INTERFACE TECNOLÓGICA

INTERFACES COM ACESSIBILIDADE PARA PESSOAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA): uma análise das diretrizes

ACCESSIBLE INTERFACES FOR PEOPLE WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER (ASD): an analysis of guidelines

Matheus Eduardo França – matheusefranca1727@gmail.com
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – SP – Brasil

Antônio Sinval Agostinho Gambogi – antoniogambogi88@gmail.com
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – SP – Brasil

Daniela Gibertoni – daniela.gibertoni@fatectq.edu.br
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – SP – Brasil

DOI: 10.31510/infa.v19i2.1518
Data de submissão: 01/09/2022
Data do aceite: 28/11/2022
Data da publicação: 20/12/2022

RESUMO

Crianças com autismo tendem a ter menos interesse em assuntos variados e outras vezes muito interesse em assuntos específicos. Pensando na tecnologia e em interfaces voltadas para o público autista como forma de aprimorar e desenvolver suas habilidades, este trabalho fez um levantamento das boas práticas no desenvolvimento de interfaces com acessibilidade voltadas para pessoas com TEA. Essas diretrizes visam manter o foco, a motivação e o interesse dos autistas ao interagir com a aplicação. Com isso, através de um mapeamento sistemático, foram criadas quatro categorias por habilidades que fornecem diretrizes satisfatórias para criação de interfaces para este público.

Palavras-chave: Autismo. Acessibilidade de interface para autista. Análise das diretrizes.

ABSTRACT

Children with autism tend to be less interested in general subjects and sometimes more interested in specific ones. Thinking about technology and interfaces aimed at the autistic public as a way to improve and develop their skills, this work surveyed good practices in the development of interfaces with accessibility and aimed at people with ASD. These guidelines aim to maintain the focus, motivation and interest of autistic individuals when interacting with the application. Thus, through a systematic mapping, four categories were created by skills that provide satisfactory guidelines for creating interfaces for this audience.

Keywords: Autism. Interface accessibility for autistic. Analysis of the guidelines.

1 INTRODUÇÃO

O transtorno do espectro autista (TEA), segundo o DSM-5 (Manual de Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais), é caracterizado por transtorno do neurodesenvolvimento, comportamentos e complicações qualitativas referentes à comunicação, ao convívio social e ao vasto interesse por atitudes repetitivas e estereotipadas. A definição de autismo, segundo Marinho & Merkle (2009), teve início com Leo Kanner em seu artigo intitulado "Distúrbios Autísticos do Contato Afetivo" (*Autistic disturbances of affective contact*), que foi publicado na Revista *Nervous Children*, no ano de 1943.

A maioria dos indivíduos com autismo necessitam de intervenções que possam favorecer o desenvolvimento de suas interações sociais, comportamentais e cognitivas, bem como sua comunicação, seja ela verbal ou não-verbal. Para Gomes, Silva Carvalho e Souza (2014), já ficou comprovada a necessidade de proporcionar um ensino de qualidade para pessoas com TEA, que respeite as individualidades e o ritmo de aprendizagem de cada indivíduo.

Para que a inclusão do público autista ocorra de fato por meio de interfaces com acessibilidade, alguns conceitos devem ser priorizados, tais como uma interface simplificada, interação visual e textual, questões relacionadas à multimídia e navegabilidade, customização, diferentes abordagens relacionadas a um mesmo objetivo, além de ícones e imagens concretas, dentre outras. No artigo *Development of the AASPIRE Web Accessibility Guidelines for Autistic Web Users*, é possível encontrar dados sobre acessibilidade física, intelectual e social. (RAYMAKER *et.al*. 2019)

Ainda segundo Raymaker *et.al*. (2019), existem pouquíssimas diretrizes ou recomendações oficiais e não oficiais na internet que ajudam a auxiliar o desenvolvimento Web ou aplicações para pessoas com TEA. Entre os poucos guias oficiais existentes, encontra-se o GAIA (*Guidelines for Accessible Interfaces for people with Autism*) que é um guia de referências e recomendações, que tem como objetivo melhorar o desenvolvimento de websites focando no uso de dispositivos multitoque, visando tornar as interfaces mais acessíveis para o público autista.

Contudo, se faz necessário que haja maiores pesquisas para acrescentar diretrizes e conteúdo, de maneira a proporcionar aos guias existentes maior contribuição de conhecimento

e com isso busque responder: por que as questões relacionadas à acessibilidade são "esquecidas" quanto a criação de interfaces, em especial, para o público autista?

