



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO -IC
SISTEMA DE INFORMAÇÃO - BACHARELADO**

MARIA SIMONE MÔNICA COSTA DE MORAES

**SISTEMAS E APLICAÇÕES PARA AUTISTAS: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA SOBRE SOLUÇÕES PARA PESSOAS ATÍPICAS**

**MACEIÓ
2023**

Maria Simone Mônica Costa de Moraes

Sistemas e Aplicações para Autistas: Uma revisão
sistemática sobre soluções para pessoas atípicas

Trabalho apresentado como requisito
parcial para obtenção do grau de
Bacharel em Sistemas de Informação da
Universidade Federal de Alagoas.
-UFAL, Campus A.C Simões, Maceió-AL.
Orientador: Prof. Me. Rômulo Nunes de
Oliveira

Maceió
2023

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 - 1767

M827s Moraes, Maria Simone Mônica Costa de.

Sistemas e aplicações para autistas : uma revisão sistemática sobre soluções para pessoas atípicas / Maria Simone Mônica Costa de Moraes. – 2023.

40 f. : il.

Orientador: Rômulo Nunes de Oliveira.

Monografia (Trabalho de conclusão de curso em Sistemas de Informação) – Universidade Aberta do Brasil. Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Computação. Maceió, 2023.

Bibliografia: f. 38-40.

1. Pessoas atípicas. 2. Comunicação alternativa. 3. Aplicações web. 4. Tecnologia assistiva. 5. Transtorno autístico. I. Título.

CDU: 004.4:159.963.37

Dedico este trabalho a minha
Perseverança e aos meus Filhos,
companheiros em todas as horas e em
mais essa realização.

Agradeço ao Grande Arquiteto do Universo, por toda força que recebi. Gratidão á todos que contribuíram para a conclusão desta etapa tão importante.

“Se você quiser alguém em quem confiar, confie em si mesmo. Quem acredita sempre alcança.” (Trecho da letra da música “Mais uma vez” -Renato Russo

-Tenha fé em si mesmo, acredite no seu potencial!

RESUMO

A Tecnologia Assistiva, através dos diferentes tipos de Sistemas, tem como objetivo auxiliar as pessoas com necessidades especiais, dando-lhes suporte para realização das atividades diárias. As pessoas com Transtorno do Espectro Autista possuem uma alteração do neurodesenvolvimento. Entre as dificuldades dos Autistas está a comunicação. É fundamental compreender como os Sistemas e recursos tecnológicos podem auxiliar no desenvolvimento intelectual dos Autistas. Com esse propósito foi realizada uma revisão sistemática sobre o tema proposto. Foram analisados 15 artigos, obtidos nas bases de dados nacionais, Periódicos CAPES e Google Acadêmico. Os estudos e pesquisas sobre Sistemas e recursos, como software e APPs, vêm sendo realizados com o objetivo de buscar informações, alternativas para o desenvolvimento intelectual/cognitivo e aprendizado dos Autistas. A pesquisa apresentou resultado para a Tecnologia Assistiva, através da Comunicação Alternativa e Aumentativa, Jogos como apoio pedagógico. Outros estudos reuniram diretrizes para implementação das técnicas e práticas para acessibilidade na web, sites, aplicativos, navegadores e outras ferramentas. Além de recursos, de baixa, média e alta tecnologia. Com base nos resultados, percebe-se efeitos positivos, por meio dos diferentes tipos de recursos da Tecnologia Assistiva utilizados pelos Autistas.

Palavras-chave: Pessoas Atípicas; Comunicação Alternativa; Aplicações; Tecnologia Assistiva; Autismo.

ABSTRACT

Assistive Technology, through different types of Systems, aims to help people with special needs, giving them support to carry out daily activities. People with Autistic Spectrum Disorder have a change in neurodevelopment. communication. It is essential to understand how systems and technological resources can help in the intellectual development of autistic people. For this purpose, a state-of-the-art study on the proposed theme was carried out. 15 articles were analyzed, obtained from national databases, CAPES journals and Google Scholar. Studies and research on Systems and resources, such as software and APPs, have been carried out with the aim of seeking information, alternatives for the intellectual/cognitive development and learning of Autistic people. The research presented results for Assistive Technology, through Alternative and Augmentative Communication, Games as a pedagogical support, studies that gathered guidelines for the implementation of techniques and practices for accessibility on the web, websites, applications, browsers and other tools. In addition to resources, low, medium and high technology. Based on the results, positive effects are perceived through the different types of Assistive Technology resources used by Autistic people.

Keywords: Atypical People; Alternative Communication; Applications; Assistive Technology; Autism.

