

LILIAN COELHO DE FREITAS
(ORGANIZADORA)

Collection:

APPLIED COMPUTER ENGINEERING

Atena
Editora
Ano 2022

LILIAN COELHO DE FREITAS
(ORGANIZADORA)

Collection:

APPLIED COMPUTER ENGINEERING

Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Lilian Coelho de Freitas

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C697 Collection: applied computer engineering / Organizadora Lilian Coelho de Freitas. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-859-2

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.592222801>

1. Computer engineering. I. Freitas, Lilian Coelho de (Organizadora). II. Título.

CDD 621.39

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

Atena Editora is honored to present the e-book entitled "*Collection: Applied Computer Engineering*". This volume presents 17 chapters about applications of computer engineering in industrial automation, robotics, data science, information security, neuromarketing, speech development in children, among others.

We want to take this moment to thank all of our authors for entrusting us with their discoveries. We are also grateful to the reviewers and readers who have contributed to the success of our books.

Enjoy your reading.

Lilian Coelho de Freitas

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ALIMENTADOR AUTOMÁTICO DE PET UTILIZANDO A PLATAFORMA ARDUÍNO

Márcio Valério de Oliveira Favacho

Vivian da Silva Lobato

Raphael Saraiva de Sousa

Alberto Cauã Trindade da Silva

Denise Nascimento Cardoso

Jamilly da Silva Dias

Jéssica Ferreira e Ferreira

Pedro Afonso Alcântara Negrão

Rízia de Cássia da Fonseca Pereira

Ruam Melo dos Santos

Weliton Quaresma Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5922228011>

CAPÍTULO 2..... 14

ANÁLISE DE AGRUPAMENTO PARA APRIMORAR A EXTRAÇÃO AUTOMÁTICA DE DEMONSTRATIVOS FINANCEIROS COM ESTUDO DE ESCALABILIDADE

Igor Raphael Magollo

Gabriel Olivato

Victor Vieira Ferraz

Murilo Coelho Naldi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5922228012>

CAPÍTULO 3..... 32

AVALIANDO A USABILIDADE DE APLICAÇÕES VOLTADAS PARA A COMUNICAÇÃO DE CRIANÇAS COM TEA

Joêmia Leilane Gomes de Medeiros

Welliana Benevides Ramalho

Edinadja Mayara de Macedo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5922228013>

CAPÍTULO 4..... 47

CONTROLE E MONITORAMENTO AUTOMATIZADO DOS FATORES LIMNOLÓGICOS IDEAIS PARA LARVICULTURA DO PTEROPHYLLUM SCALARE (ACARÁ BANDEIRA) UTILIZANDO TÉCNICAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Raphael Saraiva de Sousa

Otávio Noura Teixeira

Augusto César Paes de Souza

Márcio Valério de Oliveira Favacho

Renato Hidaka Torres

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5922228014>

CAPÍTULO 5..... 63

GESTIÓN DE RIESGOS Y CONTINUIDAD DEL NEGOCIO SOBRE LA SEGURIDAD

INFORMÁTICA EN EL SECTOR RETAIL EN MÉXICO

José Eduardo Mendoza Macias

Emigdio Larios Gómez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5922228015>

CAPÍTULO 6..... 73

IAÇÁ – OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE EXTRAÇÃO DA POLPA DE AÇÁÍ UTILIZANDO A PLATAFORMA ARDUÍNO

Márcio Valério de Oliveira Favacho

Vivian da Silva Lobato

Adenildo da Conceição Silva da Silva

Ana Flavia Dias da Silva

Ian Castro Marinho da Silva

Leonan Gustavo Silva Rodrigues

Lilian Raquel de Campos Cardoso

Marily Luciene Pantoja Costa

Nayra Pereira Ferreira

Paulo Vitor Melo Amaral Ferreira

Rodrigo Figueiró Santana

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5922228016>

CAPÍTULO 7..... 84

LINGUAGEM DE DOMÍNIO ESPECÍFICO PARA A AUTORIA DE APLICAÇÕES PARA TV DIGITAL

Lucas de Macedo Terças

Daniel de Sousa Moraes

Carlos de Salles Soares Neto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5922228017>

CAPÍTULO 8..... 95

NEUROMARKETING APLICADO AO EMOCIONAL BRANDING

Maiara Bettu

Vanessa Angélica Balestrin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5922228018>

CAPÍTULO 9..... 111

PROPOSTA DE METAMODELOS DE GEOVISUALIZAÇÃO COM RECURSOS ADAPTÁVEIS

Ítalo Moreira Silva

Alexandre Carvalho Silva

Camilo de Lellis Barreto Junior

Diogo Aparecido Cavalcante de Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5922228019>

CAPÍTULO 10..... 116

SISTEMA INTEGRAL AUTOMATIZADO DE SEGUIMIENTO DE EGRESADOS Y

EMPLEADORES

Leonor Angeles Hernández
Mónica Leticia Acosta Miranda
Daniel Domínguez Estudillo
Edi Ray Zavaleta Olea
José Arnulfo Corona Calvario

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.59222280110>

CAPÍTULO 11..... 126

STRENGTH PREDICTION OF ADHESIVELY-BONDED JOINTS WITH COHESIVE LAWS ESTIMATED BY DIGITAL IMAGE CORRELATION

Ulisses Tiago Ferreira Carvalho
Raul Duarte Salgueiral Gomes Campilho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.59222280111>

CAPÍTULO 12..... 140

TAGARELAPP: PROTÓTIPO DE INTERFACE CENTRADO NA USABILIDADE PARA O DESENVOLVIMENTO DA FALA E COMUNICAÇÃO DE CRIANÇAS COM TEA

Joêmia Leilane Gomes de Medeiros
Welliana Benevides Ramalho
Edinadja Mayara de Macedo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.59222280112>

CAPÍTULO 13..... 152

ESTRATEGIA DE MIGRACIÓN DE UN SISTEMA LEGADO UTILIZANDO LA METODOLOGÍA “CHICKEN LITTLE” APLICADA AL SISTEMA DE BEDELÍAS DE LA UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA DE URUGUAY