Dessa forma, o presente artigo tem por objetivo principal analisar categoricamente os dados referentes às diretrizes de acessibilidade para a construção de interfaces com foco em pessoas autistas, visando auxiliar no desenvolvimento de aplicativos e demais plataformas educativas específicas para esse público. Segundo Kitchenham (2004) o mapeamento sistemático ocorre por meio da análise e do tratamento dos dados de literaturas já existentes a respeito da problemática da pesquisa com o intuito de buscar respostas para a mesma.

Este artigo está estruturado em cinco seções, sendo esta a primeira. Na segunda seção tem informações sobre TEA, acessibilidade e interfaces que fundamentam a pesquisa realizada. Na seção três é apresentada a metodologia e os resultados na seção quatro e, por fim, na seção cinco a conclusão.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Datollo & Lucio (2016), o transtorno do espectro autista (TEA) se caracteriza por déficits persistentes que afetam a comunicação e interação social em diversos contextos, seguindo padrões extremamente restritivos e repetitivos de comportamentos, interesses ou atividades.

A compreensão das dimensões globais do TEA ainda é pouco conhecida pela sociedade, visto que existem muitas informações equivocadas que permeiam esse assunto e isso acaba tendo impacto relevante no desenvolvimento de estratégias de benefício para esses indivíduos.

Para Carvalho e Cunha (2019), mesmo que usuários com TEA sejam diferentes entre si, geralmente demonstram interesse em computadores, especialmente tecnologias voltadas a dispositivos móveis, o que facilita o uso para este público. Desse modo, é importante a utilização desses interesses para auxiliar na aprendizagem e no desenvolvimento em diversas áreas de conhecimento do autista.

Ainda para Carvalho e Cunha (2019), esses aspectos mostram bons resultados obtidos através de jogos de computadores voltados para o âmbito terapêutico, e também, tem mostrado resultados satisfatórios e progresso no processo de aprendizagem do autista.

Atualmente, é cada vez mais perceptível a produção de pesquisas e buscas feitas por tecnologias que ofereçam um apoio mais adequado a pessoas com condições específicas, como no caso dos autistas. No entanto, Pinheiro e Marques (2020) ressaltam que:

> [...] ao se tratar do desenvolvimento dessas tecnologias, pouco se conhece sobre quais soluções de design da interação e de interface são utilizados no desenvolvimento desses recursos e quais as barreiras de interação para pessoas com TEA são consideradas durante o desenvolvimento. (2020, p. 02).

Os autores pontuam ainda que se tornam necessárias maiores pesquisas sobre o assunto para que se possa agregar mais conhecimentos às novas ferramentas, agregando suportes específicos e acessíveis às tecnologias existentes e nas futuras que vierem a existir.

Araújo e Andrade (2020), através dos dados do IBGE que consta o último censo apresentado, 23,9% da população brasileira apresentou algum tipo de deficiência, revelando desta forma a necessidade de se pensar a inclusão e em mecanismos de acessibilidade para poder proporcionar melhores condições de utilização de um objeto ou sistema. Utilizar a acessibilidade tornou-se obrigatório na internet no momento em que, segundo a Lei Nº 13.146, de 6 de junho de 2015, em seu Art. 63, começou a vigorar a inclusão da acessibilidade para as pessoas com deficiência, possibilitando que todos possam utilizar a internet.

De acordo com Alcázar *et. al*. (2018), a definição de acessibilidade se dá pela capacidade que um objeto tem de ser utilizado independente da deficiência imposta, tornando essencial o envolvimento da acessibilidade em todos os ambientes possíveis, para que seja acessível a todas as pessoas. Segundo Pinheiro e Marques (2020), o conceito de acessibilidade vem ganhando maior visibilidade na criação de aplicações por possibilitar e até facilitar o uso para pessoas com algum tipo de deficiência. Contudo, softwares e aplicativos utilizados pelos autistas devem ser elaborados para se adequar à característica deste público, respeitando o grau de limitação e então prover maior satisfação de uso para que a interação com o usuário aconteça adequadamente.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente análise ocorreu, inicialmente, mediante pesquisa bibliográfica de caráter qualitativo, visando fazer um levantamento de dados já publicados referentes a orientações de desenvolvimento de interfaces com acessibilidade para pessoas com TEA. Em um segundo

momento, foi dada continuidade à pesquisa por meio de um mapeamento sistemático dos dados coletados.