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1 – Detalhamento das etapas..... | 18 |
| Quadro 2 – Total de documentos obtidos por string de busca..... | 19 |
| Quadro 3 – Descrição dos documentos (selecionados), de acordo com os critérios de inclusão..... | 21 |
| Quadro 4 - Detalhes dos resultados obtidos no estudo..... | 23 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|--|--|
| ABA | - Análise Comportamental Aplicada |
| AMA | - Associação de Pais e Amigos de Autista |
| AT | - Alta Tecnologia |
| CA | - Comunicação Alternativa |
| CAA | - Comunicação Alternativa Aumentativa |
| DCNA | - Deficiências Cognitivas, Neurais e de Aprendizagem |
| DGFs | - Dispositivos Gerador de Fala |
| GAIA | - Guia de Acessibilidade de Interfaces Web com foco em aspectos do |
| Autismo | |
| IHC | - Interação Homem Computador |
| JS | - Jogos Sérios |
| LIBRAS | - Língua Brasileira de Sinais |
| LBI | - Lei Brasileira de pessoas com Deficiência |
| OMS | - Organização Mundial da Saúde |
| PCS | - Prancha com símbolos |
| PECS | - Sistema de Comunicação de Troca de Imagem (Picture Exchange |
| Communication System) | |
| RA | - Realidade Aumentada |
| SI | - Sistemas Informação |
| SCALA | - Sistema de Comunicação Alternativa para Letramento de pessoas |
| com Autismo | |
| SV | - Suporte Visual |
| TA | - Tecnologia Assistiva |
| TAII | - Instrução e Intervenção Assistida por Tecnologia |
| (Technology-Assisted Instruction and Intervention) | |
| TEA | - Transtorno Espectro Autista |
| TIC | - Tecnologia da Informação e Comunicação |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 13 |
| 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 14 |
| 2.1 TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA..... | 14 |
| 2.2 TECNOLOGIA ASSISTIVA..... | 15 |
| 2.3 COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA E AUMENTATIVA..... | 17 |
| 3 METODOLOGIA..... | 18 |
| Quadro 1 – Detalhamento das etapas..... | 18 |
| Quadro 2 – Total de documentos obtidos por string de busca..... | 20 |
| Quadro 3 – Descrição dos documentos (selecionados), de acordo com os critérios de inclusão..... | 21 |
| Quadro 4 - Detalhes dos resultados obtidos no estudo..... | 23 |
| 4 RESULTADOS..... | 28 |
| 4.1 PRANCHA DE COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA..... | 28 |
| 4.2 JOGOS/APLICATIVOS - COMO APOIO PEDAGÓGICO..... | 30 |
| 4.3 DESENVOLVIMENTO INTELECTUAL COM SCALA..... | 33 |
| 4.4 RECURSOS DE ALTA TECNOLOGIA..... | 34 |
| 4.5 GUIA E DIRETRIZES - REQUISITO PARA IMPLEMENTAÇÃO..... | 35 |
| 6 CONCLUSÃO..... | 38 |
| REFERÊNCIAS..... | 40 |

1 INTRODUÇÃO

Os Sistemas e Recursos tecnológicos destinados às pessoas com necessidades especiais têm como objetivo auxiliar nas diárias para que sejam realizadas com mais autonomia. Pessoas Atípicas, TEA ou mais conhecidas como Autistas, são pessoas com comprometimento no desenvolvimento neurológico. Na sua grande maioria se comunicam normalmente, mas em outros casos exibem alterações na prosódia, relacionada às diferenças no ritmo e desenvolvimento da fala. Dependendo do grau de comprometimento e limitação, algumas habilidades precisam ser desenvolvidas, para que o Autista possa se comunicar e interagir socialmente. “O transtorno do espectro autista (TEA) é classificado como um transtorno do neurodesenvolvimento, que tem como principais características os prejuízos na comunicação social recíproca e na interação social” (MOURA; SANTOS; MARCHESIN, 2021).

A Tecnologia Assistiva (TA), através dos diferentes tipos de sistemas, surge como um suporte para pessoas com TEA, sendo uma aliada no desenvolvimento cognitivo/intelectual e no aprendizado, podendo proporcionar a interação social e inclusão. Em vista disso, verifica-se a necessidade de se desenvolver suportes sistematizados no ambiente escolar, principalmente na sala de aula (ROSA; SILVA; AYMONE, 2018).

Os estudos e pesquisas sobre Sistemas e Recursos, como Softwares e APPs, vêm sendo realizados com o intuito de buscar informações, alternativas de tratamentos e estratégias para o desenvolvimento intelectual/cognitivo e aprendizado dos Autistas. Os sistemas alternativos de comunicação se apresentam como um meio eficaz para garantir a inclusão, a comunicação e a interação entre professores e alunos com e sem deficiência (REIS; SOUZA; SANTOS, 2020).

