with the tutors of the children who attend the institution. The results showed that the system is useful for the target users, and presents an easy-to-understand interface, indicating that it is a good system for teaching classic autistic children in their daily life activities.

Pavras-chave: Autism spectrum disorder. Assistive Technology. User-Centered Design.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Classificação dos Transtornos do Neurodesenvolvimento	14
Figura 2 – Ciclo básico de atividades no design centrado no usuário segundo a ISO 13407	29
Figura 3 – Tela de Acesso do Rotinando	35
Figura 4 – Passos para acessar o rotinando	36
Figura 5 – Criando rotinas do dia	37
Figura 6 – Selecionando uma atividade disponibilizada pelo Rotinando	37
Figura 7 – Adicionando tarefas à atividade de escovar os dentes	38
Figura 8 – Desejando boas vindas à criança	39
Figura 9 – Opções de telas home	40
Figura 10 – Relizando atividade do dia	41
Figura 11 – Realizando tarefas	42

Lista de tabelas

Tabela 1 – Graus de gravidade do TEA classificados pelo DSM-5	17
---	----

Lista de abreviaturas e siglas

ABA	Applied Behavior Analysis
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADA	Avaliação de Desempenho Ambiental
CAA	Comunicação Aumentativa Alternativa
CAT	Computer-Aided Translation
CDC	Center for Disease Control
CORDE	Coordenadoria Nacional de Integração da Pessoa Portadora de Deficiência
DCU	Design Centrado no Usuário
DE	Diagnóstico de Enfermagem
DSM-5	Manual Estatístico e Diagnóstico de Doenças Mentais, 5ª edição
DSM-V	Manual de Diagnóstico e Estatística dos Transtornos Mentais 5.ª edição
ISO	International Organization for Standardization, ou Organização Internacional para Padronização, em português
PECS	Sistema de Comunicação por Troca de Figuras
SCA	ataxia espinocerebelar
TA	Tradução Automática
TEA	O transtorno do espectro autista
TEACCH	Treatment and Education of Autistic and Communication Handicapped Children
T.I	Tecnologia da Informação

Sumário

1	Introdução	11
1.1	Problema da Pesquisa	11
1.2	Justificativa	12
1.3	Objetivo Geral	12
1.4	Objetivos Específicos	12
2	Fundamentação Teórica	14
2.1	Autismo ou Transtorno do Espectro do Autismo	14
2.1.1	Classificação diagnóstica	15
2.1.2	Causas e Diagnóstico	16
2.1.3	Tipos de Intervenções	18
2.1.4	Autismo no Mundo	19
2.2	Tecnologias Assistivas	20
2.2.1	Definição	20
2.2.2	Categorias de Tecnologias Assistivas	21
2.2.3	Tecnologias Assistivas no Brasil	23
3	Trabalhos Relacionados	26
4	Delineamento Metodológico	28
4.1	Pesquisa de Campo	29
4.2	Ideação e Desenvolvimento do Aplicativo	30
4.3	Avaliação	32
5	Análise dos Resultados	34
5.1	Requisitos Educacionais	34
5.2	Visão Geral do Rotinando	34
5.2.1	Rotinando - Perfil Tutor	35
5.2.2	Rotinando - Perfil Criança	38
5.3	Usabilidade do Aplicativo	42
5.4	Feedbacks e avaliações do aplicativo	44
5.4.1	Avaliações com os profissionais	44
5.4.2	Avaliações com os responsáveis pelas crianças	44
6	Conclusão	45
	Referências	46

1 Introdução

“A T.I. pode ser conceituada como o conjunto dos recursos tecnológicos e computacionais para guarda de dados, geração e uso da informação e de conhecimentos”. (REZENDE, 2002)

Tendo em vista esse conceito é imprescindível seu uso em atividades de ensino/aprendizagem para a formação de crianças e adolescentes, ajudando na construção tanto do conhecimento tácito quanto do conhecimento explícito.

Um segmento dessas novas tecnologias é a Tecnologia Assistiva (TA), que

“representa todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover vida independente e inclusão” (BERSCH, 2008a)

Um grupo de pessoas que pode se beneficiar com a TA são as diagnosticadas com o Transtorno do Espectro do Autismo (TEA), definido pelo DSM-5: Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais como um

“Transtorno neurológico caracterizado pelo comprometimento do déficit na comunicação e interação social; Padrão de comportamentos, interesses e atividades restritos e repetitivos”. (KLIN, 2006)

Essas pessoas apresentam uma atração por dispositivos tecnológicos, o que serve de facilitador para que profissionais e familiares possam utilizar em seu tratamento ferramentas virtuais.

Tendo em vista a problemática do TEA, este projeto visa auxiliar no tratamento de crianças que apresentem tal patologia, levando em conta o treino de uma categoria de comportamentos fundamental para a qualidade de vida da criança autista e de seus familiares: o treino da autonomia nas atividades de vida diária (AVDs).

Nesse contexto, a proposta deste trabalho é avaliar o uso de uma ferramenta que auxilie a educação de autistas clássicos em sua rotina diária. Foi desenvolvido um software que demonstra as tarefas e afazeres que as crianças devem fazer em cada dia no decorrer da semana. São atividades com funções de autocuidado, higiene pessoal, mobilidade e alimentação como: tomar banho, escovar os dentes, comer, etc., que poderão ser programadas e trabalhadas pelo tutor da criança.

1.1 Problema da Pesquisa

De que forma o uso de softwares voltados ao ensino e treinamento de atividades de vida diária contribuem para o desenvolvimento da autonomia de crianças autistas?

1.2 Justificativa

“A qualidade de um software educativo está relacionada com a capacidade que o mesmo tem de atender a requisitos e necessidades dos usuários relacionadas à aprendizagem”. (GOMES; PADOVANI, 2005)

A noção de qualidade é fundamental para definir níveis de facilidade ou acessibilidade dos usuários às funções do sistema, o que torna a usabilidade algo fundamental para a elaboração de um sistema de qualidade.

Em geral a usabilidade é o fator que assegura ao usuário facilidade de uso, o que resulta na otimização dos processos de realização de tarefas, por parte do usuário, garantindo satisfação deste durante a utilização do sistema. Pelo fato da pesquisa estar voltada a usuários com espectro do autismo, público resistente aos meios tradicionais de ensino e que apresenta dificuldades em permanecer muito tempo concentrado em algo que não lhe for atraente, a usabilidade é uma característica de boas práticas de software muito importante a ser estudada para garantir a atenção deste público ao ensino.

Dentre as várias características apresentadas pelas pessoas com o transtorno do espectro do autismo, as citadas a seguir tiveram uma relevância maior para a criação e análise deste trabalho: dificuldade de relacionamento com outras pessoas; inexistência de resposta por métodos normais de ensino; resistência a mudanças de rotina; atração por aparelhos tecnológicos (BARBOSA, 2010). Esses aspectos indicam que os usuários-alvo do sistema possam ter uma aceitabilidade maior com a metodologia de ensino que a ferramenta propõe.

Sistemas, com objetivos específicos, já feitos para o apoio ao trabalho pedagógico de professores que atuam no processo de inclusão de crianças com autismo clássico como: o “Expressar” (SANTOS; SOUSA, 2015), “Aproximar” (SANTOS; SILVA, 2014), “Perceber” (CARVALHO; LIMA, 2014) e “Perceber2” (TEIXEIRA, 2016), demonstram que esses tipos de software são bem aceitos nesse meio e que trazem uma melhoria no tratamento do público alvo.

1.3 Objetivo Geral

Avaliar como um aplicativo com foco em atividades da vida diária pode ajudar crianças com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) a desenvolver a sua autonomia.

1.4 Objetivos Específicos

- 1) Identificar aspectos de interação humano-computador para aplicativos direcionados a crianças com TEA;

- 2) Desenvolver um protótipo de interface de um aplicativo com foco em atividades da vida diária direcionado a crianças com TEA e seus responsáveis;
- 3) Refinar o protótipo com a participação de profissionais e responsáveis por crianças com TEA;
- 4) Gerar recomendações de interação e interface para aplicativos para crianças com TEA.

2 Fundamentação Teórica

2.1 Autismo ou Transtorno do Espectro do Autismo

O Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) faz parte de um grupo de distúrbio do desenvolvimento classificado pelo Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-V) como Transtornos do Neurodesenvolvimento. Esse grupo relaciona especificações que ocorrem durante o processo de desenvolvimento de um indivíduo e são caracterizados por acarretar uma deficiência no funcionamento pessoal, social e acadêmico.

Na Figura 1 é ilustrado como são divididos os Transtornos do desenvolvimento de acordo com o DSM-V.