Kitchenham (2004) define mapeamento sistemático como uma maneira de detectar, avaliar e interpretar todas as pesquisas já realizadas que sejam relevantes para o objeto de pesquisa proposto. A justificativa para a revisão sistemática se dá através da busca de evidências existentes e o tratamento qualitativo dos dados obtidos.

A busca dos dados para o tratamento sistemático teve início em outubro de 2020 e ocorreu por meio da string de busca *(Autism and interface) or (Autism and accessibility) or (Autism and interface and accessibility),* nas plataformas Scielo, *ResearchGate, Core, Base (Bielefeld Academic Search) e Redalyc,* as buscas foram realizadas por artigos publicados entre os anos de 2015 até 2022. Nas buscas iniciais obtivemos o total de quinze artigos, que foram analisados de acordo com alguns critérios pré-definidos, como a relevância do trabalho para o objeto de pesquisa proposto, questões práticas das publicações como a linguagem, o tipo de publicação e o período em que foi desenvolvida, bem como a presença de fragmentos que apontassem caminhos para diretrizes com acessibilidade de interfaces para pessoas com TEA.

Feito isso, foram selecionados categoricamente sete artigos que atenderam aos critérios para compor o mapeamento sistemático.

A definição de critérios é indispensável no momento de seleção das literaturas que serão abordadas, fornecendo embasamento teórico confiável e evidências diretas com relação ao objetivo da pesquisa. (KITCHENHAM e CHARTERS, 2007).

Com relação aos materiais selecionados, foram considerados ainda, algumas contribuições importantes para a sistematização dessa análise como os benefícios das tecnologias para o desenvolvimento de crianças com TEA, o desenvolvimento de sistemas personalizáveis para esse mesmo público, diretrizes para o desenvolvimento web acessível para o TEA, aspectos textuais, usabilidade e acessibilidade de aplicações para o público autista.

Dessa maneira, o mapeamento sistemático foi visando tratar os dados qualitativamente e realizar uma análise comparativa das evidências encontradas, que abrange possíveis diretrizes de interfaces com acessibilidade para pessoas com transtorno do espectro autista (TEA).

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Através do estudo realizado acerca do autismo, acessibilidade e interface foi possível constatar as dificuldades apresentadas pelos usuários com TEA e o interesse na utilização de tecnologias, em específico, dispositivos móveis que venham facilitar e contribuir no desenvolvimento deste grupo distinto de usuários.

Diante disso, buscou-se por alternativas que facilitassem uma experiência positiva do autista em aplicativos e, para que essa experiência fosse possível, há atualmente algumas diretrizes que abordam acessibilidade em aplicações com o intuito de facilitar a utilização do usuário com uma interface mais agradável aos olhos dos autistas. Embora ainda sejam poucas as diretrizes oficiais existentes, através do mapeamento sistemático, foi possível buscar por conteúdos e estudos que reunissem dados, requisitos ou diretrizes com fontes confiáveis, ou então, contribuições que se complementam, para que fosse possível unificar as informações.

Assim sendo, através dessas coletas foi possível elaborar uma síntese dos dados adquiridos, que pode ser observada nas tabelas. Dessa maneira, tem-se: habilidades visuais, habilidades auditivas, habilidades motoras e habilidades cognitivas.

4.1 Habilidades visuais

Na pesquisa realizada encontrou-se maior quantidade de diretrizes e requisitos que se encaixam em habilidades visuais. A Tabela 1 aborda especificamente diretrizes que impactam no layout e disponibilização de como os elementos serão mostrados ao usuário.

Tabela 1: Habilidades visuais

Habilidades Visuais			
Habilidades	**Recomendação 1**	**Recomendação 2**	**Citados pelos autores**
V1 - Tipografia e tamanho de fonte	Utilização de fontes sans-serif que sejam de claro entendimento (A fonte Arial é recomendada).	Utilize tamanho de fontes menores ao invés de maiores, fontes grandes podem trazer confusão na interface que estiver.	ANDREIS, 2018. RAYMAKER et al, 2019.