Cristina González
Mariela De León

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.59222280113>

CAPÍTULO 14..... 169

INTRODUÇÃO A ANÁLISE FORENSE COMPUTACIONAL: DETECTANDO ROOTKITS EM AMBIENTE WINDOWS

Thiago Giroto Milani
Ricardo Slavov

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.59222280114>

CAPÍTULO 15..... 191

USO DAS TICS COMO METODO PARA ELABORAR TRABALHO RECEPCIONAL E PLATAFORMA PARA A AUTOMATIZAÇÃO DE FORMATOS DE ESTADIAS

Eloína Herrera Rodríguez
Sonia López Rodríguez
Claudia Galicia Solís

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.59222280115>

CAPÍTULO 16	209
NARRATIVAS ACADÊMICAS EM PESQUISA: MÁQUINAS DE GUERRA VIRTUAIS	
Angeli Rose	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.59222280116	
CAPÍTULO 17	218
OPTIMIZATION BASED OUTPUT FEEDBACK CONTROL DESIGN IN DESCRIPTOR SYSTEMS	
Elmer Rolando Llanos Villarreal	
Maxwell Cavalcante Jácome	
Edpo Rodrigues de Morais	
João Victor de Queiroz	
Walter Martins Rodrigues	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.59222280117	
SOBRE A ORGANIZADORA	225
ÍNDICE REMISSIVO	226

AVALIANDO A USABILIDADE DE APLICAÇÕES VOLTADAS PARA A COMUNICAÇÃO DE CRIANÇAS COM TEA

Data de aceite: 10/01/2022

Data de submissão: 08/11/2021

Joêmia Leilane Gomes de Medeiros

Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Departamento de Ciências Exatas e Tecnologia da Informação (DCETI)
Angicos – Rio Grande do Norte
<http://lattes.cnpq.br/2173054084018191>

Welliana Benevides Ramalho

Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Departamento de Computação (DC)
Mossoró – Rio Grande do Norte
<http://lattes.cnpq.br/8120050202122542>

Edinadja Mayara de Macedo

Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Bacharelado em Sistemas de Informação
Angicos – Rio Grande do Norte
<http://lattes.cnpq.br/1097439046571350>

RESUMO: Acessibilidade e usabilidade devem ser requisitos básicos no desenvolvimento de *softwares*, especialmente aqueles voltados para pessoas com necessidades especiais. Neste trabalho foi realizado um reconhecimento das características do autismo, com foco em crianças com déficits na fala e comunicação, englobando as técnicas utilizadas por profissionais para auxiliá-las em seu desenvolvimento, que podem embasar a criação de Tecnologias Assistivas, como aplicações para dispositivos móveis.

É importante que estes *softwares* sejam adequados para crianças com TEA, para verificar essa adequação foi realizada a avaliação de usabilidade deles, com base em diretrizes de usabilidade e acessibilidade específicas para pessoas com TEA, presentes no GAIA. A avaliação apontou violações em todas as aplicações avaliadas.

PALAVRAS-CHAVE: Transtorno do Espectro Autista. Avaliação de usabilidade. Acessibilidade. Interface.

ASSESSING USABILITY OF APPLICATIONS FOCUSED ON CHILDREN'S COMMUNICATION WITH ASD

ABSTRACT: Accessibility and usability should be basic requirements in software development, especially those aimed at people with special needs. In this work, a recognition of the characteristics of autism was carried out, focusing on children with speech and communication deficits, encompassing the techniques used by professionals to assist them in their development, which can support the creation of Assistive Technologies, such as applications for mobile devices. It is important that these software are suitable for children with ASD, to verify this suitability, their usability assessment was carried out, based on specific usability and accessibility guidelines for people with ASD, present at GAIA. The evaluation pointed out violations in all evaluated applications.

KEYWORDS: Autistic Spectrum Disorder. Usability assessment. Accessibility. Interface.

1 | INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) está categorizado no Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-V, 2014) como um Transtorno do Neurodesenvolvimento, ou seja, faz parte de um grupo de condições que têm início no período do desenvolvimento do ser humano.

Estima-se que o TEA afeta 1 em cada 160 crianças em todo o mundo (OPAS, 2017), as quais podem possuir dificuldades na comunicação verbal e não verbal.

Para auxiliar neste sentido, estas crianças podem contar com Tecnologias Assistivas (TA), como ferramentas de Comunicação Alternativa (CA) (ASHA, 2007). Uma forma de CA voltada para crianças com déficits na comunicação são as aplicações para dispositivos móveis (*smartphones* e *tablets*), é imprescindível que elas possuam usabilidade e acessibilidade, e atendam a requisitos específicos para pessoas com TEA.

Posto isso, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a interface de aplicações voltadas para a comunicação e desenvolvimento da fala, visando identificar problemas e violações às diretrizes de usabilidade que possam dificultar ou impossibilitar a utilização desses aplicativos por crianças com TEA.

2 | TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Segundo a Associação Americana de Psiquiatria (APA, 2018), o Transtorno do Espectro Autista (TEA) “é uma condição complexa de desenvolvimento que envolve desafios persistentes na interação social, fala e comunicação não-verbal, e comportamentos restritos/repetitivos”.

O TEA é geralmente diagnosticado na infância, pois os sinais mais perceptíveis costumam se manifestar por volta dos 3 anos de idade (APA, 2018).

2.1 Causas e Diagnóstico

Segundo Castro (2018), as causas do autismo ainda são desconhecidas. No entanto, Figueiredo (2015) aponta para os seguintes fatores de risco para o nascimento de uma criança com autismo:

- Sexo: a cada 5 crianças com autismo, 4 são do sexo masculino.
- Histórico familiar: famílias em que haja um integrante com autismo podem ter outro posteriormente e pais que tenham gerado um filho com autismo podem apresentar problemas na comunicação e interação social.

Para nortear o diagnóstico do TEA, o DSM-V (2014) define certos critérios:

Critério	Descrição
Critério A	Déficits persistentes na comunicação social e na interação social.
Critério B	Padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades.
Critério C	Os sintomas devem estar presentes precocemente no período de desenvolvimento.
Critério D	Os sintomas causam prejuízo significativo no funcionamento social, profissional ou em outras áreas importantes da vida do indivíduo.
Critério E	TEA costuma estar em comorbidade com Deficiência Intelectual (Transtorno do Desenvolvimento Intelectual).