Figura 1 – Classificação dos Transtornos do Neurodesenvolvimento

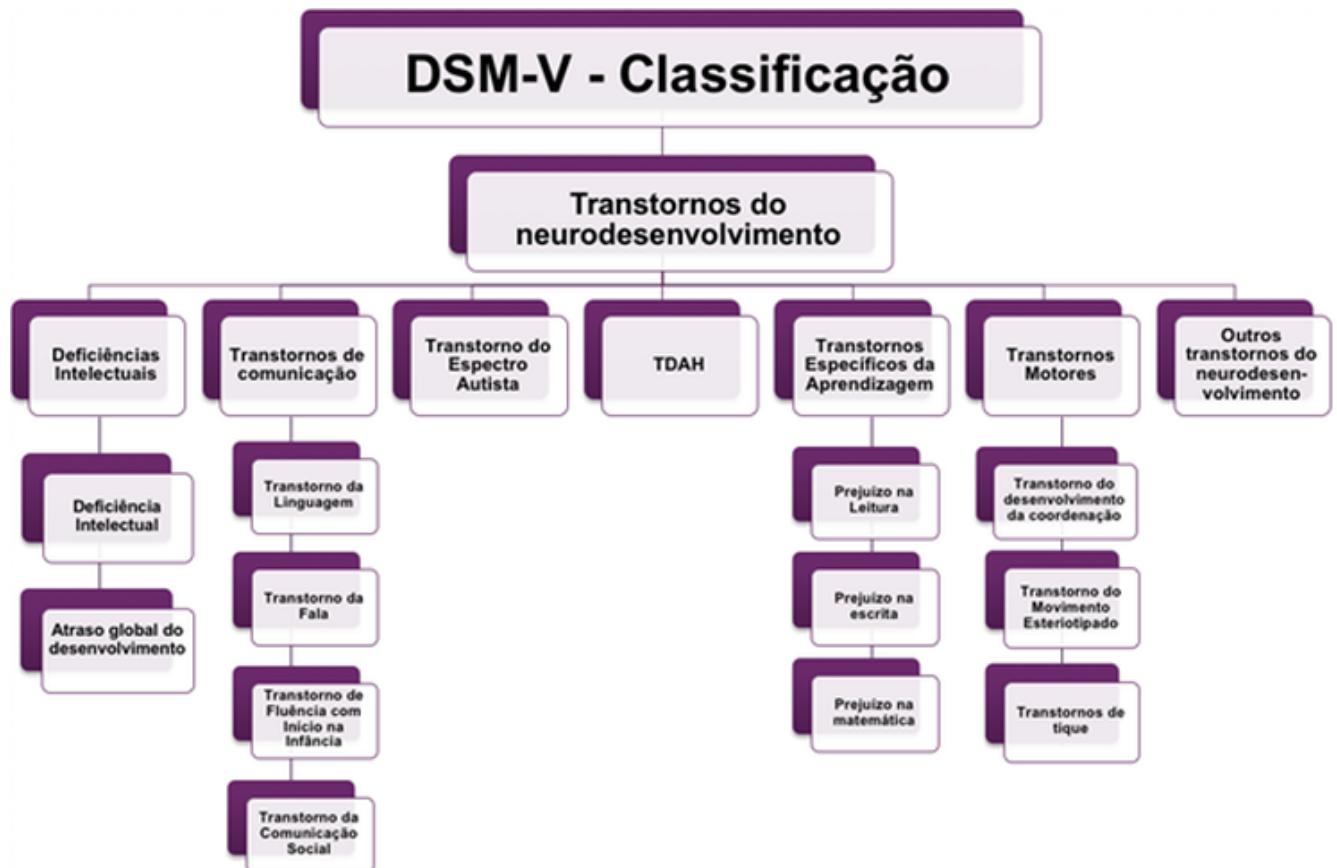


figura retirada do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais DSM-5

2.1.1 Classificação diagnóstica

Os critérios diagnósticos do Transtorno do Espectro do Autismo no DSM-5 são os seguintes (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014):

- Critério A: Déficits persistentes na comunicação social e na interação social. Este critério inclui:
 - 1) Déficit na reciprocidade socioemocional, variando de dificuldade de estabelecer uma conversa normal a compartilhamento reduzido de interesses, emoções ou afeto, e dificuldade para iniciar ou responder interações sociais.
 - 2) Déficits nos comportamentos comunicativos não verbais usados para interação social variando de comunicação verbal e não-verbal pouco integrada a anormalidade no contato visual e linguagem corporal ou déficits na compreensão e uso de gestos, a ausência total de expressões faciais e comunicação não verbal.
 - 3) Déficits para desenvolver, manter e compreender relacionamentos. Inclui a variação na dificuldade em ajustar o comportamento para se adequar a contextos sociais diversos; dificuldades em compartilhar brincadeiras imaginativas ou em fazer amigos; e ausência de interesses por pares.
- Critério B – Padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades. Este critério consiste nos seguintes comportamentos:
 - 1) Movimentos motores, uso de objetos ou fala estereotipados ou repetitivos. Exemplos: alinhar ou girar objetos, imitar palavras ou frases que ouve. . .
 - 2) Insistências nas mesmas coisas, adesão, inflexibilidade em relação a rotinas ou padrões ritualizados de comportamento verbal ou não verbal. Exemplos: sofrimento extremo em relação a pequenas mudanças, dificuldades com transições, padrões rígidos de pensamento, rituais de saudação, necessidade de fazer o mesmo caminho ou ingerir os mesmos alimentos diariamente.
 - 3) Interesses fixos e altamente restritos que são anormais em intensidade ou foco. Exemplos: forte apego a ou preocupação com objetos incomuns, interesses excessivamente circunscritos ou perseverativos.
 - 4) Hiper ou hiporreatividade a estímulos sensoriais ou interesse incomum por aspectos sensoriais do ambiente. Exemplos: indiferença aparente a dor/temperatura, reação contrária a sons ou texturas específicas, cheirar ou tocar objetos de forma excessiva, fascinação visual por luzes ou movimento.

- Critério C - Os sintomas devem estar presentes precocemente no período de desenvolvimento.
- Critério D - Os sintomas causam prejuízo clinicamente significativo no funcionamento social, profissional ou em outras áreas importantes da vida do indivíduo.
- Critério E - Deficiência intelectual ou transtorno do espectro autista costumam ser sofrer de vários transtornos; para fazer o diagnóstico da comorbidade de transtorno do espectro autista e deficiência intelectual, a comunicação social deve estar abaixo do esperado para o nível geral do desenvolvimento.

2.1.2 Causas e Diagnóstico

As causas do autismo ainda são desconhecidas, com sintomas e graus de manifestações extremamente variados, mas estudos diversos sugerem que a herança genética juntamente com agentes externos que tenham impacto no desenvolvimento do feto como estresse, infecções, desequilíbrio metabólico, complicações durante a gravidez, etc., possam ocasionar o autismo.

Em geral não existe uma ligação entre atitudes ou ações dos pais que proporcionem o surgimento do distúrbio do autismo, e não se encontra relacionado a questões sociais como etnia, classe social ou educação parental. Porém alguns fatores são considerados de risco para o desenvolvimento do autismo, de acordo com os dados da pesquisa de (FIGUEIREDO, 2015), são eles:

- Sexo: meninos são de 4 a 5 vezes mais propensos a desenvolver autismo do que meninas;
- Histórico familiar: famílias que já tenham tido algum integrante com autismo correm riscos maiores de ter outro posteriormente;
- Outros transtornos: crianças com alguns problemas de saúde específicos tendem a ter mais riscos de desenvolver autismo do que outras crianças. Epilepsia e esclerose tuberosa estão entre esses transtornos;
- Idade dos pais: quanto mais avançada a idade dos pais, mais chances de a criança desenvolver autismo.

A identificação precoce e imediata do autismo seguida por ações remediativas são consideradas abordagens mais eficazes para o seu tratamento. O transtorno precisa de um diagnóstico e intervenções multidisciplinares que envolvem serviços especializados de psicólogos, psiquiatras, fonoaudiólogos, neuropediatras e terapeutas ocupacionais.

Em geral o TEA pode ser classificado pelo grau de comprometimento de dependência e necessidade de auxílio que cada criança possui. Todos os níveis, apresentados na Tabela 1, precisam de tratamento porém os meios de intervenção estão relacionados à quantidade de apoio necessária para contemplar as necessidades de cada um, considerando as dificuldades na comunicação, nos interesses restritos e comportamentos repetitivos.

Tabela 1 – Graus de gravidade do TEA classificados pelo DSM-5

NÍVEL DE GRAVIDADE	COMUNICAÇÃO SOCIAL	COMPORTAMENTOS REPETITIVOS E RESTRITOS
Nível 3 : “exigindo apoio muito substancial”	Déficits graves nas habilidades de comunicação social verbal e não verbal causam prejuízos graves de funcionamento, limitação em iniciar interações sociais e resposta mínima a aberturas sociais que partem de outros.	Inflexibilidade de comportamento, extrema dificuldade em lidar com a mudança ou outros comportamentos restritos/repetitivos interferem acentuadamente no funcionamento em todas as esferas. Grande sofrimento/dificuldade para mudar o foco ou as ações.
Nível 2: “exigindo apoio substancial”	Déficits graves nas habilidades de comunicação social verbal e não verbal, prejuízos sociais aparentes mesmo na presença de apoio, limitação em dar início a interações sociais e resposta reduzida ou anormal a aberturas sociais que partem dos outros.	Inflexibilidade do comportamento, dificuldade de lidar com a mudança ou outros comportamentos restritos/repetitivos aparecem com frequência suficiente para serem óbvios ao observador casual e interferem no funcionamento em uma variedade de contextos. Sofrimento/dificuldade para mudar o foco ou as ações.

NÍVEL DE GRAVIDADE	COMUNICAÇÃO SOCIAL	COMPORTAMENTOS REPETITIVOS E RESTRITOS
Nível 1: “Exigindo apoio”	Na ausência de apoio, déficits na comunicação social causam prejuízos notáveis. Dificuldade para iniciar interações sociais e exemplos claros de respostas atípicas ou sem sucesso a aberturas sociais dos outros. Pode aparentar pouco interesse por interações sociais	Inflexibilidade de comportamento causa interferência significativa no funcionamento em um ou mais contextos. Dificuldade em trocar de atividade. Problemas para organização como forma de obstáculo à independência.