O design de interfaces tem um papel importante para o melhor desempenho e desenvolvimento dos alunos (SILVEIRA; RIBEIRO, 2022). Identificar como os diferentes tipos de ferramentas podem auxiliar no desenvolvimento dos Autistas é fundamental para garantir mais qualidade de vida e inserção na sociedade em diferentes contextos. As pesquisas apontam um crescente número de estudos sobre TEA nos últimos cinco anos, embora exista uma carência em estudos e intervenções práticas. Considerando o exposto, a presente Revisão Sistemática

justifica-se pela importância de identificar como os diferentes tipos de ferramentas permitem ao TEA, uma melhor interação com o ambiente em que ele vive, no desenvolvimento da comunicação, principalmente para expressar suas necessidades.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um distúrbio do neurodesenvolvimento caracterizado por comportamento atípico, déficits na interação social e na comunicação, com padrões de comportamentos repetitivos e estereotipados. A dificuldade de comunicação do TEA é tanto com relação à fala, como à própria linguagem, devido também à dificuldade de identificar expressões faciais e compreender gestos comunicativos; alguns não conseguem manter o contato visual, outra dificuldade é de não conseguir expressar as próprias emoções. A forma de se dirigir ao TEA, precisa ser clara, pois dependendo do nível de comprometimento intelectual, o Autista pode compreender de forma literal (ao pé da letra) o que é dito. “Os desafios para o desenvolvimento da criança com TEA podem variar amplamente, dependendo do indivíduo.” (SILVA; FARIAS; PIMENTEL, *et. al.*, 2021).

O Autismo pode ser identificado nos primeiros anos da infância, mas persiste por toda vida. Assim, quanto mais rápida se iniciar uma intervenção adequada, maiores serão os resultados no tratamento, reabilitação intelectual e desenvolvimento das habilidades que o TEA tem mais dificuldade. Quando o indivíduo recebe o diagnóstico precocemente deve iniciar suas intervenções educacionais e terapêuticas em ambientes estruturados. Por isso, há a necessidade de estudar e compreender a melhor forma de auxiliar os Autistas. Pois quando o diagnóstico é tardio o comprometimento intelectual do Autista conseqüentemente é maior. “O autismo não possui cura e as intervenções e os tratamentos devem ser acompanhados ao longo de sua vida, sobretudo planejados de modo personalizado e definido de acordo com o nível identificado de

acometimento, os quais são classificados em níveis, conforme a necessidade de suporte.” (FRANÇA; RIBEIRO; PEREIRA, *et al.*, 2022).

O tratamento mais indicado pela OMS para pessoas com TEA segue princípios da Análise Comportamental Aplicada (ABA), que mesmo não sendo um sistema computacional tem seus métodos baseados em evidências científicas, sendo base para aplicações e recursos tecnológicos. O sistema ABA tem como objetivo analisar e explicar a interação entre o ambiente, o comportamento e a aprendizagem, entendendo como o repertório e as respostas do indivíduo constroem o caminho para o desenvolvimento. “Outra vantagem desse método é que ele não requer o uso de equipamentos ou ferramentas caras, o que possibilita ser trabalhado não apenas por profissionais, podendo ser praticado em casa com o suporte dos pais e familiares.” (SILVA; FARIAS; PIMENTEL, *et al.*, 2021)

Os primeiros trabalhos científicos sobre crianças autistas foram publicados por Leo Kanner (1943) e Hans Asperger (1944). Kanner publicou um artigo chamado “Distúrbios Autísticos do Contato Afetivo”. Um ano depois, Hans Asperger publicou um artigo que foi denominado “Psicopatologia Autística da Infância”. “Os trabalhos de Kanner e Asperger demonstraram as principais características e déficits de crianças que estão dentro do espectro autista.” (PENA; LIMA; ALMEIDA, *et al.*, 2022).

2.2 TECNOLOGIA ASSISTIVA

A Tecnologia Assistiva pode ser definida como todo tipo de Sistema, Recurso ou Produto que seja otimizado para pessoas com algum déficit, como materiais escolares, recursos pedagógicos acessíveis, recursos de acessibilidade computacional, recursos de mobilidade, localização, sinalização, e até mesmo o mobiliário que atenda às necessidades posturais, entre outros, como jogos, aplicativos e as brincadeiras lúdicas. Assim, “a Tecnologia Assistiva (TA) assume papel primordial, pois visa a superação de barreiras para a aprendizagem e independência na vida social de indivíduos com deficiências ou outras condições que geram necessidades especiais.” (SILVA; FARIAS; PIMENTEL, *et al.*, 2021).

Os avanços tecnológicos vêm causando mudanças e isso é totalmente notável, principalmente nos últimos cinco anos, com a popularização dos celulares, tablets e conseqüentemente do maior acesso a internet, com as funcionalidades

dos aparelhos e dispositivos ainda mais modernos. Tal modernidade possibilita à TA maiores possibilidades no auxílio às pessoas com necessidades especiais, não estando restrita apenas às pessoas com Autismo. Podendo proporcionar à pessoa com deficiência maior independência, no cotidiano: escola, trabalho, integração com a família, amigos e sociedade.