Quadro 1. Critérios diagnósticos do TEA

Para ajudar no desenvolvimento de crianças com TEA existem técnicas utilizadas por profissionais.

2.2 Técnicas e modelos de intervenção voltados para crianças com TEA

2.2.1 Método de abordagem TEACCH

O TEACCH (*Treatment and Education of Autistic and related Communication Handicapped children* – Tratamento e Educação de Crianças com Autismo e Problemas de Comunicação Relacionados) é um modelo de intervenção que tem como objetivo auxiliar crianças na melhoria do desempenho e da capacidade de se adaptar, de forma que se tornem mais autônomos (GONÇALVES et al., 2008).

2.2.2 Repertório comportamental ABA

O modelo ABA (*Applied Behaviour Analysis* – Análise de Comportamento Aplicado) é um método que busca compreender o comportamento. No ABA, são selecionadas as metas de tratamento e é traçado um currículo sequencial, incluindo: aprendizagem, comunicação, acadêmico, social, autonomia, coordenação motora, lazer etc., cada domínio é dividido em pequenos segmentos (TELMO, 2006).

2.2.3 Sistema de comunicação PECS

O PECS (*Picture Exchange Communication System* – Sistema de Comunicação por Troca de Figuras) é um sistema que visa desenvolver a espontaneidade e a independência na comunicação através de cartões. É apresentado à criança em 5 fases e o progresso da criança pode variar muito no decorrer delas (TELMO, 2006).

3 | TECNOLOGIAS ASSISTIVAS PARA A COMUNICAÇÃO

Tecnologias Assistivas (TA) são desenvolvidas especialmente para dar apoio às pessoas com deficiência (AVILA, 2011). É uma área do conhecimento de caráter interdisciplinar, que tem o objetivo de promover a inclusão social de Pessoas com

Necessidades Especiais (PNEs) (AVILA; PASSERINO; TAROUCO, 2013).

Uma alternativa de TA para auxiliar crianças com TEA que possuam déficits na comunicação ou desenvolvimento da fala, são os aplicativos mobile, como alternativas de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA).

3.1 Critérios de seleção dos aplicativos que serão avaliados

Foram definidos critérios (Quadro 2), de forma a selecionar os aplicativos que teriam uma melhor aceitação por parte dos pais, cuidadores e profissionais para que fossem avaliados no tocante à usabilidade da interface.

Crítérios	Pesos
Ser gratuito	5
Ter versão para Sistema Operacional Android	5
Ter classificação livre	4
Utilizar/basear-se em técnicas comprovadas cientificamente em seu desenvolvimento	5
Apoiar o desenvolvimento da fala e comunicação	5
Apoio visual com imagens	4

Quadro 2 - Critérios de seleção das aplicações

4 | AVALIANDO A USABILIDADE DE APLICATIVOS VOLTADA PARA CRIANÇAS COM TEA

Para Nielsen e Loranger (2007), usabilidade é um atributo de qualidade e se refere à facilidade de uso de algo, ou seja, “à rapidez com que os usuários aprendem a usar alguma coisa, a eficiência deles ao usá-la, o quanto lembram daquilo, seu grau de propensão a erros e o quanto gostam de utilizá-la” (NIELSEN; LORANGER, 2007, p. 16).

Já acessibilidade, no contexto digital, tem o papel de proporcionar flexibilidade e adequação às necessidades, preferências e limitações de cada usuário (GRANOLLERS, 2004).

4.1 Diretrizes para trabalhar a usabilidade para crianças com TEA

Britto (2016) sintetiza recomendações de acessibilidade *web* para pessoas com Deficiências Cognitivas, Neurais ou de Aprendizagem (DCNA), que inclui as pessoas com TEA, resultando em um Guia de Apoio a Inspeções de Acessibilidade em *Websites*, o GAIA. O GAIA é composto por 10 categorias, totalizando 28 recomendações, sendo elas:

Categorias	Descrição e Recomendações
Vocabulário visual e textual	Contém as recomendações mais frequentes e relevantes do GAIA, sobre: cores, texto, legibilidade e compatibilidade com o mundo real (BRITTO, 2016, p. 131).
Customização	Descreve recursos que possibilitem que a interface seja ajustada de maneira que fique mais confortável para o usuário com TEA. É composta por: customização visual, customização informacional, interfaces flexíveis e modo de leitura (GAIA, 2016).
Engajamento	Apresenta recomendações sobre foco, atenção e estratégias para ajudar os usuários a interagir com o sistema, sendo elas: eliminação de distrações, interface minimalista, organização visual e instruções (GAIA, 2016).
Representações redundantes	Reforça que “as informações não devem ser vinculadas exclusivamente a um formato de apresentação” (BRITTO, 2016, p. 152). Inclui: múltiplos formatos, equivalentes textuais e legendas (GAIA, 2016).
Multimídia	Especifica como devem ser usados os recursos multimídia, de forma que sejam trabalhados “a memória, atenção, compreensão visual e textual e a integração sensorial” (BRITTO, 2016, p. 157). As recomendações são: múltiplas mídias, ampliação de imagens, evitar sons perturbadores (GAIA, 2016).
Visibilidade do <i>status</i> do sistema	Engloba recomendações sobre como informar o usuário sobre seu progresso, informando sobre erros, instruções de ajuda e sobre mudanças nos elementos, são elas: instruções de interação, reverter ações e número de tentativas (GAIA, 2016).
<i>Affordance</i> ou reconhecimento e previsibilidade	Trata de questões relativas ao <i>design</i> dos elementos da interface, de forma que sua funcionalidade seja clara. Inclui: consistência, aparência clicável e feedback de interação (GAIA, 2016).
Navegabilidade	São sugestões sobre a estrutura de navegação entre páginas <i>web</i> . Sendo elas: navegação simples e evitar redirecionamentos.
Resposta às ações	É importante para pessoas com TEA, e a sua incompletude ou ausência pode ser crítico para elas. É composta pela recomendação: confirmação de ações (GAIA, 2016).
Interação com tela sensível ao toque	Pessoas com TEA tendem a interagir melhor com dispositivos com tela sensível ao toque. Recomenda-se: sensibilidade adequada (GAIA, 2016).