DSM-5: Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais.

2.1.3 Tipos de Intervenções

- Tratamento e Educação para Crianças Autistas e com Distúrbios Correlatos da Comunicação – ou TEACCH:

“O TEACCH baseia-se na organização do ambiente físico através de rotinas organizadas em quadros, painéis e agendas e sistemas de trabalho de forma a adaptar o ambiente para tornar mais fácil para a criança compreendê-lo, assim para compreender o que se espera dela” (FERNANDES, 2010)

O método estimula o desenvolvimento sensorial associando-o a fotografias, assim, o apoio visual de cartões com figuras, desenhos, símbolos, palavras escritas, materiais concretos sequenciados favorecem o trabalho em nível de nome, objeto e ação, trabalhando simultaneamente a linguagem expressiva e receptiva.

- Análise Aplicada ao Comportamento – ou ABA (Applied Behavior Analysis):

A análise aplicada ao comportamento é uma área do conhecimento que desenvolve pesquisas e aplicações a partir dos princípios básicos da ciência da análise do comportamento, que estuda o comportamento humano a partir da interação entre o organismo/ambiente. Esta análise proporciona intervenções e métodos educacionais com base na psicologia comportamental que promovem uma variedade de habilidades sociais, de comunicação e comportamentos adaptativos.

A intervenção ABA caracteriza-se pela identificação de comportamentos e habilidades que precisam ser trabalhados, seguidos por métodos sistemáticos de ensino e

escreve objetivos para delinear um tratamento envolvendo estratégias comportamentais comprovadamente efetivas (CAMARGO; RISPOLI, 2013)

Este método visa ensinar à criança habilidades funcionais que ela não possui, através da introdução destas aptidões por etapas, usando reforço positivo contínuo.

- Sistema de Comunicação Através da Troca de Figuras – ou PECS:

É um sistema de comunicação alternativa que é popularmente visto como um manual de treinamento para aumento progressivo de habilidades de comunicação interpessoal (ALMEIDA; PIZA; LAMÔNICA, 2015)

O PECS faz uso de troca de figuras que expressam uma grande variedade de palavras em situações de atividades de vida diária e prática; sua apresentação é aplicada em fases sendo que cada uma delas é composta por objetivos específicos, arranjo ambiental, introduções e procedimentos de treinamento.

Esse sistema foi criado para atender às necessidades de pessoas com alterações na comunicação, e possui mais de 3000 figuras com desenhos simples e de fácil reconhecimento de seu significado, sendo divididos em categorias denominadas: social, pessoas, verbos, descritivos, substantivos e miscelânea.

2.1.4 Autismo no Mundo

Institutos de controle e prevenção de doenças americanos, como o CDC (Centers for Disease Control and Prevention), estimam a predominância do Transtorno do Espectro Autista como 1 em 68 crianças nos Estados Unidos, dados retirados do relatório de março de 2014 do Centro de Controle e Prevenção de Doenças. Estão inclusos nesses números 1 em 42 meninos e 1 em 189 meninas. O CDC afirma que na época existia 1 caso de autismo para cada 110 pessoas. Trazendo esses dados para o âmbito nacional, estima-se que o Brasil tenha hoje cerca de 2 milhões de autistas (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2006)

Dados coletados entre os anos de 2011 e 2014 pelo Centro de Controle e Prevenção de Doenças a respeito das estimativas de prevalência de TEA, de outras doenças de deficiências intelectuais e doenças no atraso do desenvolvimento em crianças de 3 a 17 anos apontaram que: nos EUA, baseado em dados de 2014, o predomínio do TEA foi de 2,24%, outras doenças de deficiências mentais foi de 3,57%, e das doenças com atrasos no desenvolvimento foram de 1,27%. Fazendo uma análise de dados com o resultado dos anos anteriores de 2011 até 2013, o TEA apresentou um aumento significativo que era de 1,25%, em contraste aos números de outras deficiências intelectuais que apresentaram uma diminuição nos seus números que apontavam uma percentagem de 4,84%. Já nos casos de doenças com atrasos no

desenvolvimento não tiveram muitas alterações, mantendo seus números próximos ao que eram de 1,10%.(BECK, 2011)

Em outras regiões do mundo a taxa de prevalência do TEA em números absolutos para cada 10.000 habitantes apresentam grandes variações. A Ásia apresenta os maiores valores com 88 casos, seguida do oriente médio com 69 casos, a América do Sul e Central têm valores de 37,4 casos, na Europa é de 32,4 e Oceania 31,5.

No Brasil, pesquisas que revelem os números da população com pessoas que apresentam o Transtorno do Espectro do Autismo ainda são muito escassas. O último censo elaborado estimou 500.000 pessoas com TEA em 2010 ou 25 casos a cada 10.000 habitantes. Dados do Ministério da Saúde, retirados do programa Agência Saúde demonstraram, em dezembro de 2014, que a prevalência do TEA no Brasil corresponde a 27,2 casos para cada 10.000 habitantes de 5 a 18 anos (BECK, 2011).

O Transtorno do Espectro de Autismo está longe de ser uma doença rara, sendo até mesmo considerada como uma epidemia, portanto quanto mais recursos de apoio ao processo de intervenção da doença maiores serão o processo de intervenção, já que após a confirmação da patologia as medidas de tratamentos atualmente estão restritas a recursos terapêuticos clínicos onde profissionais da área irão se utilizar das ferramentas disponíveis para auxiliá-los.

2.2 Tecnologias Assistivas

2.2.1 Definição

“Tecnologias Assistivas (TA) é todo arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover Vida Independente e Inclusão” (BERSCH, 2008b)

Essas tecnologias têm por objetivo proporcionar à pessoa com deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação de sua comunicação, mobilidade, controle de seu ambiente, habilidades de seu aprendizado, trabalho e integração com a família, amigos e sociedade.

A TA pode ser caracterizada como um tipo de serviço ou recurso. Os recursos são

“todo e qualquer item, equipamento ou parte dele, produto ou sistema fabricado em série ou sob medida utilizado para aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais das pessoas com deficiência” (SARTORETTO; BERSCH,)

Alguns exemplos de recursos como TA seriam: próteses, aparelhos auditivos, recursos para mobilidade manual ou elétrica, hardware e software especiais, etc. Já os serviços são

“ aqueles prestados profissionalmente à pessoa com deficiência visando selecionar, obter ou usar um instrumento de tecnologia assistiva”(SARTORETTO; BERSCH,)

Alguns exemplos de serviços como TA seriam: sessões de fisioterapia, exercícios de intervenção de terapia ocupacional, trabalhos de fonoaudiologia e psicologia, etc.

2.2.2 Categorias de Tecnologias Assistivas

O American with Disabilities Act (ADA), que regula os direitos dos cidadãos com deficiência nos EUA, classificou as Tecnologias assistivas da seguinte maneira:

- Auxílios para a vida diária e vida prática:

Materiais e produtos que favorecem desempenho autônomo e independente em tarefas rotineiras ou facilitam o cuidado de pessoas em situação de dependência de auxílio, nas atividades como se alimentar, cozinhar, vestir-se, tomar banho e executar necessidades pessoais.

- Comunicação Aumentativa e Alternativa - CAA:

Destinada a atender pessoas sem fala ou escrita funcional ou em defasagem entre sua necessidade comunicativa e sua habilidade em falar e/ou escrever (SARTORETTO; BERSCH,). A CAA refere-se a recursos, estratégias e técnicas que complementam modos de comunicação existentes ou substituem as habilidades de comunicação inexistentes para expressar questões, desejos, sentimentos e entendimentos utilizados pelos seus usuários.

Esses recursos podem ser divididos em 2 tipos: recursos de baixa tecnologia como as pranchas de comunicação, construídas com simbologia gráfica, letras ou palavras escritas; e recursos de alta tecnologia como vocalizadores (pranchas com produção de voz) ou o computador com softwares específicos e pranchas dinâmicas em computadores tipo tablets (BERSCH, 2008b).

- Recursos de acessibilidade ao computador:

Conjunto de hardware e software especialmente idealizado para tornar o computador acessível a pessoas com privações sensoriais (visuais e auditivas), intelectuais e

motoras. Inclui dispositivos de entrada como: mouses, teclados e acionadores diferenciados; e dispositivos de saída como: sons, imagens, informações táteis, etc. (BERSCH, 2008b).

- Sistemas de controle de ambiente - SCA:

São unidades computadorizadas que permitem o controle de equipamentos eletrodomésticos, sistemas de segurança, de comunicação, de iluminação, em casa ou em outros ambientes.

Pessoas com limitações motoras, podem ser auxiliadas pelo SCA para ligar, desligar e ajustar aparelhos eletroeletrônicos como a luz, o som, televisores, ventiladores, executar a abertura e fechamento de portas e janelas, receber e fazer chamadas telefônicas, acionar sistemas de segurança, entre outros.

- Projetos arquitetônicos para acessibilidade:

São projetos de edificação e urbanismo que garantem acesso, funcionalidade e mobilidade a todas as pessoas, independente de sua condição física e sensorial. São adaptações estruturais como rampas, elevadores, dimensões em cômodos, barras de apoio em paredes, e tudo aquilo que reduza ou retire obstáculos no acesso a algum ambiente.

- Órteses e próteses:

Órtese: Aparelho destinado a suprir ou corrigir a alteração morfológica de um órgão, de um membro ou de um segmento de um membro, ou a deficiência de uma função.