As pessoas com baixa visão ou cegas utilizam o Sistema Braille de Leitura e Escrita para cegos. Mas através da TA é possível usar também recursos de baixa tecnologia como, cadernos com margens e linhas fortemente marcadas e espaçadas. Um recurso muito utilizado na escola para pessoas com deficiência visual, é a impressão ampliada, além de materiais com cores fortes e contrastantes.

A forma de se comunicar das pessoas com deficiência auditiva também mudou, passando do antigo, popular Telephone Device for Deaf (TDD) "Equipamento de Telecomunicação para Surdos" atualmente obsoleto (MOREIRA, 2022), aparelho que conectado ao telefone, transforma as frases ditas pelo interlocutor em mensagens escritas, para os atuais aplicativos modernos, como o Hand Talk recurso gratuito para celulares Android e iPhone (iOS), que permite traduzir textos em Libras (Língua Brasileira de Sinais) (SOARES, 2013). O Hand Talk usa um avatar digital, interpretado pelo personagem Hugo, para reproduzir os gestos e facilitar a comunicação com pessoas surdas ou com dificuldade auditiva. O Hand Talk ficou mais conhecido após o prêmio "Desafio Google de Impacto em IA no Google I/O" conquistado em 2019. Segundo o portal da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, o Hand Talk (da tradução em português "Mãos que Falam") é resultado do projeto Falibras, grupo de pesquisa formado por estudantes e professores da Ufal, que desenvolveu um sistema computacional que converte textos e áudio em Libras.

Atualmente Sistemas mais antigos passaram a ser adaptados, tornando-se mais acessíveis às pessoas com necessidades especiais, um exemplo são algumas plataformas que já têm o recurso de tradução para a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), já que elas não haviam sido desenvolvidas para atender Surdos. Mesmo a Libras sendo a segunda língua oficial do Brasil, o recurso de tradução é novo e muitos sites e plataformas ainda não dispõem dele, mesmo com todo avanço tecnológico e recursos disponíveis. Para os Autistas, recursos acessíveis

são ainda mais difíceis, pois precisam ser desenvolvidos para auxiliar no seu desenvolvimento cognitivo, intelectual, aprendizado, interação social e inclusão.

As pesquisas demonstram, que a maioria dos estudos e desenvolvimento de softwares e tecnologias que vem mediar a aprendizagem e a acessibilidade das pessoas com deficiência são desenvolvidas para o público com deficiência visual, auditiva e física, não envolvendo a DCNA (Deficiências cognitivas, neuronais e de aprendizagem). (FRANÇA; RIBEIRO; PEREIRA, *et al.*, 2022, p.11)

Segundo o Portal do Governo, o termo “tecnologia assistiva” surgiu legalmente no Brasil em 2015, com a publicação da Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI), também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência. Mas o conceito Assistive Technology, traduzido no Brasil como Tecnologia Assistiva, foi criado em 1988 nos Estados Unidos da América (EUA) como importante elemento jurídico dentro da legislação norte-americana conhecida como Public Law 100-407. Renovado em 1998 como Assistive Technology Act de 1998 (P.L. 105-394, S. 2432).

Para (NUNES; BARBOSA; NUNES, 2021), o Sistema de Suporte Visual (SV) denominado “Bliss”, pode ser considerado como o primeiro Sistema adotado como Comunicação Alternativa (CA). O Sistema é formado por 100 símbolos básicos, sendo um sistema simbólico gráfico-visual, não vocal, aumentativo ou substituto da comunicação, representado por uma tabela de símbolos. O sistema Bliss é do austríaco Karl Blitz, sendo o resultado de 20 anos do seu trabalho, o sistema foi desenvolvido durante a 2ª Guerra, pois Karl Blitz observou que, apesar de existirem vários dialetos não compreendidos por todos os chineses, a escrita era compreendida por todos.

A TA vem sendo utilizada com a tecnologia móvel em smartphones e tablets devido às suas vantagens de variabilidade e acesso de forma rápida e flexível em qualquer lugar, tornando-se um recurso válido na inclusão escolar de discentes com TEA. (REIS; SOUZA; SANTOS, 2020, p.8).

A TA é uma grande aliada para auxiliar pessoas dentro do Espectro do Autismo. Diante destas necessidades a TA deu origem a técnica chamada de Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA) ou simplesmente Comunicação

Alternativa (CA), destinada principalmente às pessoas com dificuldade na fala, sem fala ou sem escrita funcional.