Quadro 3 - Categorias e Recomendações do GAIA

4.2 Avaliação da usabilidade da interface dos aplicativos

Para economizar espaço no documento, as telas das aplicações com violações detectadas e descritas nos formulários de avaliação heurística (abaixo) foram colocadas em um outro documento¹ com suas respectivas identificações.

1) Card Talk

CardTalk é uma aplicação baseada no sistema de comunicação PECS. Nele o usuário tem à sua disposição cartões com temas variados e a possibilidade de montar frases com até 3 cartões para se comunicar. A avaliação pode ser verificada no Quadro 3.

¹ Link do documento: https://docs.google.com/document/d/1847M_2E5if5GUz4pb1s1ukPU5C-2t68G/edit?usp=sharing&oid=111689181431372698923&rtprof=true&sd=true

C8 – Navegabilidade
Verificação: Navegação simples Existe uma forma de navegação simplificada e consistente entre as páginas, utilizando indicadores de localização, progresso e apresentando botões de navegação global (Sair, Voltar para página inicial, ajuda) em todas as páginas?
Descrição do Problema: Contexto: Quando o usuário seleciona algum dos pacotes, não há botões de navegação global. Causa: Problemas de navegação. Efeito sobre o usuário: Grandes quantidades de informações e <i>links</i> podem dificultar à pessoa com TEA a se localizar na página e encontrar a informação desejada. Efeito sobre a tarefa: Nenhum. Correção possível: Inserir botões de navegação global.
C2 – Customização
Verificação: Customização visual Permite customizar cores, tamanho de texto e fontes utilizadas em elementos da página?
Descrição do Problema: Contexto: O aplicativo não permite customizar cores, tamanho de texto e fontes utilizadas em elementos da página. Causa: Não há funcionalidades configuradas para isso. Efeito sobre o usuário: Cada usuário tem necessidades próprias com relação à customização visual. Efeito sobre a tarefa: Nenhum. Correção possível: Inserir configurações que permitam customizar o aplicativo.

Quadro 4 – Formulário para Avaliação Heurística da Tela na Figura 1

Fonte: Adaptado de Maciel et. al (2004)

C6 - Visibilidade do estado do sistema
Verificação: Instruções de interação Apresenta instruções adequadas para interação com os elementos da página, fornece mensagens claras sobre os erros e mecanismos para solucionar os erros?
Descrição do Problema: Contexto: O aplicativo permite que o usuário formule frases selecionando até 3 elementos e clicando no play para que esta possa ser ouvida. Porém não possui formas de informar ao usuário que a frase que ele está montando não faz sentido. Causa: Não há funcionalidades configuradas para isso. Efeito sobre o usuário: Problemas na comunicação. Efeito sobre a tarefa: Problemas na transmissão da mensagem. Correção possível: Inserir configurações que avisem o usuário sobre o erro.

Quadro 5 – Formulário para Avaliação Heurística da Tela na Figura 2

Fonte: Adaptado de Maciel et. al (2004)

2) Matraquinha

O Matraquinha é uma aplicação baseada no sistema de comunicação PECS. No aplicativo, o usuário tem à sua disposição pacotes com diferentes temas, nos quais estão dispostos os cartões que, quando clicados, expressam frases simples comumente ditas por crianças em que a palavra do cartão esteja aplicada.

C3 – Engajamento
Verificação: Interface minimalista Projeta interfaces simples, com poucos elementos e que contenha somente as funcionalidades e conteúdos necessários para a tarefa atual?
Descrição do Problema: Contexto: Ao clicar nos pacotes, o usuário tem acesso aos cartões que estão dentro dele, na parte superior da tela é possível verificar o nome do pacote em que o usuário está, um botão de voltar e um ícone que deveria representar o pacote, mas que na maioria das vezes não faz isso, pois não está de acordo com o tema do pacote, se tornando apenas um elemento desnecessário. Causa: Elementos desnecessários ou fora de contexto. Efeito sobre o usuário: Estresse visual. Efeito sobre a tarefa: Nenhum. Correção possível: Remover os ícones ou substituir por um ícone que de fato represente o conteúdo do pacote.

Quadro 6 – Formulário para Avaliação Heurística das Telas na Figura 3

Fonte: Adaptado de Maciel et. al (2004)

C1 - Vocabulário Visual e Textual
Verificação: Textos Utiliza linguagem visual e textual simples, evitando jargões, erros ortográficos, metáforas, abreviações e acrônimos, fazendo uso de termos, expressões, nomes e símbolos familiares ao contexto de seus usuários?
Descrição do Problema: Contexto: Ao clicar no pacote “Alimentos”, o usuário tem acesso a cartões que representam alimentos, no qual há a representação de um sorvete. Quando o usuário clica no cartão sorvete é possível ouvir a frase “Eu quero chupar sorvete”. Causa: Palavras não familiares ao contexto do usuário. Efeito sobre o usuário: Dificuldade na compreensão. Efeito sobre a tarefa: Nenhum. Correção possível: Modificar a frase para “Eu quero tomar sorvete”.

Quadro 7 – Formulário para Avaliação Heurística da Tela na Figura 4

Fonte: Adaptado de Maciel et. al (2004)

C3 – Engajamento
Verificação: Organização visual Utiliza espaços em branco entre os elementos da página para separar conteúdos distintos ou focar a atenção em um conteúdo? Os elementos apresentados na tela são organizados de forma a minimizar o esforço cognitivo da pessoa, aproximando elementos que são similares e distanciando conteúdos que não são relacionados?
Descrição do Problema: Contexto: Ao clicar no pacote “Emoções”, o usuário tem acesso a cartões que representam emoções e também membros da família (mãe, pai, vovó, vovó). Causa: Aproximação entre elementos que não são similares. Efeito sobre o usuário: Dificuldade na compreensão. Efeito sobre a tarefa: Nenhum. Correção possível: Criar um pacote específico para pessoas e membros da família.

Quadro 8 – Formulário para Avaliação Heurística da Tela da Figura 5

Fonte: Adaptado de Maciel et. al (2004)

3) PictoTEA

O PictoTEA também é uma aplicação baseada no sistema de comunicação PECS.