Prótese: Aparelho ou dispositivo destinado a substituir um órgão, de um membro ou parte do membro destruído ou gravemente acometido.

- Adequação Postural:

Recursos que garantam posturas alinhadas, estáveis, confortáveis e com boa distribuição do peso corporal.

Esses recursos são essenciais para minimizar o impacto causado por alterações neuromusculares como variações de tônus muscular, persistência de reflexos primitivos, rigidez e espasticidade; essas interferências geralmente se manifestam com padrões específicos de postura e de movimentos que comprometem a execução das atividades da rotina diária.

- Auxílios de mobilidade:

Todo equipamento ou estratégia utilizada na melhoria da mobilidade pessoal, podendo esta ser auxiliada por bengalas, muletas, andadores, carrinhos, cadeiras de rodas manuais ou elétricas, scooters e qualquer outro veículo

- Auxílios para qualificação da habilidade visual e recursos que ampliam a informação a pessoas com baixa visão ou cegas:

Equipamentos que visam a independência das pessoas com deficiência visual na realização de atividades diárias, exemplos desses equipamentos são: auxílios ópticos, lentes, lupas e telelupas; os softwares leitores de tela, leitores de texto, ampliadores de tela; os hardwares como as impressoras braile, lupas eletrônicas, linha braile etc.

- Auxílios para pessoas com surdez ou com déficit auditivo:

Equipamentos que visam a independência das pessoas com deficiência auditiva na realização de atividades diárias, exemplos desses equipamentos são: aparelhos para surdez, telefones com teclado-teletipo (TTY), sistemas com alerta tátil-visual, entre outros.

- Mobilidade em veículos:

Estão inclusos acessórios que possibilitam uma pessoa com deficiência física dirigir um automóvel, tais como facilitadores de embarque e desembarque como elevadores e rampas; e serviços de autoescola para pessoas com deficiência etc.

- Esporte e Lazer:

Recursos que favorecem a prática de esporte e participação em atividades de lazer, como por exemplo: cadeiras de rodas modificadas para práticas de esportes, bolas sonoras, etc.

2.2.3 Tecnologias Assistivas no Brasil

Em 1986 foi reconhecido o interesse público em relação aos direitos das pessoas com deficiência, na estrutura do Estado Brasileiro, com a criação da Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência (CORDE), e posteriormente em 1989 com a criação da Política Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. Em outubro de 2009, a CORDE foi elevada à Subsecretaria Nacional de

Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência; e em agosto de 2010, alcançou o status de Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (LANNA JÚNIOR, 2011).

O Decreto nº 91.872, de 4 de novembro de 1985, instituiu o Comitê Nacional para Educação Especial, com o objetivo de traçar a política de ação conjunta para aprimorar a educação especial e integrar à sociedade as pessoas com deficiência, com problemas de conduta e superdotadas. O Comitê Nacional para Educação Especial constituiu na década de 80 a CORDE como órgão responsável por coordenar todas as ações voltadas para a pessoa com deficiência (LANNA JÚNIOR, 2011).

As Câmaras Técnicas da CORDE eram espaços de discussão e sistematização de ações com o objetivo de subsidiar a formulação de programas a serem desenvolvidos no Brasil, versando sobre temas como acessibilidade, trabalho, saúde, reabilitação, educação, dentre outros.

Em 16 de novembro de 2006 foi constituído no Brasil o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), na perspectiva de aperfeiçoar, dar transparência e legitimidade ao desenvolvimento da Tecnologia Assistiva no Brasil. O Decreto de nº 5.296/2004 que foi regulamentado pelo poder executivo em 2 de dezembro de 2004 determina que:

“Art. 66. A Secretaria Especial dos Direitos Humanos instituirá Comitê de Ajudas Técnicas, constituído por profissionais que atuam nesta área, e que será responsável por:

- I) estruturação das diretrizes da área de conhecimento;
- II) estabelecimento das competências desta área;
- III) realização de estudos no intuito de subsidiar a elaboração de normas a respeito de ajudas técnicas;
- IV) levantamento dos recursos humanos que atualmente trabalham com o tema; e
- V) detecção dos centros regionais de referência em ajudas técnicas, objetivando a formação de rede nacional integrada (COMITÊ DE AJUDAS TÉCNICAS, 2009).

§ 1º O Comitê de Ajudas Técnicas será supervisionado pela CORDE (Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa com Deficiência) e participará do Programa Nacional de Acessibilidade, com vistas a garantir o disposto no art. 62.

§ 2º Os serviços a serem prestados pelos membros do Comitê de Ajudas Técnicas são considerados relevantes e não serão remunerados.”

Em contexto educacional, a comissão temática de educação do CAT em estudo de 2009, sobre o “uso de recursos e equipamentos de tecnologia assistiva na educação

municipal, estadual e federal tecnológica” constatou que 30% das instituições possuem recursos humanos para o atendimento aos alunos com deficiência e 20% possuem recursos de Tecnologia Assistiva para atender a esta população. Verificou-se que apenas 20% das instituições desenvolvem recursos de Tecnologia Assistiva e apenas 30% delas têm pesquisadores nessa linha de pesquisa (COMITÊ DE AJUDAS TÉCNICAS, 2009).

A conclusão tomada pela comissão a partir do estudo é que os recursos e equipamentos de Tecnologia Assistiva para educação ainda não estão presentes nas escolas. Quando presentes, constatam que nem todos os professores que trabalham com alunos com deficiência conhecem e, principalmente, não sabem fazer uso do recurso. Os dados indicam dois caminhos para os quais as ações das políticas públicas para o atendimento ao aluno com deficiência possam se direcionar:

- 1) A necessidade urgente de aquisição de Recursos e Equipamentos de Tecnologia Assistiva;
- 2) A necessidade de capacitação para uso desses recursos e equipamentos.

3 Trabalhos Relacionados

Há alguns estudos publicados que utilizaram metodologia semelhante a este trabalho, tendo também crianças autistas como público-alvo. Porém, não focam na autonomia como é o objetivo do presente trabalho, mas fazem estudos analíticos de outros benefícios que os softwares podem trazer aos autistas clássicos e que trabalham outro campo de ensino ao público alvo.

Os trabalhos citados a seguir foram selecionados para avaliação nesse capítulo por terem sido realizados em conjunto na Universidade de Brasília demonstrando um forte interesse no assunto nesse campo de estudo. Dois estudos encontrados trabalham a percepção visual de crianças autistas utilizando atividades de seriação, emparelhamento de objetos, identificação de atributos e leitura global (CARVALHO; LIMA, 2014) e (TEIXEIRA, 2016). Outro estudo avalia o desenvolvimento de uma ferramenta que trabalha o reconhecimento de gestos sociais para autistas clássicos, utilizando sensores de movimento, e recursos multimídia de áudio e vídeo (SANTOS; SILVA, 2014). Mais um estudo apura a apresentação de expressões faciais a autistas e trabalham expressões de sorriso, choro, raiva e susto usando reconhecimento em rostos de pessoas; associação de expressões semelhantes; imitações a partir de vídeos de atores com o auxílio da câmera do dispositivo; e associação de objetos do ambiente comum ao usuário a determinadas expressões (SANTOS; SOUSA, 2015).

Foram também encontradas na literatura pesquisas que estudam a usabilidade em tecnologias assistivas voltadas para crianças com TEA. Por exemplo, (AVILA; PASSERINO; TAROUÇO, 2013) fazem um estudo sobre um sistema que auxilia a comunicação alternativa dos autistas. Este estudo constatou como as heurísticas fundamentais de usabilidade propostas por Jakob Nielsen e Rolf Molich (NIELSEN, 1993) puderam ser trabalhadas com autistas no sistema estudado.

(BARBOSA, 2010) realizou um estudo com o objetivo de avaliar novas tecnologias no ensino de autistas. A pesquisa estuda métodos tradicionais de ensino a autistas e propõe uma informatização desses como uma alternativa de ensino a esses métodos. A pesquisa obteve como conclusão que a utilização das novas tecnologias com as pessoas autistas são uma mais valia, fazendo a diferença na aquisição do conhecimento e de habilidades sociais, contribuindo de forma relevante para o seu desenvolvimento cognitivo.

Outro estudo analisa a potencialidade do uso do tablet como ferramenta facilitadora do processo de interação entre o aluno especial e o ensino regular no processo de alfabetização (NUNES, 2014). A pesquisa obteve como resultado a confirmação de que ferramentas computacionais viabilizam um melhor aprendizado nas áreas acadêmicas.

Todos esses trabalhos puderam constatar a utilidade dos sistemas alvo das pesquisas como ferramenta educacional, recebendo feedback positivos de profissionais atuantes na área pedagógica de crianças especiais e conseguindo obter a atenção dos autistas para com a execução das atividades pretendidas pelo sistema. Porém, não foram encontrados na literatura estudos que avaliem softwares que auxiliem a educação de crianças com TEA com foco específico na autonomia na realização das atividades de vida diária.

4 Delineamento Metodológico

A metodologia seguida para a realização do trabalho foi a de Design Centrado no Usuário (DCU) que consiste em criar interfaces que atendam as necessidades do usuário e fazer com que estes tenham uma boa experiência de uso do sistema. O DCU possui 4 etapas básicas: 1) Pesquisa de campo (para identificar e definir requisitos); 2) Ideação (para criar soluções); 3) Prototipação (para construir protótipos testáveis); 4) Avaliação (para avaliar os protótipos com usuários). Cada uma dessas etapas é explicada a seguir e foram referenciadas de (MOTA, 2017):

1) Pesquisa de campo

É a etapa de identificação das reais necessidades dos usuários, considerando seu contexto. Deve-se fazer pesquisas, observações e entrevistas antes do desenvolvimento do projeto para levantar necessidades e requisitos que o usuário possua.