2.3 COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA E AUMENTATIVA

A Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA) ou simplesmente Comunicação Alternativa (CA), é um conjunto de sistemas alternativos de comunicação para pessoas sem fala ou escrita funcional, ou que possuem uma defasagem entre sua necessidade comunicativa, da fala ou escrita. Os métodos de (CAA) são variados e precisam ser personalizados para atender às individualidades e necessidades de cada Autista. Na prática, podem ser incluídos sistemas de CAA com e sem ajuda. “Alguns dos sistemas simbólicos existentes são: PCS, Blissymbols, Rebus, PIC e Picsyms. No Brasil, o PCS é chamado de Símbolos de Comunicação Pictórica.” (ROSA; SILVA; AYMONE, 2018)

Para pessoas com TEA, entre as formas de Comunicação Alternativa estão: gestos, sons, expressões faciais, pranchas de alfabeto, símbolos pictográficos, e uso de Sistemas sofisticados de computador com voz, para atender as necessidades de comunicação. Nas intervenções terapêuticas, a CAA pode ser combinada com a Análise Comportamental Aplicada (ABA). Pois “Durante a terapia comportamental, habilidades são ensinadas pelo professor por meio de uma apresentação de uma instrução ou uma dica, auxiliando a criança por meio de uma hierarquia de ajuda, conhecida como aprendizagem sem erro.” (SILVA; FARIAS; PIMENTEL, *et al.*, 2021).

No que se refere a aprendizagem e alfabetização CAA, pode ser empregada, através dos Jogos como uma forma de apoio pedagógico, sistemas PECS, além de outros recursos de baixa, média e/ou Alta Tecnologia (AT), como software para computador. “Sendo assim, os sistemas alternativos de comunicação são, possivelmente, um meio eficaz para garantir a inclusão, a comunicação e a interação entre professores e alunos com e sem deficiência.” (ROSA; SILVA; AYMONE, 2018).

3 METODOLOGIA

O estudo de Revisão Sistemática seguiu as seguintes etapas (Quadro 1): 1ª) Definição do tema, seleção da pergunta norteadora e escolha da estratégia de busca, descritores e bases de dados mais eficazes no levantamento das publicações; 2ª) Escolha dos critérios de inclusão e exclusão; 3ª) Identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados através da leitura, como palavras-chave, título, resumo, Introdução e Conclusão, bem como organização dos estudos, resultados obtidos nos estudos e identificação dos estudos selecionados; 4ª) Categorização dos estudos selecionados, após leitura dos artigos selecionados; 5ª) análise para obtenção dos resultados, leitura detalhada dos artigos selecionados, estrutura do texto e Desenvolvimento dos resultados; 6ª) Apresentação do trabalho

Quadro 1 – Detalhamento das etapas.

| ETAPA | TÓPICOS DE CADA ETAPA | DETALHAMENTO DE CADA TÓPICO | | |
|------------|-----------------------------------|--|---|--|
| 1ª | Tema | SISTEMAS E APLICAÇÕES PARA AUTISTAS: Uma revisão sistemática sobre soluções para pessoas Atípicas | | |
| | Pergunta norteadora | Como os diferentes tipos de Sistemas e recursos tecnológicos auxiliam no desenvolvimento intelectual dos Autistas? | | |
| | Objetivo geral | Apresentar como os recursos tecnológicos podem auxiliar no desenvolvimento intelectual das pessoas Atípicas | | |
| | Estratégias de busca | <ul style="list-style-type: none"> - Cruzamento de descritores por meio do operador booleano AND e OR; - Uso de aspas nos polígrafos (descriptor com mais de um termo) para que a varredura de artigos científicos contemplasse o termo exato; - Uso de descritores estruturados (codificação) no DECS; - Uso de metadados (filtros) nas bibliotecas virtuais; | | |
| | Bancos de terminologias | Banco | Link | |
| | | DeSC | http://decs.bvs.br/ | |
| | | | | |
| | Descritores livres e estruturados | Descriptor | DeSC | |
| | | Pessoas Atípicas | 0 | |
| | | Comunicação Alternativa | 0 | |
| | | Tecnologia Assistiva | 13035 | |
| Autismo | | 56096 | | |
| Aplicações | | 19402 | | |

| | | | |
|----|---|--|---|
| | String de busca | (Sistemas OR Aplicativos OR "Software") AND (Autismo OR "Atípicos") | |
| | Base de Dados | Base | Link |
| | | Periódicos CAPES | https://www.gov.br/capes/pt-br |
| | | Google Acadêmico | https://scholar.google.com.br/?hl=pt |
| 2ª | Período de coleta dos dados | De Junho a agosto de 2022 | |
| | Critérios de inclusão | <p>- Artigos, trabalhos publicados em revistas, somente textos em português - Publicações com recursos , acesso aberto , online .</p> <p>- Publicação (2018 - 2022).</p> <p>Serão considerados os 30 primeiros trabalhos para realização da análise mais detalhada, (caso as bases de dados tenham um número muito alto de trabalhos).</p> | |
| | Critérios de exclusão | Artigos e outros textos publicados que não contemplam a temática deste trabalho, em outro idioma que não fosse português, artigos repetidos, arquivos incompletos ou páginas não disponíveis. | |
| 3ª | Número de trabalhos selecionados para revisão sistemática . | 15 | |
| 4ª | Categorias obtidas com a análise dos documentos investigados online gratuitos e de livre acesso | <p>- Tecnologia Assistiva (TA)</p> <p>- Comunicação Alternativa Aumentativa (CAA)</p> <p>- Sistemas e recursos de baixa, média e Alta Tecnologia (AT)</p> <p>- Guia e Diretrizes para implementação na web, site e outras ferramentas tecnológicas.</p> | |
| 5ª | Análise, interpretação e discussão dos resultados | Ver em "Resultados" | |
| 6ª | Apresentação | Este trabalho completo | |