O aplicativo possui 5 níveis: no primeiro nível o usuário tem acesso a cartões soltos; já no

nível 2, os cartões estão dispostos em pacotes e há uma variedade maior deles; no nível 3, há mais pacotes com mais cartões; no nível 4, o usuário pode elaborar pequenas frases com até 2 cartões; por fim, no nível 5, há mais cartões e mais ações que usuário pode expressar, além da possibilidade de formar frases com mais que 2 cartões.

C1 - Vocabulário Visual e Textual
Verificação: Compatibilidade com mundo real Os ícones, imagens e nomenclatura de ações e menus são compatíveis com o mundo real, representam ações concretas e atividades de vida cotidiana?
Descrição do Problema: Contexto: Quando o pai ou responsável seleciona a fase 1, temos cartões com representações de elementos independentes, dentre eles há uma cumбуca, semelhante à usada para consumo de chimarrão, com o nome “companheiro”. A mesma característica se repete nas demais fases. Causa: Erro de coerência. Efeito sobre o usuário: Dificuldade na compreensão, confusão. Efeito sobre a tarefa: Dificulta a comunicação, ou polui o aplicativo com informação inútil. Correção possível: Corrigir a palavra ou remover.

Quadro 9 – Formulário para Avaliação Heurística das Telas da Figura 6

Fonte: Adaptado de Maciel et. al (2004)

C8 – Navegabilidade
Verificação: Navegação simples Existe uma forma de navegação simplificada e consistente entre as páginas, utilizando indicadores de localização, progresso e apresentando botões de navegação global (Sair, Voltar para página inicial, ajuda) em todas as páginas?
Descrição do Problema: Contexto: Quando o usuário seleciona alguma das fases de 1 a 3, não há botões de navegação global, porém na fase 5 há um botão de voltar na tela principal (na qual ele não possui funcionalidade) e nas telas secundárias, onde estão representadas as ações, desejos e cartões, ainda assim, este botão não possui uma aparência padrão. Causa: Problemas de navegação. Efeito sobre o usuário: Desorientação, estresse. Efeito sobre a tarefa: Nenhum. Correção possível: Inserir botões de navegação global em todas as telas.

Quadro 10 – Formulário para Avaliação Heurística das Telas na Figura 7

Fonte: Adaptado de Maciel et. al (2004)

C1 - Vocabulário Visual e Textual
Verificação: Compatibilidade com mundo real Os ícones, imagens e nomenclatura de ações e menus são compatíveis com o mundo real, representam ações concretas e atividades de vida cotidiana?
Descrição do Problema: Contexto: Quando o usuário abre o pacote “Higiene pessoal” há os cartões representados por imagens incompatíveis com o mundo real “Chuveiro” (representado por uma pessoa em uma banheira e “Banho” (representado por um vaso sanitário). Causa: Imagens em desacordo com a legenda. Efeito sobre o usuário: Desorientação, confusão. Efeito sobre a tarefa: Nenhum. Correção possível: Substituir por imagens que representem realmente um chuveiro e uma ação de banho ou substituir as legendas por uma que faça sentido.
C8 – Navegabilidade

<p>Verificação: Evitar redirecionamentos As páginas são redirecionadas automaticamente ou há tempo determinado de expiração para tarefas? O usuário é quem controla a navegação e o tempo de realização das atividades?</p>
<p>Descrição do Problema: Contexto: Quando o usuário abre um cartão e clica no botão de voltar do <i>smartphone</i>, é redirecionado para a tela principal em vez da tela do pacote em que se encontra o cartão. Causa: Redirecionamento indesejado. Efeito sobre o usuário: Desorientação, confusão, estresse. Efeito sobre a tarefa: Atraso, perda de tempo. Correção possível: Corrigir o erro de redirecionamento.</p>
<p>C2 – Customização</p>
<p>Verificação: Customização visual Permite customizar cores, tamanho de texto e fontes utilizadas em elementos da página?</p>
<p>Descrição do Problema: Contexto: O aplicativo não permite customizar cores, tamanho de texto e fontes utilizadas em elementos da página. Causa: Não há funcionalidades configuradas para isso. Efeito sobre o usuário: Cada usuário tem necessidades próprias com relação à customização visual. Efeito sobre a tarefa: Nenhum. Correção possível: Inserir configurações que permitam customizar o aplicativo.</p>

Quadro 11 – Formulário para Avaliação Heurística da Tela na Figura 8

Fonte: Adaptado de Maciel et. al (2004)

4) Falaê

Falaê também é um aplicativo baseado em PECS. Ele possui cartões que, diferentemente de outros aplicativos baseados em PECS desta lista, não estão divididos em pacotes. Cartões que representam algumas ações (como estar, beber, comer e ir - Figura 9) quando clicados, direcionam o usuário para uma outra tela em que há mais cartões que possuem relação ou que dão continuidade à estas ações.

<p>C3 – Engajamento</p>
<p>Verificação: Interface minimalista Contém interfaces simples, com poucos elementos e que contenham somente as funcionalidades e conteúdos necessários para a tarefa atual?</p>
<p>Descrição do Problema: Contexto: Ao clicar nas ações “Estar” e “Ir”, o usuário é direcionado à uma tela em que há emoções, lugares e ações. Causa: Aproximação entre elementos que não são similares. Efeito sobre o usuário: Dificuldade na compreensão, confusão. Efeito sobre a tarefa: Perca de tempo e de interesse, dificuldade na execução. Correção possível: Separar os cartões do mesmo tipo (emoções, ações, lugares).</p>

Quadro 12 – Formulário para Avaliação Heurística da Tela na Figura 9

Fonte: Adaptado de Maciel et. al (2004)

C3 – Engajamento
Verificação: Organização visual Utilize espaços em branco entre os elementos da página para separar conteúdos distintos ou focar a atenção em um conteúdo?
Descrição do Problema: Contexto: Ao abrir o aplicativo, o usuário se depara com a tela principal, na qual estão dispostos alguns cartões de: saudações, ações, e pessoas (ou pronomes). Estes são agrupados por cores, mas que não possuem um espaço em branco entre si, nem tampouco entre as categorias. Causa: Problemas na organização visual do aplicativo. Efeito sobre o usuário: Dificuldade na compreensão, confusão. Efeito sobre a tarefa: Perca de tempo e de interesse, dificuldade na execução. Correção possível: Separar os cartões da mesma categoria, preferencialmente em outras páginas.