V2 - Uso da linguagem	Utilização de frases curtas, que não utilize palavras complicadas e sem utilização de frases linguísticas que podem ser desafiadoras.		YANEVA, 2016. RAYMAKER et al, 2019. ANDREIS, 2018. YANEVA; TEMNIKOVA; MITKOV, 2015.
V3 - Cores e contraste	Uso de contraste intermediando entre fontes e planos de fundo. Utilização de cores leves com baixo contraste, fazendo uso de no mínimo uma paleta de cor contendo uma cor clara e outra escura, ou também uma opção sem folhas de estilo (css).		ANDREIS, 2018. RAYMAKER et al, 2019.
V4 - Disposição de elementos distribuídos na tela	Trabalhar um design simples utilizando somente a quantidade necessária de elementos na tela. A interface não deve conter redundância para evitar um aumento de tempo e esforço cognitivo, deve-se haver uma padronização de layout. Desta forma evite alguns elementos como logotipos, fundos texturizados, imagens em movimento, ícones complexos (de preferência pela utilização de ícones simples) e qualquer objeto que não seja relevante na tela.	Trabalhando com imagens e textos: Utilizar imagens e textos lado a lado, preferencialmente imagens devem estar posicionadas na esquerda e textos a direita.	ANDREIS, 2018. RAYMAKER et al, 2019. YANEVA; HA; ERASLAN; YESILADA, 2018.
V5 - Legendas	Fornecer legendas aos vídeos. A legenda deve seguir os mesmos conceitos do **V2 - Uso da linguagem.**		YANEVA; TEMNIKOVA; MITKOV, 2015.
V6 - Imagens	Não há nada concreto sobre utilização ideal de imagens, pode ser utilizada tanto imagens reais quanto simbólicas, porém, devem ser fáceis de entender e com acompanhamento de um texto explicativo junto às imagens auxilia em maior entendimento. Também pode-se utilizar imagens para auxiliar textos trazendo maior entendimento e interesse dos autistas.		YANEVA; TEMNIKOVA; MITKOV, 2015. ANDREIS, 2018.

Com base nos dados coletados foram elaborados alguns exemplos que demonstram e auxiliam no entendimento para a aplicação das diretrizes quando da sua implementação nas interfaces.

A Figura 1 traz elementos de cores, por exemplo, do que é recomendado aplicar e do que não é quando se trata de acessibilidade para autistas.