Para tais informações os designers do sistema devem ter acesso a um grupo de possíveis usuários que representem o público alvo como um todo. Todavia, estes não sabem ao certo todas as suas necessidades, então cabe aos designers entender e especificar o contexto de uso do sistema, avaliando as características dos usuários, tarefas e o ambiente técnico e físico presentes.

2) Ideação:

Nesta etapa, deve-se encontrar soluções para os problemas encontrados na fase de identificação de requisitos. Podem ser geradas várias soluções alternativas.

Para tal atividade algum tipo de design conceitual pode ser utilizado, como descrição textual das interações do sistema (cenários), descrição dos casos de uso, uso de simulações, de maquetes e de esboços de interface (desenhos de tela), permitindo uma noção projetual das soluções encontradas.

3) Prototipação:

Nesta etapa, deve-se produzir uma versão interativa da solução que simula o funcionamento da interface para facilitar a avaliação dos usuários em relação ao sistema.

Esta etapa é de fundamental importância pois serve para analisar se o protótipo está claro com as soluções que tem a oferecer e se atende aos objetivos que se propõe. Várias modificações devem ser feitas à medida que o protótipo é mostrado aos usuários

e estes fornecem seus feedbacks, levantam novas questões e reagem às propostas oferecidas, até que o protótipo atinja um modelo satisfatório.

4) Avaliação com Usuários:

É a etapa de validação do que foi produzido com o usuário final. Nesta etapa a avaliação deve priorizar o relacionamento do usuário para com o sistema detectando problemas não visualizados até então e/ou funcionalidades que poderiam estar presentes em versões futuras do sistema.

Alguns critérios poderiam ser analisados nessa etapa de verificação como: o número de erros cometidos pelos usuários ao usá-lo, facilidade de uso, adequação aos requisitos e verificação se a finalidade do produto foi atendida.

As etapas citadas do ciclo do modelo DCU são ilustradas em uma imagem na Figura 2.

Figura 2 – Ciclo básico de atividades no design centrado no usuário segundo a ISO 13407

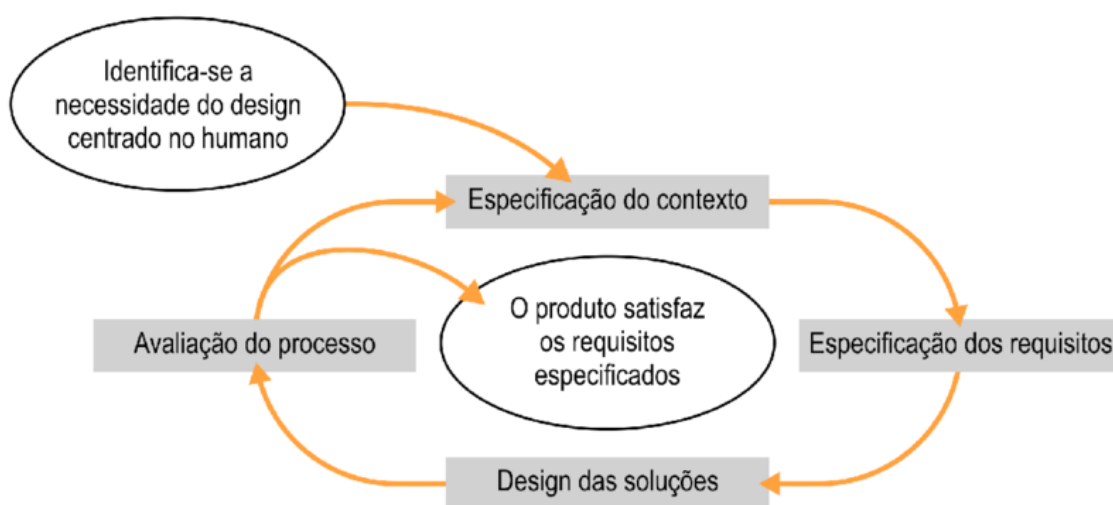


imagem retirada do livro: O USO DA METODOLOGIA DE PERSONAS NA PRODUÇÃO DE HIPERMÍDIA ADAPTATIVA PARA VISITAS GUIADAS A MUSEUS

As próximas seções apresentam como o DCU foi aplicado na presente pesquisa.

4.1 Pesquisa de Campo

Na pesquisa de campo, foram realizadas entrevistas com 2 Terapeutas Ocupacionais do CEMPI - Centro Médico Psico Pedagógico Infantil do Recife, uma com 57 anos de idade sendo 32 de experiência na profissão; e a outra de 42 anos de idade e 23 de experiência. As entrevistas duraram em média 30 minutos e seguiram o roteiro abaixo:

- Em uma conversa exploratória procurar entender os métodos e atividades realizadas pelo profissional para com o tratamento de intervenção das causas do TEA e procurar saber um pouco mais sobre o que é o autismo.
- Em seguida, mostrar a idealização do aplicativo mostrando um esboço desenhado à mão.
- Realizar uma entrevista com as seguintes perguntas: 1) Qual o nível de dificuldade que uma criança autista tem para executar as tarefas diárias? É possível quantificar ou qualificar? 2) Qual a dependência de uma criança autista em relação aos pais ou responsáveis? 3) Quais as soluções no mercado que você conhece, que buscam auxiliar pais e crianças nesse sentido, como este aplicativo? 4) O aplicativo poderá auxiliar o aprendizado e a rotina de uma criança autista, como e porque? 5) Um autista poderá aprender com o aplicativo? E a manuseá-lo?

Essa primeira etapa teve o objetivo de compreender as metodologias de ensino e identificar necessidades e limitações das crianças autistas; também foi utilizada para projetar uma interface mais harmoniosa para os usuários do aplicativo.

4.2 Ideação e Desenvolvimento do Aplicativo

As necessidades das crianças foram consideradas na fase de ideação (concepção das telas) e desenvolvimento da solução, em forma de um aplicativo para celular. Além disso, para a elaboração da estrutura do protótipo foram aplicadas as heurísticas de Jakob Nielsen, cientista da computação com Ph.D. em interação homem-máquina, conhecido por “pai da usabilidade”, e que criou 10 heurísticas que ajudam a projetar uma boa interface e por consequência uma boa experiência de uso. Essas heurísticas estão apresentadas a seguir, e foram ilustradas no livro “Usability Engineering” (NIELSEN, 1993).

1) Visibilidade e status do sistema:

É preciso certificar que a interface do sistema deve sempre informar ao usuário o que está acontecendo no momento da interação, sempre que possível haver feedbacks de orientações para as ações do sistema.

2) Relacionamento entre interface e o mundo real:

O sistema deve falar a linguagem do usuário. Toda comunicação tem que ser contextualizada e não devem ser utilizados termos técnicos ou de conhecimento

específico; a comunicação com o usuário tem que ser coerente com o modelo mental do mesmo. Essa idealização também é aplicada a sons, ícones, imagens ilustrativas.

3) Liberdade e controle do usuário:

O sistema deve permitir que o usuário possa desfazer ou refazer alguma ação; a ideia é dar a liberdade ao usuário de tomar as decisões e ações que podem ser tomadas dentro do sistema, sempre oferecendo as chamadas “saídas de emergências” para que ele possa retomar ao ponto anterior de uma ação tomada.

4) Consistência e Padronização:

O sistema deve manter a consistência com padrões visuais e de linguagem entre as páginas, como: texto, cor, ícones, imagens ilustrativas, sons. Tratar coisas similares do mesma maneira facilitando a identificação do usuário e ensinando-o a usar o sistema.

5) Prevenção de erros:

O sistema deve possuir uma interface que previna erros do usuário, ações definitivas como exclusões e solicitações devem ser seguidas de mensagens de aviso informando as consequências da ação e solicitação de confirmação para a execução da ação. Na tradução livre das palavras do próprio Nielsen ele informa “Ainda melhor que uma boa mensagem de erro é um design cuidadoso que possa prevenir esses erros”.

6) Reconhecimento em vez de memorização:

O sistema deve permitir que a interface ofereça ajuda contextual, e informações capazes de orientar as ações do usuário. Ajudas contextuais no sistema e fluxos de ações de acordo com o contexto que o usuário se encontra, facilitam sua interação.

7) Flexibilidade e eficiência de uso:

O sistema precisa ser fácil para usuários leigos, mas flexível o bastante para se tornar ágil a usuários avançados. Essa flexibilidade pode ser conseguida por atalhos de teclados e preenchimento automático a partir de dados anteriores.

8) Estética e design minimalista:

O sistema deve evitar que os textos e design falem mais do que o usuário precisa saber, não usar desnecessariamente excesso de cores e elementos visuais que confundam o usuário. Os “diálogos” do sistema precisam ser simples, diretos e naturais, presentes nos momentos em que são necessários.

9) Ajudar os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem-se de erros:

As mensagens de erros do sistema devem indicar uma saída construtiva ou uma possível solução para sanar o problema, devem conter uma redação simples e clara que ao invés de intimidar o usuário com o erro.

10) Ajuda e documentação:

O sistema deve oferecer um bom conjunto de documentação e ajuda para orientar o usuário em caso de dúvida, com fácil visibilidade e de fácil acesso.