Quadro 13 – Formulário para Avaliação Heurística da Tela na Figura 10

Fonte: Adaptado de Maciel et. al (2004)

C3 – Engajamento
Verificação: Customização informacional Oferece opções para customizar a visualização das informações com imagens, som e texto de acordo com as preferências individuais da pessoa?
Descrição do Problema: Contexto: Ao abrir as configurações, o usuário (ou cuidador) não encontra nenhuma forma de customizar as informações (imagens, sons, texto, tamanho dos cartões). Causa: Problemas no projeto do aplicativo. Efeito sobre o usuário: Desinteresse. Efeito sobre a tarefa: Dependendo das habilidades motoras da criança com autismo, o tamanho dos ícones pode impedir que ela use o aplicativo e que ela visualize e associe as ações. Correção possível: Inserir formas de customizar o aplicativo.
C2 – Customização
Verificação: Customização visual Permite customizar cores, tamanho de texto e fontes utilizadas em elementos da página?
Descrição do Problema: Contexto: Ao abrir as configurações, o usuário (ou cuidador) não encontra nenhuma forma de customizar as informações visuais (cores, tamanho de texto e fontes). Causa: Problemas no projeto do aplicativo. Efeito sobre o usuário: Uma cor que pode ser altamente atrativa para uma pessoa, pode ser perturbadora para outra. Efeito sobre a tarefa: Perda de interesse por parte da criança. Correção possível: Inserir formas de customizar o aplicativo.

Quadro 14 – Formulário para Avaliação Heurística da Tela na Figura 11

Fonte: Adaptado de Maciel et. al (2004)

C2 – Customização
Verificação: Interfaces flexíveis Oferece opções para customizar a quantidade e a disposição de elementos na tela e personalizar as funcionalidades?
Descrição do Problema: Contexto: Ao clicar no botão que leva à tela seguinte do pacote de alimentos, podemos ver dois cartões de “Outra coisa”, e não há a opção de remover nenhuma delas. Causa: Problemas no projeto do aplicativo, e nas opções de customização. Efeito sobre o usuário: Desconforto. Efeito sobre a tarefa: Nenhum. Correção possível: Inserir formas de customizar o aplicativo.

Quadro 15 – Formulário para Avaliação Heurística da Tela na Figura 12

Fonte: Adaptado de Maciel et. al (2004)

5) Leeloo AAC - *Autism Speech App* para crianças 1

Leeloo AAC é uma aplicação baseada no sistema de comunicação PECS. No aplicativo, o usuário tem à sua disposição pacotes com diferentes temas nos quais estão dispostos os cartões. Quando o usuário clica em um cartão, este fica em tela cheia e pode-se ouvir a palavra referente a ele, também são mostradas sugestões de frases com a aplicação da palavra e podem ser clicadas pelo usuário para que se possa ouvi-las ou expressá-las.

C1 - Vocabulário Visual e Textual
Verificação: Cores As cores são usadas como a única forma de transmitir um conteúdo? O contraste entre as cores de fundo e objetos de primeiro plano é adequado para distinguir os itens e diferenciar conteúdos ou relacionar informações similares?
Descrição do Problema: Contexto: Ao clicar na pasta “Cores”, o usuário se depara com representações das cores, onde a representação da cor “Branco” possui pouco ou nenhum contraste com a cor de fundo do aplicativo. Causa: Cor de fundo do aplicativo. Efeito sobre o usuário: Dificuldade de compreensão e legibilidade. Efeito sobre a tarefa: Nenhum. Correção possível: Substituir a cor de fundo do aplicativo para que haja contraste com todos os elementos.

Quadro 16 – Formulário para Avaliação Heurística da Tela na Figura 13

Fonte: Adaptado de Maciel et. al (2004)

C1 - Vocabulário Visual e Textual
Verificação: Compatibilidade com mundo real Ícones, imagens e nomenclatura de ações e menus são compatíveis com o mundo real? Há a utilização de metáforas?
Descrição do Problema: Contexto: Clicando no pacote “Transporte”, o usuário tem acesso a desenhos de meios de transporte, no qual há a representação de uma Balsa, onde na verdade há a imagem de um carrinho de sorvete. Causa: Ícone/representação errada. Efeito sobre o usuário: Dificuldade de compreensão, legibilidade e pode prejudicar o aprendizado ou a comunicação da criança. Efeito sobre a tarefa: Problemas na comunicação. Correção possível: Substituir o ícone/representação pela representação verdadeira de uma balsa.

Quadro 17 – Formulário para Avaliação Heurística da Tela na Figura 14

Fonte: Adaptado de Maciel et. al (2004)

C1 - Vocabulário Visual e Textual
Verificação: Textos Utiliza linguagem visual e textual simples, evitando jargões, erros ortográficos, metáforas, abreviações e acrônimos, fazendo uso de termos, expressões, nomes e símbolos familiares ao contexto de seus usuários?

Descrição do Problema:

Contexto: Ao clicar no pacote “Roupas”, o usuário tem acesso a desenhos que representam elementos de vestuário, no qual há a representação de um vestido com o verbo “Vestir” na legenda, diferentemente dos demais ícones que são legendados por substantivos, indicando peças de vestuário.

Causa: Erro ortográfico.

Efeito sobre o usuário: Dificuldade na compreensão.

Efeito sobre a tarefa: Nenhum.

Correção possível: Modificar o nome para “Vestido”.

Quadro 18 – Formulário para Avaliação Heurística das Telas na Figura 15

Fonte: Adaptado de Maciel et. al (2004)

Quadro 19 – Formulário para Avaliação Heurística das Telas na Figura 16

C1 - Vocabulário Visual e Textual**Verificação:** Textos

Utiliza linguagem visual e textual simples, evitando jargões, erros ortográficos, metáforas, abreviações e acrônimos, fazendo uso de termos, expressões, nomes e símbolos familiares ao contexto de seus usuários?

Descrição do Problema:

Contexto: Clicando no pacote “Números”, o usuário tem acesso a alguns números. No número 100, está escrito “Centenas” na legenda.