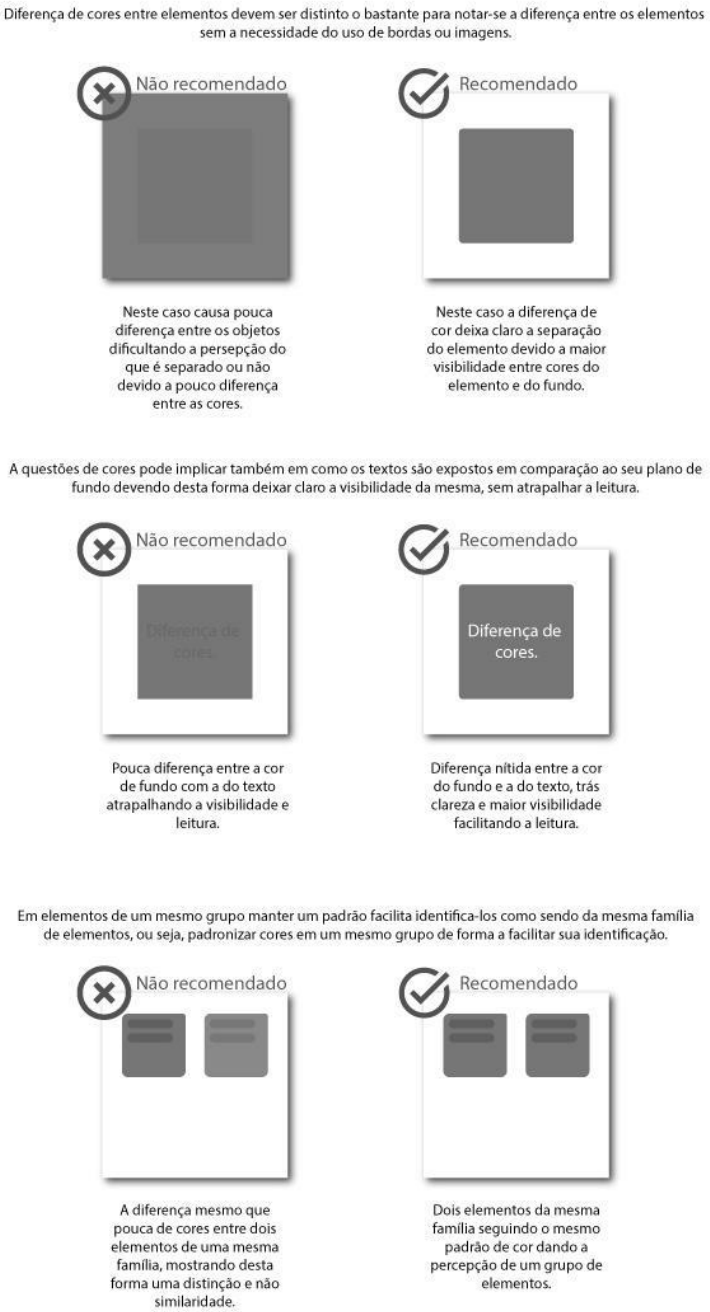

Figura 1. Exemplos para aplicação das diretrizes conforme as habilidades visuais

4.2 Habilidades auditivas

Quanto às habilidades auditivas, pouco foi abordado sobre a utilização de áudios nas interfaces para autistas. Sabe-se que há momentos em que a utilização de algum tipo de som pode auxiliar, porém, deve-se ter cuidado com a maneira com que a mesma é aplicada, pois pode acabar acarretando estresse ao usuário autista. Estas informações podem ser vistas na Tabela 2.

Tabela 2: Habilidades Auditivas

Habilidades Auditivas			
Habilidades	**Recomendação 1**	**Recomendação 2**	**Citados pelos autores**
A1 - Áudio	Evitar a utilização de sons e avisos sonoros que possam atrapalhar ou irritar.		ANDREIS, 2018.

4.3 Habilidades motoras

Já nas habilidades motoras, envolve configurações e planejamento de interfaces que facilitem o uso e ao mesmo tempo agrade o usuário autista que estiver utilizando. Estes resultados estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3: Habilidades Motoras

Habilidades Motoras			
Habilidades	**Recomendação 1**	**Recomendação 2**	**Citados pelos autores**
M1 - Opções de configuração e Personalização	Permitir a personalização de tudo o que for conveniente no layout (como exemplo, Fonte, tamanhos de fontes, espaçamentos e opções de mudar cores no layout).	Opções de configuração podem incluir, no caso de jogos, ativação ou desativação de dificuldades de jogo, legenda, dica, tutoriais e possibilidade de salvamento a todo o momento. Permitir vários atalhos para uma mesma ação, seja em um jogo ou aplicação.	ANDREIS, 2018. ALCAZAR; MORA; ULLAURI, 2018.
M2 - Visibilidade de elementos interativos	Deixe claro elementos que são interativos, como botões, links ou elementos que são executáveis. Forneça		RAYMAKER et al, 2019.

	exemplos quando necessário para facilitar o entendimento de cada elemento interativo na tela.		

4.4 Habilidades cognitivas

E para finalizar, nas habilidades cognitivas, traz como objetivo a forma como uma interface deve acompanhar o ritmo do usuário, o que pode ser observado na Tabela 4.

Tabela 4: Habilidades Cognitivas

Habilidades Cognitivas			
Habilidades	**Recomendação 1**	**Recomendação 2**	**Citados pelos autores**
C1 - Flexibilidade de tempo	Permitir maior quantidade de tempo para a leitura de textos, legendas e ações. Deixar o usuário a vontade com o tempo que precisar para ler, tomar decisões ou executar qualquer ação.		YANEVA; TEMNIKOVA; MITKOV, 2015. ALCAZAR; MORA; ULLAURI, 2018.

Os dados constantes das tabelas 1 a 4 não tem a pretensão de serem completos ou exaustivos. Sendo, por meio das categorias criadas, essas diretrizes são consideradas as essenciais para que uma pessoa com TEA consiga navegar pelas aplicações sem maiores dificuldades em decorrência da própria tecnologia. Desta forma as tabelas poderão auxiliar na idealização de interfaces para qualquer tecnologia virtual voltada aos autistas, tornando uma melhor experiência de utilização para esse público.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram analisadas orientações e diretrizes de acessibilidade voltadas para o público autista, a partir de bibliografias já publicadas. Observou-se a escassez de estudos referentes ao tema, sendo assim, poucas diretrizes de acessibilidade voltadas para o desenvolvimento de interfaces para pessoas com TEA. A presente pesquisa então, se ocupou em sintetizar as informações encontradas para que desenvolvedores possam se pautar em estudos de fontes confiáveis.