Fonte: Elaborado pela autora

Após a 1ª etapa, foi realizada busca entre junho e agosto do ano de 2022. O número de documentos retornados nas bases de dados está registrado a seguir (Quadro 2).

Quadro 2 – Total de documentos obtidos por string de busca.

| String de Busca | Base de dados | Total de publicações sem os filtros | Publicações após os filtros (tipo de conteúdo e intervalo personalizado de data) | Publicações aproveitadas na Revisão Sistemática Integrativa |
|---|-------------------------|-------------------------------------|--|---|
| (Sistemas OR Aplicativos OR "Software") AND (Autismo OR "Atípicos") | Portal Periódicos CAPES | 1.066 | 128 | 17 |
| (Sistemas OR Aplicativos OR "Software") AND (Autismo OR "Atípicos") | -Google Acadêmico | 1.276 | 86 | 13 |
| TOTAL | 2 | 2.342 | 214 | 30 |

Fonte: Elaborado pela autora

Foram selecionados 15 estudos, para realização da análise mais detalhada e obtenção de resultados (Quadro 3), por meio de revisão de literatura integrativa.

Os estudos na sua grande maioria foram construídos em fundamentação teórica, poucos estudos realizaram intervenções práticas.

No (Quadro 4) está o detalhamento obtido em cada documento selecionado.

Quadro 3 – Descrição dos documentos (selecionados), de acordo com os critérios de inclusão.

| Estudo | Título | Autores | LINK |
|--------|---|---|---|
| 1 | Comunicação Alternativa com Autismo na escola: uma revisão de literatura | Nunes, D., Barbosa, J. and Nunes, L. | https://www.scielo.br/j/rbee/a/mVvFCNhq5yHD5kCm8Tf8BNn/ |
| 2 | Aplicativos educativo como apoio pedagógicos para os transtornos do espectro autista: uma revisão integrativa das produções brasileiras no período de 2017 a 2022 | França, F., Ribeiro, F., Pereira, A., Chaves, A. and Lima, L. | https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/32076 |
| 3 | Jogo educacional para apoiar a aprendizagem de crianças com transtorno do Espectro Autista | Pena, M., Lima, J. Almeida, G. and Magalhães, Y. | https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/50195/pdf |
| 4 | Tecnologias educacionais no contexto da pandemia de COVID-19 | Silveira, L. and Ribeiro, L. | https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1890 |
| 5 | Diretrizes de Acessibilidade para Jogos Sérios Destinados Aos Aprendizes no Espectro Autista | Pereira, W., Filho, G. and Aguiar, Y. | https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/18097/17931 |
| 6 | Tecnologias Assistivas para Alfabetização de Criança com TEA: Uma Análise de Aplicativos da Plataforma Google Play | Silva, D., Farias, L., Pimentel, L., Silva, S. and Venancio, G. | https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/17853/17687 |
| 7 | Projeto de uma Plataforma Multimodal de Jogos Sérios para Auxílio a Terapia para Autistas | Trindade, A., Jeronimo, J., Hounsell, M. and Faust, R. | https://sol.sbc.org.br/index.php/sbgames_estendido/article/view/19691 |
| 8 | Desenvolvimento de um aplicativo para auxílio no desenvolvimento cognitivo de crianças autistas - Requisitos para implementação | Wouzoski, F. and Oliveira, G. | https://periodicos.unoesc.edu.br/apeuv/article/view/27611 |
| 9 | O uso de aplicativos digitais como facilitador do tratamento terapêutico para crianças com Transtorno do Espectro Autista | Galindo, H., Roca, I., Gonçalves, I. and Cunha, D. | http://periodicos.saoluca.s.edu.br/index.php/mit/article/view/1371/1343 |