Causa: Erro ortográfico.

Efeito sobre o usuário: Dificuldade na compreensão.

Efeito sobre a tarefa: Problemas na comunicação.

Correção possível: Substituir “Centenas” por “Cem”.

Quadro 18 – Formulário para Avaliação Heurística das Telas na Figura 15

Fonte: Adaptado de Maciel et. al (2004)

C1 - Vocabulário Visual e Textual**Verificação:** Textos

Utiliza linguagem visual e textual simples, evitando jargões, erros ortográficos, metáforas, abreviações e acrônimos, fazendo uso de termos, expressões, nomes e símbolos familiares ao contexto de seus usuários?

Descrição do Problema:

Contexto: Ao clicar no pacote “Comida”, o usuário tem acesso a alguns alimentos. Nas sugestões de frases da opção “Maçã”, a palavra está escrita sem o acento, o que faz com que a pronúncia também fique errada.

Causa: Erro ortográfico.

Efeito sobre o usuário: Dificuldade na compreensão.

Efeito sobre a tarefa: Problemas na comunicação.

Correção possível: Corrigir a palavra.

C9 - Resposta às ações**Verificação:** Sensibilidade adequada

A interação com a tela sensível ao toque tem a sensibilidade adequada e previne erros de seleção e toque acidental em elementos da tela?

Descrição do Problema:

Contexto: Quando o usuário clica nos cartões, há sugestões de frases clicáveis, onde são aplicadas as respectivas palavras, mas estas são muito sensíveis ao toque, ocasionando toques acidentais em frases indesejáveis.

Causa: Sensibilidade muito alta.

Efeito sobre o usuário: Desorientação, estresse.

Efeito sobre a tarefa: Nenhum.

Correção possível: Corrigir a sensibilidade.

Quadro 20 – Formulário para Avaliação Heurística das Telas na Figura 17

Fonte: Adaptado de Maciel et. al (2004)

6) *SymboTalk* - AAC Talker

SymboTalk é uma aplicação baseada no sistema de comunicação PECS. Possui cartões com temas variados e a possibilidade de montar frases combinando os diversos tipos de cartões e ouvi-las.

C5 - Multimídia
Verificação: Ampliação de imagens Permite que as imagens possam ser ampliadas para melhor visualização e garante que elas continuem a ser compreendidas quando ampliadas?
Descrição do Problema: Contexto: No aplicativo há a opção de customizar a orientação em que os cartões são apresentados na tela, algumas orientações (como a 3x5, por exemplo) fazem com que os cartões fiquem um pouco maiores, mas ainda assim não é o suficiente. Causa: Falta de opções para aumentar o tamanho dos cartões. Efeito sobre o usuário: Dificuldade na visualização e falta de atenção às informações. Efeito sobre a tarefa: Pode dificultar a compreensão dos cartões e induzir a erros. Correção possível: Aumentar ou permitir que o usuário/cuidador aumente o tamanho dos cartões e imagens.
C7 - Reconhecimento e Previsibilidade
Verificação: Aparência clicável Os ícones, botões e controles de formulário são maiores, fornecem área de clique/toque adequada e parecem clicáveis?
Descrição do Problema: Contexto: No aplicativo há a opção de customizar a orientação em que os cartões são apresentados na tela, algumas orientações (como a 3x5, por exemplo) fazem com que os cartões fiquem um pouco maiores, mas ainda assim não é o suficiente. Causa: Botão não possui uma aparência clicável. Efeito sobre o usuário: Elementos pequenos ou que tenham uma área de clique pequena podem representar barreiras a pessoas com TEA que possuam dificuldades motoras com movimentos muito precisos. Efeito sobre a tarefa: Podem induzir a pessoa ao erro, clicando em um elemento indesejável próximo ao elemento ao qual ela estava tentando clicar. Correção possível: Aumentar ou permitir que o usuário/cuidador aumente o tamanho dos cartões.

Quadro 21 – Formulário para Avaliação Heurística das Telas na Figura 18

Fonte: Adaptado de Maciel et. al (2004)

C1 - Vocabulário Visual e Textual
Verificação: <i>Textos</i> Utiliza linguagem visual e textual simples, evitando jargões, erros ortográficos, metáforas, abreviações e acrônimos, fazendo uso de termos, expressões, nomes e símbolos familiares ao contexto de seus usuários?
Descrição do Problema: Contexto: Como o aplicativo tem suporte multi-idioma, alguns cartões são traduzidos incorretamente e outros não são traduzidos, consequentemente o áudio também fica errado. Causa: Erro de tradução. Efeito sobre o usuário: Dificuldade na compreensão. Efeito sobre a tarefa: Problemas na comunicação. Correção possível: Corrigir a tradução dos elementos.

Quadro 22 – Formulário para Avaliação Heurística das Telas na Figura 19

Fonte: Adaptado de Maciel et. al (2004)

5 | CONCLUSÕES E PROPOSTAS

Ao fim da avaliação da usabilidade dos aplicativos, foi possível notar que todas as aplicações apresentaram violações às diretrizes.

A categoria do GAIA que apresentou mais violações de usabilidade por parte dos aplicativos foi Vocabulário Visual e Textual, por ela conter “as recomendações mais frequentes e relevantes do GAIA” (BRITTO, 2016) e principalmente devido à maioria das aplicações avaliadas possuírem suporte multi-idioma, o que implica na tradução errônea ou incoerente do nome de alguns elementos e na violação das recomendações sobre “Textos”, essenciais para a execução dos objetivos da aplicação de promover comunicação.

Além disso, a maioria das aplicações não possuíam configurações de personalização das cores e elementos da interface.

É importante destacar que, embora algumas aplicações tenham apresentado uma quantidade maior de violações que outras, não quer dizer necessariamente que sejam piores, mas que podem ser maiores e mais complexas, com cartões divididos em pacotes e outros recursos, por exemplo, que podem apresentar violações, gerando uma quantidade maior de problemas na interface.

Por fim, os resultados obtidos com a avaliação podem ser utilizados como sugestão de melhorias aos desenvolvedores destas aplicações, ou ainda, basear o desenvolvimento de um novo aplicativo em trabalhos futuros, evitando as violações.