Dessa forma, os resultados obtidos por meio do mapeamento sistemático permitiram compor tabelas com diretrizes que reunissem todas as orientações extraídas dos artigos. As tabelas criadas poderão contribuir com o desenvolvimento de interfaces mais acessíveis para indivíduos com TEA, através de diretrizes específicas relacionadas às habilidades visuais, auditivas, motoras e cognitivas. Notou-se a necessidade de existir interfaces que possam ser personalizadas pelo usuário, simplificadas, com o uso de textos breves e diretos, uso consciente de sons e que evitem áudios agudos e a possibilidade de deixar o usuário livre para interagir com a aplicação, sem limitações de tempo. Esse trabalho, pode contribuir ainda para criação de catálogos com diretrizes de acessibilidade relacionadas a esse público, além de levantar questionamentos sobre o tema para embasar futuras pesquisas. Poderá também servir como base para desenvolvedores e profissionais que queiram criar suas aplicações com foco na acessibilidade, ou então, corroborar na criação de outras diretrizes voltadas ao público com TEA.

REFERÊNCIAS

ALCÁZAR, Angel Jaramillo. MORA, Sérgio Luján. ULLAURI, Luís Salvador. **Inclusive Education: Mobile Serious Games for People with Cognitive Disabilities**. 2018. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5722/572261854006/>. Acesso em: 23 mai. 2020.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentias: DSM-5**. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

ARAÚJO, Elaine Cristina Juvino. ANDRADE, Wilkerson L. 2020. **Um Mapeamento Sistemático sobre o Ensino de Programação para Pessoas com Deficiência**. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/12927>. Acesso em: 12 abr. 2021.

BRASIL. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência),** LEI Nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Acesso em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.html>. Acesso em: 12 dez. 2020.

BRITTO, Talita Cristina Pagani. **Gaia: Uma proposta de guia de recomendações de acessibilidade web com foco em aspectos do autismo**. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/8683/DissTCPB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 26 jul. 2021.

CARVALHO, Lukas Teixeira. CUNHA, Mônica Ximenes Carneiro. **ABC Autismo Animais: Um aplicativo para auxiliar na aprendizagem de crianças com autismo**. Disponível em: < https://www.sbgames.org/sbgames2019/files/papers/EducacaoFull/198411.pdf#:~:text=aplicat

ivo%20ABC%20Autismo%20Animais%20adota%20as%20premissas%20essenciais,para%20envolver%20os%20usu%C3%A1rios%20no%20processo%20de%20aprendizagem>. Acesso em: 20 jul. 2021.

DATOLLO, A. LUCIO, F. **A review of Websites and Mobile Applications for People with Autism Spectrum Disorders: Towards Shared Guidelines. In: International Conference on Smart Objects and Technologies for Social Good** - GOODTECHS, 2016, pp 264- 273. Proceedings. Venice - Italy, 2016.

GOMES, Camila Graciella Santos. SILVA CARVALHO, Brunna Stella da. SOUZA, Deisy das Graças de. **Aspectos relevantes do ensino de leitura para pessoas com transtornos do espectro do autismo.** 2014.

MARINHO, Eliane A. R.; MERKLE, Vânia L. B. **Um olhar sobre o autismo e sua especificação.** In: IX Congresso de Educação – EDUCERE; III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia – PUCPR, out. 2009. p. 6.084-6.096. Disponível em: <https://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/1913_1023.pdf> Acesso em: 12 jul. 2021.

RAYMAKER, Dora M. KAPP, Steven K. MCDONALD, Katherine E. WEINER, Michael. ASHKENAZY, Elesia. NICOLAIDIS, Christina. Development of the AASPIRE Web Accessibility Guidelines for Autistic Web Users. **Us National Library of Medicine Nation Institutes of Health**. 2019. Disponível em: < https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6485264/>. Acesso em: 15 jun. 2021.

KITCHENHAM, B. **Procedures for Performing Systematic Reviews, Technical Report.** Departament of Computer Science Keele University. Keele. 2004.

KITCHENHAM, Barbara; CHARTERS, Stuart. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**. Technical Report EBSE 2007-001, Keele University and Durham University Joint Report, 2007.

PINHEIRO, Valéria. MARQUES, Anna Beatriz. **Accessibility-oriented design with a focus on autism aspects: designing a mobile application for autistic children's daily routine**. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/349734377_Accessibility-oriented_design_with_a_focus_on_autism_aspects_designing_a_mobile_application_for_autistic_children%27s_daily_routine>. Acesso em: 21 jul. 2021.