| | | | |
|----|--|---|---|
| 10 | Realidade Virtual como meio de conscientização da etiqueta higiênica com o foco em crianças com Transtorno do Espectro do Autismo | Meneses, S. and Freitas, A. | https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/2132/2085 |
| 11 | Tecnologia assistiva em dispositivos móveis: aplicativos baseados no TEACCH como auxílio no processo de alfabetização com crianças autistas | Reis, M., Souza, C. and Santos, L. | https://periodicos.uninov.br/eccos/article/view/10652 |
| 12 | Processo de desenvolvimento de prancha de comunicação alternativa e aumentativa para crianças com transtorno do espectro do autismo utilizando realidade aumentada | Rosa, V., Silva, R. and Aymone, J. | https://www.ufrgs.br/det/index.php/det/article/view/441 |
| 13 | Pesquisas em recursos de alta tecnologia para comunicação e Transtorno do Espectro Autista | Schimer, C. | https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8655470 |
| 14 | O uso do sistema SCALA para o desenvolvimento da escrita de Sujeitos com Deficiência Intelectual | Gomes, A., Oliveira, A. and Callope, P. | https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/observatorio/article/view/4228 |
| 15 | Ensino de Engenharia de Software a distância para alunos com Transtorno Espectro Autista:Relato de experiências | Reis, H. Sanchez, S. and Tiosso, F. | https://revistas.ufpr.br/extensao/article/view/85523 |

Fonte: Elaborado pela autora

Nos estudos sobre jogos e aplicativos como apoio pedagógico, as pesquisas só contemplaram o público autista na educação infantil, sendo assim, a necessidade de mais estudos e pesquisas práticas, sobre adolescentes e adultos com autismo. Foi encontrado apenas um estudo sobre ensino superior para aluno com Transtorno Espectro Autista, sendo este um relato de experiências.

Quadro 4 - Detalhes dos resultados obtidos no estudo.

| Estudo | Objetivo | Tecnologia/ Sistema/ Método / | Orientações /Recomendações/Resultados |
|--------|---|---|---|
| 1 | Analisar sobre o uso da CAA em educandos com TEA na escola regular. | CAA; SV | - Revisão de literatura. - Identificou os efeitos promissores no uso de (SV) em atividades de contação de histórias. Favorecem tanto a compreensão verbal, habilidades de representação simbólica. Vendo a falta de formação de professores e demais educadores. |
| 2 | Analisar aplicativos educativos como apoio pedagógico para o TEA. | TA; ABA; Aplicativos/ Jogos | - Revisão integrativa. Recomenda-se desenvolver guia de design para interfaces; Utilização de estratégias baseadas em ABA; Identificou que as pesquisas para o desenvolvimento e uso de apps como recurso pedagógico é restrita e pouco explorada. Recomendação para estudos experimentais, com maior atenção voltada para codesign. |
| 3 | Analisar jogos educacionais para autistas. | TA; Aplicativos/ Jogos ABA; PECS | - Revisão de literatura; Jogos de comunicação e alfabetização. - Identificação do método ABA em vários jogos. |
| 4 | Elaborar guia de diretrizes para o design e interface de jogos e aplicativos | TA ; TIC | - Guia com 22 diretrizes de caráter recomendatório. - Os jogos analisados têm indicação para autistas. |
| 5 | Conjunto de diretrizes obtidas, através de um mapeamento entre recomendações para o desenvolvimento de jogos sérios | TA; GAIA | - 109 diretrizes de acessibilidade para jogos sérios; Cada diretriz poderia ter seu foco em jogos sérios, em (TEA) ou nos dois simultaneamente (jogos sérios+TEA). |
| 6 | Análise de quatro aplicativos voltados para a alfabetização de crianças autista | TA; Aplicativos/ Jogos; ABA | - O principal método de ensino abordado foi o ABA; Jogos: "Lina Educa", "ABCAutismo", "Aprendendo com Biel e seus amigos" e "Livox". -Características: interface simples, instruções claras. - Os apps avaliados permitem feedback positivo, quanto a alfabetização, podendo ser melhorados ou aprimorados, segundo a análise e comentários dos usuários. |