4.3 Avaliação

O processo de avaliação do protótipo ocorreu de duas formas: 1) Discussão em um grupo focal para analisar as funcionalidades do protótipo com os profissionais do CEMPI que trabalham na intervenção das causas do autismo; e 2) em 6 entrevistas individuais com os responsáveis das crianças que estavam presentes no dia da visita ao CEMPI e que se disponibilizaram em ajudar com a pesquisa; estes eram responsáveis de crianças com graus de comprometimento de autismo considerados de moderado a leve.

O grupo focal é uma técnica de pesquisa qualitativa, derivada das entrevistas grupais, que coleta informações por meio das interações grupais (TRAD, 2009), e foi feito com diferentes profissionais que participaram das entrevistas da primeira etapa da pesquisa: 1 psicólogo, 1 psiquiatra, 1 fonoaudiólogo, 1 enfermeira e 3 terapeutas ocupacionais e durou em torno de 60 minutos. O objetivo deste grupo focal foi obter feedbacks de profissionais de diferentes áreas de atuação onde cada um pode analisar o protótipo a partir do seu ponto de vista na atuação de intervenção nas causas do autismo. Após o feedback dos profissionais foram elaboradas correções no protótipo para posteriores validações com os responsáveis das crianças.

O Rotinando foi então demonstrado para os responsáveis das crianças e foram realizadas entrevistas com perguntas voltadas a respeito do uso do aplicativo, destacando como principais as seguintes perguntas:

1) Você acha que o aplicativo ajudaria na rotina diária do seu filho(a)?

- 2) Através do aplicativo seria possível aumentar a independência do seu filho em relação a realização das atividades diárias?
- 3) Da maneira que a rotina está organizada, você acredita que seu filho usaria o aplicativo de forma eficiente?
- 4) O que você acha que pode ser atrativo nesse aplicativo para o seu filho? Tem algo que você acha que ele não gostaria?

Também foram realizadas algumas perguntas a respeito de funcionalidades do aplicativo, para saber quais funções poderiam ser configuráveis, como: trocar as mensagens default de parabenização quando uma atividade é realizada por algumas adicionadas pelos responsáveis; se o modelo de apresentação da tela inicial com todos os dias ordenados em lista está adequado; se a barra de progresso das atividades do dia deveria ser apresentada para a criança; entre outras.

5 Análise dos Resultados

Neste capítulo, são apresentados os requisitos identificados na pesquisa de campo, o protótipo desenvolvido, e os resultados de avaliação obtidos.

5.1 Requisitos Educacionais

Os requisitos educacionais identificados na pesquisa de campo com os especialistas, para um aplicativo que ajude na realização de tarefas diárias por crianças autistas, foram:

- Uso de imagens utilizadas pelo PECS: essas são imagens classificadas como simples e de fácil entendimento para os Autistas; disponibilizando também a opção dos tutores das crianças de adicionar fotos do cotidiano da criança para que ela tenha uma relação de conforto para com um ambiente familiar.
- Exibir as atividades que serão executadas pela criança de forma sequencial, da esquerda para a direita e cima pra baixo, como é utilizado pela metodologia TEACCH, para melhor compreensão e aprendizado de cada tarefa.
- Ao término de cada atividade, adicionar alguma congratulação como forma de reforço positivo para a criança estar sempre motivada em realizar as tarefas.
- Sempre manter presentes as opções de comandos de áudio, de forma que crianças que ainda não saibam ler possam compreender o que cada atividade queira ensinar.
- Manter uma interface simples e objetiva para prender a atenção da criança e evitar dispersões de atenção enquanto realiza as atividades.
- Existência de diferentes perfis de acesso: o acesso dos tutores que poderão adicionar as atividades e acompanhar o desempenho da criança; e o acesso da criança que poderá apenas realizar as atividades que foram disponibilizadas.

5.2 Visão Geral do Rotinando

Com base no estudo teórico sobre autismo, nos requisitos identificados na pesquisa de campo, e em heurísticas de usabilidade, foi desenvolvido o aplicativo Rotinando. São apresentadas a seguir suas telas e funcionalidades. O aplicativo possui 2 formas de uso: uso direcionado para os responsáveis que adicionam as atividades e acompanham o rendimento das crianças; e o uso direcionado para crianças autistas para a realização das atividades.

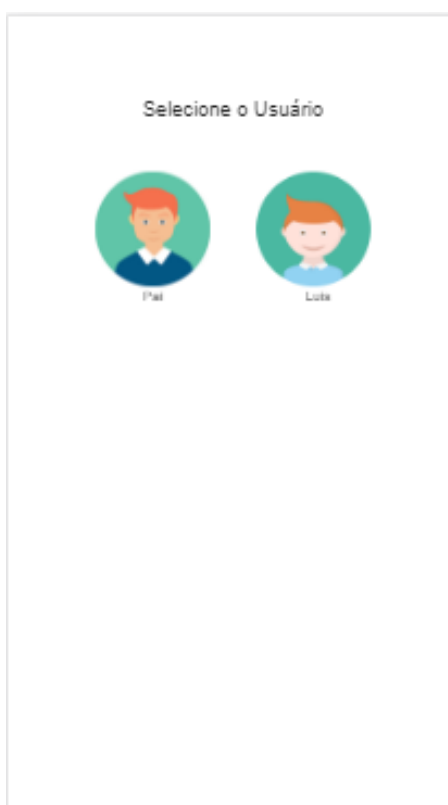
5.2.1 Rotinando - Perfil Tutor

Nesta seção são apresentadas as telas e funcionalidades para os tutores ou responsáveis.

- **Tela de acesso**

Para acessar o Rotinando é solicitado que o usuário selecione um perfil para acessar o sistema (Figura 3), e assim distinguir se este é o responsável da criança ou a própria.

Figura 3 – Tela de Acesso do Rotinando



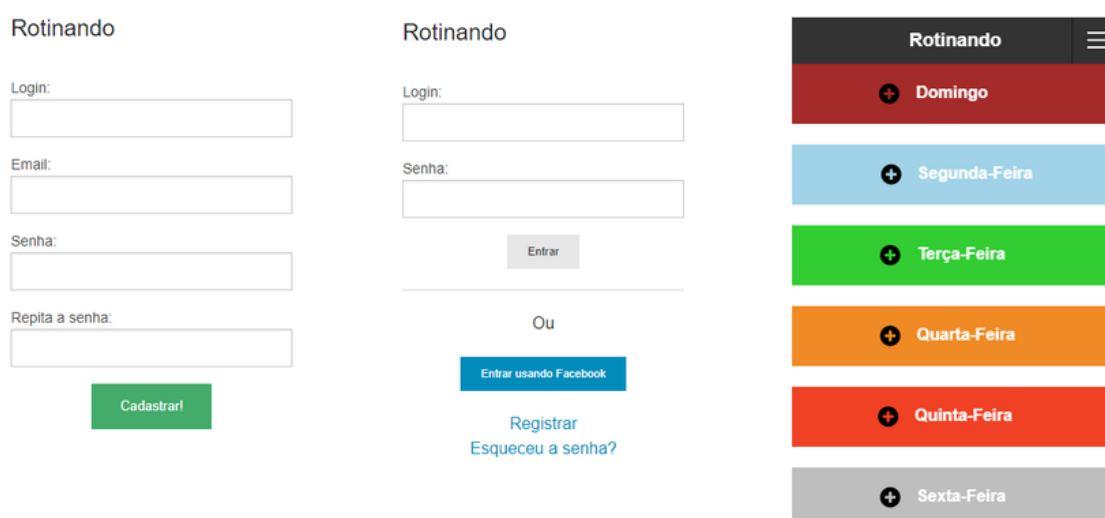
Tela de Acesso do Rotinando

- **Tela de login**

Na versão do Rotinando para os tutores das crianças autistas, é solicitado o acesso por cadastro, permitindo que o usuário logado possa ter acesso ao menu que disponibiliza as opções de acesso à área de configuração de atividades.

A tela inicial apresenta os dias da semana, neles estarão respectivamente contidas as atividades da rotina da criança que foram previamente adicionadas pelos próprios tutores. As telas de login e de início são mostradas na Figura 4.

Figura 4 – Passos para acessar o rotinando



Telas de Cadastro - Login - Home do Rotinando

- **Atividades do dia**

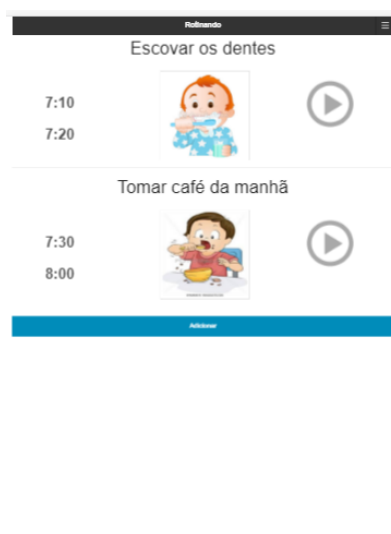
Após clicar em algum dos dias listados na tela inicial do Rotinando, o usuário é direcionado para a tela onde será possível adicionar atividades para aquele dia.

As atividades são listadas em ordem cronológica pelo horário definido pelo usuário responsável pela criança.

Nessa tela (Figura 5) são exibidos: os horários de início e fim em que se espera que a criança realize as atividades em questão; uma imagem ilustrativa da atividade que foi previamente adicionada pelo responsável, com a possibilidade dessa imagem ser selecionada no banco local do aplicativo, ou ser adicionada de alguma outra imagem da escolha do usuário, como uma foto da criança realizando essa atividade anteriormente; também é possível editar a pequena descrição e/ou escutar o áudio a respeito da atividade.