REFERÊNCIAS

AMERICAN SPEECH-LANGUAGE-HEARING ASSOCIATION (ASHA). **Childhood Apraxia of Speech**, 2007. Disponível em: <https://www.asha.org/public/speech/disorders/childhood-apraxia-of-speech/>. Acesso em: 25 out. 2020.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (APA). **What Is Autism Spectrum Disorder?** 2018. Disponível em: <https://www.psychiatry.org/patients-families/autism/what-is-autismspectrum-disorder>. Acesso em: 13 out. 2020.

AVILA, Barbara G. **Comunicação Aumentativa e Alternativa para o desenvolvimento da oralidade de pessoas com autismo**. Dissertação (Mestrado em Educação) – UFRGS. Faculdade de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação, Porto Alegre, 2011.

AVILA, Barbara G.; PASSERINO, Liliana M.; TAROUÇO, Liane M. R. Usabilidade em tecnologia assistiva: estudo de caso num sistema de comunicação alternativa para crianças com autismo. **RELATEC**: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa. v. 12, n. 2, p. 115-129, 2013.

BRITTO, Talita C. P. **GAIA**: uma proposta de guia de recomendações de acessibilidade *web* com foco em aspectos do autismo. São Carlos, SP: UFSCar, 2017. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado, Universidade de São Carlos, 2016.

CASTRO, Alan B. **Avaliação da usabilidade de um aplicativo que ajude o aprendizado de crianças autistas nas suas atividades de vida diária**. Monografia (Bacharelado em Ciência da Computação) – UFRPE. Departamento de Computação. Pernambuco, 2018.

DSM - V: **Manual Diagnóstico e Estatístico dos Transtornos Mentais** - V. 2014, 5 ed.

FIGUEIREDO, Jeane. **O autismo infantil**: uma revisão bibliográfica. São Luís. 2015.

GAIA. **Sites inclusivos a pessoas com autismo**. 2016. Disponível em: <https://gaia.wiki.br/>. Acesso em: 30 mar. 2021.

GRANOLLERS, Toni. **MPlu+a**: Una Metodología que integra la Ingeniería del *Software*, la Interacción Persona-Ordenador y la Accesibilidad en el contexto de equipos de desarrollo multidisciplinares. Lleida, 2004.

GONÇALVES, A.; CARVALHO, A.; MOTA, C.; LOBO, C.; CORREIA, M.; MONTEIRO, P.; SOARES, R.; MIGUEL, T. (2008). **Unidades de Ensino Estruturado para alunos com Perturbações do espectro do Autismo** - Normas Orientadoras. Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular, Lisboa: Ministério da Educação.

MACIEL, Cristiano; NOGUEIRA, José Luis Tomaselli; CIUFFO, Leandro Neumann; GARCIA, Ana Cristina Bicharra. Avaliação Heurística de Sítios na *Web*. In: VII ESCOLA DE INFORMÁTICA DO SBC - CENTROOESTE, 2004, Cuiabá. **Anais[...]**. SUCESU-MT 2004 Conference: Sociedade do Conhecimento. Cuiabá: PAK Multimídia, 2004.

NIELSEN, Jakob; LORANGER, Hoa. **Usabilidade na Web**: projetando *Websites* com qualidade. Brasil: Editora Campus, 2007. 406 p.

OPAS, Organização Pan-Americana de Saúde. **Folha informativa** - Transtorno do espectro autista. 2017. Disponível em: <https://www.paho.org/bra/index.php?Itemid=1098#:~:text=Estima%2Dse%20que%2C%20em103%20todo,que%20s%C3%A3o%20significativamente%20mais%20elevados>. Acesso em: 08 abr. 2021.

TELMO, Isabel C.; Equipe do Ajudautismo. **Formautismo**: Manual de formação em autismo para professores e famílias. APPDA, Lisboa, 2006.

ÍNDICE REMISSIVO

A

- Acai berry* 74
- Accessibility* 2, 32, 140
- Adaptability* 112
- Adhesive joints* 126, 136, 138, 139
- Advertisement videos* 96
- Animals* 2
- Aquaculture reproduction* 48
- Arduino* 2, 4, 5, 12, 47, 49, 52, 57, 61, 74, 77, 80, 82
- Autistic spectrum disorder* 32, 140
- Automated monitoring* 47, 48
- Automation* 74, 191
- Automation software* 191

C

- Clustering* 14, 15, 29, 30, 31
- Cognition* 111, 112
- Cohesive zone models* 126, 138, 139
- Compilers* 84
- Cyber-crime* 169

D

- Data science* 15
- Digital image correlation* 126, 128, 130
- Digital TV* 84, 94

E

- Emotional branding* 95, 96, 99, 101, 102, 108
- Employers* 116

F

- Feature extraction* 15
- Final project report* 191
- Finite element method* 126, 127

G

Geovisualization 111, 112

Gestión de riesgos 63, 65, 68, 69, 70, 71

Gestión proyecto 152

Graduates 116

I

Informática 11, 30, 46, 63, 65, 77, 82, 94, 152, 169, 170, 171, 172, 187, 189

Information technologies 191

Innovation 74, 110

Interface 4, 32, 33, 35, 36, 38, 40, 45, 52, 76, 112, 114, 115, 128, 138, 140, 141, 143, 144, 145, 146, 149, 150, 175, 177, 178, 180, 185, 186

M

Machine learning technique 47, 48

Máquinas de guerra 209, 214, 215

Migración sistema legado 152

N

Narrativas acadêmicas 209

Neuromarketing 95, 96, 98, 99, 101, 102, 107, 108, 109, 110

P

Panvel Pharmacy 96

PEG 84, 89

Prototype 2, 74, 140

R

Retail 63, 64, 65, 69, 71

Rootkit 169, 170, 180, 184, 185, 186, 188

S

Scouts 74

Seguridad informática 63, 65

Sistema bedelías 152

Sistema de gestión de la enseñanza 152

Sistema misión crítica 152

Structural adhesives 126, 127, 128

U

Usability assessment 32

V

Virtual learning space 191

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Collection:

APPLIED COMPUTER ENGINEERING


Ano 2022

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Collection:

APPLIED COMPUTER ENGINEERING