Para acrescentar outra atividade basta clicar no botão “Adicionar” ou acessar o menu no canto superior direito e selecionar a opção “Adicionar Atividade”.

Figura 5 – Criando rotinas do dia

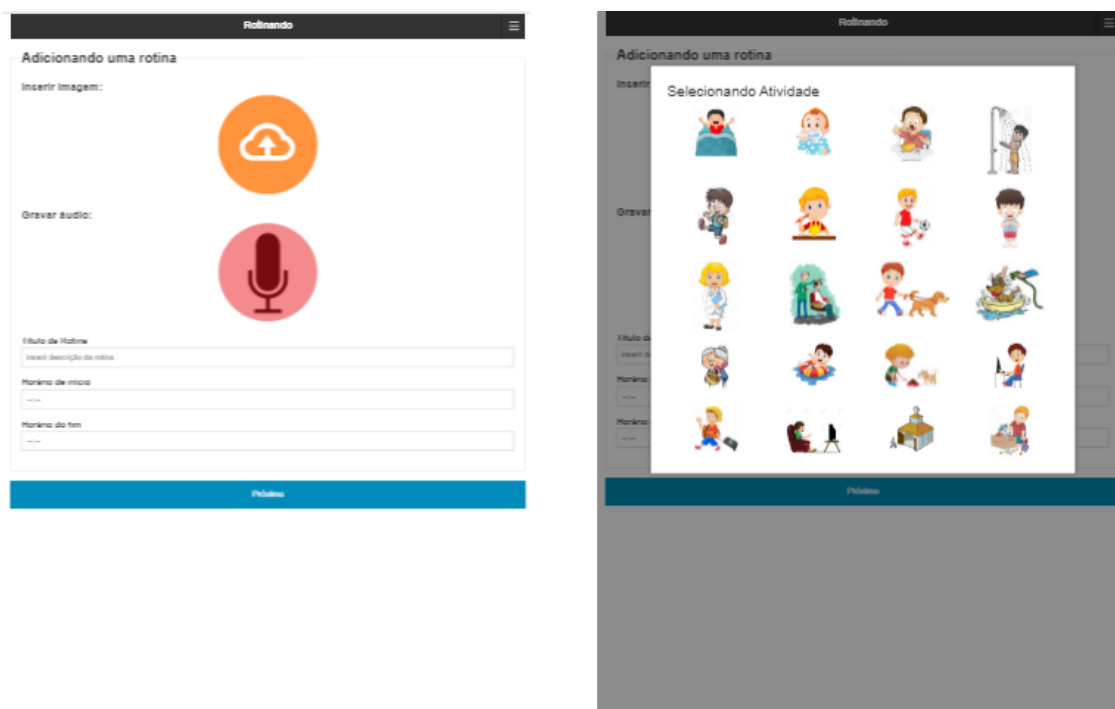


Tela das atividades do dia

- **Adicionando uma atividade**

Após acessar a tela de adição de atividade, será exibido o campo para o usuário adicionar uma imagem da galeria do seu celular ou selecionar uma imagem do repositório de imagens do aplicativo (Figura 6); a seguir poderá gravar um áudio a respeito do exercício e por fim adicionar um título descritivo e o horário de início e fim da atividade.

Figura 6 – Selecionando uma atividade disponibilizada pelo Rotinando

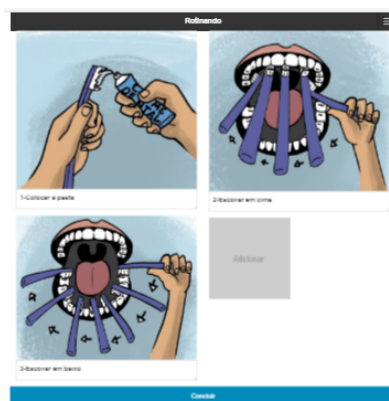


Tela para selecionar atividade do Rotinando

- **Adicionando tarefas da atividade**

Após uma atividade ser adicionada o usuário é encaminhado para a tela que permite adicionar tarefas àquela atividade (Figura 7). Essas tarefas ajudarão a criança a saber o que deverá fazer para concluir a atividade em questão.

Figura 7 – Adicionando tarefas à atividade de escovar os dentes



Tela para adicionar tarefas do Rotinando

5.2.2 Rotinando - Perfil Criança

- **Tela de Acesso**

Na versão do Rotinando para as crianças autistas, a tela de acesso se inicia com um mascote virtual desejando as boas vindas para a criança (Figura 8). Este mascote virtual pode ser configurado pelo tutor para trocar o mascote ou deixá-lo ativo ou inativo.

Figura 9 – Opções de telas home



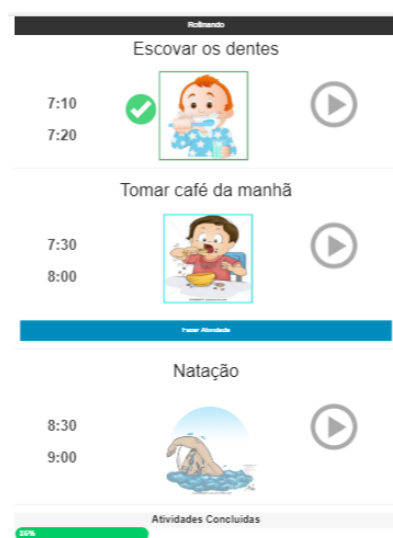
Telas home do Rotinando para a criança

- **Realizando Atividades**

Após a criança selecionar o dia para efetuar as atividades, estas serão exibidas da forma como foram adicionadas pelo responsável da criança, com suas descrições, os horários em que deverão ser efetuadas e uma mensagem em áudio.

Nesta tela é destacada a atividade que deverá ser realizada no momento, também são marcadas as atividades que já foram e as que deixaram de ser realizadas; no final da tela apresenta o progresso de cada atividade realizada (Figura 10).

Figura 10 – Relizando atividade do dia



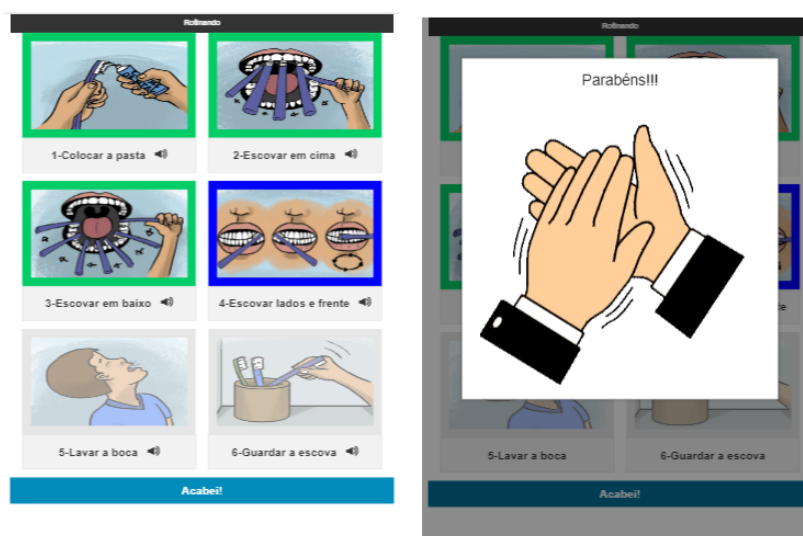
Tela de atividades para a criança

• Visualizando Tarefas

Cada tarefa tem uma descrição e uma mensagem de áudio para facilitar a compreensão, sua visualização é ordenada de cima para baixo e de esquerda para a direita como foi adicionada pelo tutor da criança.

Após a execução de uma tarefa o aplicativo habilita a próxima para ser concluída destacando-a com um contorno azul e com o botão de finalização visível para esta tarefa (Figura 11). As tarefas já efetuadas são destacadas com o contorno verde e as demais que ainda precisam ser feitas aparecem visíveis com uma cor mais desbotada aguardando serem habilitadas para execução. Ao final da realização de todas as tarefas o botão de conclusão da atividade é habilitado.

Figura 11 – Realizando tarefas



Tela para realizar tarefas

5.3 Usabilidade do Aplicativo

A seguir descrevemos como as heurísticas de usabilidade de Nielsen foram atendidas no aplicativo.

- **Visibilidade do status do sistema**

O aplicativo destaca o dia da semana atual para o qual deverão ser executadas as atividades; informa quais atividades foram realizadas e as que ainda faltam ser realizadas; e informa quais opções de configuração estão ativadas.

- **Compatibilidade do sistema com o mundo real**

O aplicativo permite que o usuário com permissão de login (responsável pela criança) configure os nomes das atividades e grave as mensagens descritivas e de parabéns para que a interação entre a criança e o aplicativo se mantenha próxima do cotidiano dela. Além disso, quando uma atividade é efetuada ela é destacada de verde e com um ícone positivo ao seu lado, e se ela não for efetuada é destacada com vermelho e com um ícone negativo. As imagens que podem ser utilizadas para a ilustração das atividades são de atividades rotineiras utilizadas pela metodologia do PECs ou por uma foto da própria crianças realizando a atividade anteriormente, permitindo a fácil compreensão da atividade em questão.

- **Controle e liberdade para o usuário**

O aplicativo permite que o usuário com permissão de login possa adicionar, excluir e editar atividades, tarefas, mensagens e áudios postados; permite a configuração de cores e ícones usados no aplicativo.

- **Consistência e Padrões**

O aplicativo mantém o mesmo tamanho de botões, fontes de letras e grids de imagens para toda as telas; mensagens positivas são destacadas em verde e as negativas em vermelho.

- **Prevenções de erros**

Sempre que o usuário logado tentar excluir alguma atividade ou tarefa, uma caixa de diálogo é exibida perguntando se ele realmente quer efetuar tal ação e quando ele for adicioná-las o aplicativo exibe em qual dia elas serão salvas. O software também só permite que atividades do dia atual possam ser finalizadas, e destaca os dias e atividades que deverão ser selecionados para a conclusão das obrigações.

- **Reconhecimento em vez de memorização**

O aplicativo se torna muito intuitivo por apresentar um único caminho nas transições de telas e acesso a ações que o aplicativo fornece.

- **Estética e design minimalista**

O aplicativo foi pensado para conter a menor quantidade de informação possível ao usuário; com apenas um comando, sem levar em consideração a confirmação das ações, ele executa a ação desejada que o software disponibiliza.

- **Ajuda para os usuários reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem-se de erros**

No momento em que o usuário tutor da criança autista for efetuar o cadastro ou o login, caso tenha deixado de preencher ou errado algum campo de acesso, o aplicativo informa o erro e como resolvê-lo.

O software só permite que uma atividade seja selecionada para sua execução se esta estiver dentro de seu intervalo de conclusão, e também só habilita a próxima tarefa se a anterior for concluída.

5.4 Feedbacks e avaliações do aplicativo

5.4.1 Avaliações com os profissionais

Os principais pontos destacados pelos profissionais que participaram da avaliação do aplicativo no grupo focal foram os seguintes:

- Sempre que possível haver uma opção de áudio para descrever as atividades e tarefas.
- identificar opções por ícones e/ou cores para facilitar o reconhecimento daquelas crianças que ainda não sabem ler.
- Utilizar o recurso da transparência para as funções que não estão visíveis ou permitidas para a criança, evitando causar-lhe frustrações.
- Importância de utilizações de imagens simples e de fácil interpretação pela criança.
- importância do reforço positivo ao final de cada atividade concluída.

5.4.2 Avaliações com os responsáveis pelas crianças

Ao serem apresentados ao protótipo, os responsáveis pelas crianças acharam que o Rotinando é de fácil manuseio e que ajudaria a aumentar a independência da criança com as suas atividades do dia-a-dia. O aplicativo também se tornaria mais um recurso para introduzir e promover mudanças na rotina da criança sem lhe causar ansiedade.

Também foram realizadas algumas perguntas a respeito de funcionalidades do aplicativo, e após avaliações destas constatou-se que não há um consenso entre os entrevistados a respeito dos recursos funcionais e não funcionais do aplicativo. Por conta disto, foi inserida no aplicativo a funcionalidade de configuração que permite ao usuário com acesso ao login habilitar, desabilitar e configurar recursos e funcionalidades que já venham pré-configuradas no aplicativo, como por exemplo:

- A barra de progresso das atividades realizadas do dia podem ser habilitadas e desabilitadas para a criança.
- Os ícones e cores dos dias são configuráveis.
- As mensagens de parabenização pela finalização de uma atividade podem ser a padrão do aplicativo ou configuradas pelo usuário com permissão de login, com a possibilidade de inserir um vídeo pré-gravado pelo tutor

6 Conclusão

Após os feedbacks recebidos para o sistema pôde-se concluir que a proposta do “Rotinando” foi bem aceita por profissionais da área e por responsáveis por crianças autistas, buscando dar uma maior interação social e relacional entre pais ou responsáveis e crianças autistas, e ainda auxilia na organização da rotina da criança, que é de total importância.

O sistema segue as boas práticas para desenvolvimento de interface e interação humano-computador apresentando boa usabilidade; assim facilitando o acesso do usuário às funções do sistema, melhorando a sua qualidade. Por conta do “Rotinando” ser direcionado a crianças autistas, o estudo tem uma relevância maior nas suas análises no usuário para/com interação com o sistema, pelo fato deste não se manter focado em coisas que não lhe é de seu interesse.

O estudo destaca os recursos de áudio e visual para chamar a atenção de crianças autistas e enfatiza a importância de conceder a possibilidade de seus responsáveis poderem configurar essas funcionalidades, pelo fato dos autistas terem grau de comprometimento e especificidades diferentes, permitindo que a pessoa que os conhece possa “construir” o aplicativo para cada tipo de perfil. Também é importante ressaltar o uso da transparência em funcionalidades ou ações que a criança não pode ter acesso no momento para não criar nelas algum tipo de aflição ou ansiedade.

Conclui-se que o trabalho de estudo atendeu as perspectivas de se tornar mais uma ferramenta pedagógica para o ensino-aprendizagem de crianças com TEA, e ressalta que deve ser mais um instrumento para auxiliar o relacionamento familiar em seu dia-a-dia, ajudar a criar hábitos de responsabilidade e incentivar a independência da criança para com os pais. Além disso o sistema é mais um facilitador no tratamento do TEA. Dessa forma, comprova-se que o Rotinando impulsiona progressos para o processo de intervenções do Autismo.

Referências

- ALMEIDA, M. A.; PIZA, M. H. M.; LAMÔNICA, D. A. C. Adaptações do sistema de comunicação por troca de figuras no contexto escolar. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 2015.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. DSM-5: Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais. *Artmed Editora*, 2014.
- AVILA, B. G.; PASSERINO, L. M.; TAROUÇO, L. M. R. Usabilidade em tecnologia assistiva: estudo de caso num sistema de comunicação alternativa para crianças com autismo / Usability in assistive technology: a case study of an alternative communication system for children with autism. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC*, v. 2, n. 12, p. 115 – 129, 2013.
- BARBOSA, H. F. A. Análise do recurso a novas tecnologias no ensino de autistas. 2010.
- BECK, R. G. Estimativa do número de casos de transtorno do espectro autista no sul do Brasil. *Pós-Graduação em Ciência da Saúde*, 2011.
- BERSCH, R. Introdução à tecnologia assistiva. *Porto Alegre: CEDI*, 2008.
- BERSCH, R. Introdução à tecnologia assistiva. *Porto Alegre: CEDI*, p. 21 –, 2008.
- CAMARGO, S. P. H.; RISPOLI, M. *Análise do comportamento aplicada como intervenção para o autismo: definição, características e pressupostos filosóficos*. 2013. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=313128786010>>. Acesso em: 22/04/2018.
- CARVALHO, A. de; LIMA, F. V. de. Perceber: software educacional de atividades para o desenvolvimento da percepção visual de estudantes autistas clássicos. 2014.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Mental health in the United States: parental report of diagnosed autism in children aged 4-17 years—United States, 2003-2004. *MMWR. Morbidity and mortality weekly report* 55.17, p. 481 –, 2006.
- COMITÊ DE AJUDAS TÉCNICAS. Tecnologia Assistiva. *Brasília: CORDE*, p. 11 –, 2009.
- FERNANDES, S. F. da Silva Neto. A adequabilidade do modelo Teacch para a promoção do desenvolvimento da criança c. Fernandes, Salomé Frederica da Silva Neto. A adequabilidade do modelo Teacch para a promoção do desenvolvimento da criança com autismo. BS thesis. 2010. *BS thesis*, 2010.
- FIGUEIREDO, J. O AUTISMO INFANTIL: uma revisão bibliográfica. *São Luís*, 2015.
- GOMES, A. S.; PADOVANI, S. Usabilidade no ciclo de desenvolvimento de software educativo. *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação SBIE*, 2005.
- KLIN, A. Autismo e síndrome de Asperger: uma visão geral Autism and Aspergers syndrome: an overview. *Rev Bras Psiquiatr* 28. Supl I, p. S3 – 11, 2006.

- LANNA JÚNIOR, M. C. M. *A CORDE e o CONADE na organização administrativa do Estado Brasileiro*. 2011. Disponível em: <<http://www.bengalalegal.com/corde-historia-pcd>>. Acesso em: 26/06/2018.
- MOTA, P. L. A UTILIZAÇÃO DE DESIGN CENTRADO NO USUÁRIO NOS PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS BRASILEIRAS. 2017.
- NIELSEN, J. Usability Engineering. *San Francisco: Morgan Kaufman*, 1993.
- NUNES, A. N. B. de A. O uso do tablet como ferramenta de apoio a inclusão e alfabetização de crianças autistas. 2014.
- REZENDE, D. A. A evolução da tecnologia da informação nos últimos 45 anos. *Revista FAE Business* 4, p. 42 – 46, 2002.
- SANTOS, A. S. dos; SILVA, E. A. da. Aproximar: Software de Apoio Educacional ao Ensino de Gestos Sociais a Autistas Clássicos. 2014.
- SANTOS, D. A. S.; SOUSA, W. S. da S. EXPRESSAR: Software Educacional para Apoio ao Trabalho Pedagógico de Expressões Faciais com Autistas Clássicos. 2015.
- SARTORETTO, M. L.; BERSCH, R. *O que é Tecnologia Assistiva?* Disponível em: <<http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html#porque>>. Acesso em: 25/05/2018.
- TEIXEIRA, E. B. Perceber 2: Software Educacional de Atividades para o Desenvolvimento da Percepção Visual de Estudantes Autistas Clássicos. 2016.
- TRAD, L. A. B. Grupos focais: conceitos, procedimentos e reflexões baseadas em experiências com o uso da técnica em pesquisas de saúde. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, v. 19, n. 3, p. 777 – 796, 2009.