| | | | |
|----|--|---------------------------|---|
| 7 | Desenvolvimento de uma plataforma digital no formato Arcade, Jogos Sérios (JS) | TA; JS | <ul style="list-style-type: none"> - Desenvolvimento de uma plataforma digital; Formato Arcade; Desenvolvido para testar o sinal da frequência cardíaca. Controlando o tempo de duração do jogo. - Hardware e software do projeto foram avaliados por especialistas e interessados na área de TEA. Avaliação favorável, atraentes e multimodais para TEA. |
| 8 | Desenvolver uma discussão teórica da aplicação do aplicativo no processo de ensino-aprendizagem. | TA; Jogos/Aplicativos | <ul style="list-style-type: none"> - Conceitos relacionados ao autismo, quais tecnologias podem auxiliar no desenvolvimento cognitivo. Análise de características de 10 aplicativos voltados para sistemas mobile. - Foi possível identificar que os melhores ambientes para execução da plataforma seriam tablets e aparelhos celulares. |
| 9 | Verificar a viabilidade da criação de um aplicativo digital para auxiliar e dar suporte aos pais e responsáveis de crianças com TEA. | TA; Jogos/Aplicativos | <ul style="list-style-type: none"> - Levantamento de dados sobre a problemática em questão, entrevistas virtuais com pais e responsáveis do TEA. Elaboração de um projeto de pesquisa com a finalidade de execução do aplicativo. -Identificou a necessidade de um app que possa dar suporte e auxílio de forma virtual aos pais e/ou responsáveis pelo TEA. Seria indispensável, principalmente para as pessoas de baixa renda. |
| 10 | Desenvolvimento e testes preliminares de uma ferramenta de realidade virtual, intervenção baseada em vídeo, para etiqueta higiênica. | TA; RV | <ul style="list-style-type: none"> - Ferramenta validada com ensaio de interação junto à profissional da área da saúde. -Percebeu-se o potencial da ferramenta no ensino de atividades para autistas, com estímulos visuais. |
| 11 | Como a Tecnologia Assistiva associada à Tecnologia Móvel em smartphones e tablets podem contribuir com a aprendizagem. | TA; Aplicativos Móveis; | <ul style="list-style-type: none"> - Pesquisa bibliográfica. - Tanto o Lina Educa quanto o ABC autismo, são gratuitos e favorecem intervenções pedagógicas. - Necessidade de mais formação docente condizente com as especificidades da educação inclusiva. |
| 12 | Desenvolvimento de prancha de Comunicação Alternativa e Aumentativa | TA; CAA; RA; RV; ABA; PCS | <ul style="list-style-type: none"> - Projeto de Prancha de Comunicação Alternativa e Aumentativa. - Resultados positivos para o design aliado a TA. Foi usado o software Autodesk 3DS Max® e reconhecimento de objetos foi usado o aplicativo Aurasma. - Os objetivos foram atingidos. |

| | | | |
|----|--|-----------------|---|
| 13 | Verificar os estudos que investigam a alta tecnologia para comunicação do TEA | TA; SCA; CA; AT | - Revisão sistemática. -Confirmou que os TEAs se beneficiam com o uso da alta tecnologia.- Sem divergências no uso de SCAs de alta, média e baixa tecnologia. - DGFs de alta tecnologia possuem recursos ausentes na baixa tecnologia. - Preferência na alta tecnologia por alguns TEA. - Alta tecnologia (AT) para CA se mostrou eficaz para os TEAs. |
| 14 | Analisar a influência da mediação, por meio do uso do sistema SCALA. | TA; SCALA | - Pesquisa de iniciação científica. -Estudo prático com intervenção para produção escrita com SCALA. - O auxílio dos mediadores foi significativo para evolução. - Os sujeitos apresentaram evolução escrita no uso do software. |
| 15 | Método de ensino de Engenharia de Software oferecido à distância para aluno com TEA. | TA; AVA | - Analisou métodos de ensino a distância para TEA. -Software AVA para aulas EAD. - O aluno com TEA, mostrou maior entendimento ao utilizar recursos audiovisuais, como vídeos e figuras. - O estudo destaca a falta de conhecimento sobre TEA. Além da falta de capacitação de professores do ensino superior. - Dúvidas de “Como devem ser elaborados os exercícios?”. - Sendo esse estudo base para pesquisas futuras. |

Fonte: Elaborado pela autora

A maior parte dos estudos foram de revisão integrativa, revisão sistemática e bibliográfica, com pesquisas direcionadas para TA e CAA, principalmente com relação à aprendizagem na comunicação e apoio pedagógico. Os estudos sobre o uso de jogos e aplicativos para TEA obtiveram resultados positivos e os melhores ambientes são tablets e aparelhos celulares. Dois estudos foram sobre guias e diretrizes, de caráter recomendatório para implementação.

As principais recomendações foram: mais estudos com intervenções práticas sobre o tema, estudos voltados para os pais, professores e educadores, onde foi identificada a falta de conhecimento sobre TEA por docentes. Além da falta de capacitação direcionadas para educadores, principalmente no ensino superior. Estudos e pesquisas sobre plataformas de aprendizagem, como a SCALA, e sobre desenvolvimento intelectual ainda são poucos, apenas um foi encontrado.

4 RESULTADOS

Foram analisados estudos no idioma português brasileiro, pois o foco da análise são os resultados nacionais, publicados no período de 2018 a 2022. O propósito é identificar: Como os diferentes tipos de Sistemas e recursos tecnológicos auxiliam no desenvolvimento intelectual dos Autistas?

Na sequência, os resultados da Revisão sistemática apresenta os Sistemas e recursos identificados no estudo.

4.1 PRANCHA DE COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA

As Pranchas de Comunicação Alternativas são utilizadas como auxílio externo, para a comunicação do indivíduo com comprometimento de fala, através de materiais interativos. Esse recurso é um dos mais utilizados pelos TEAs, cuidadores e educadores, por ser um recurso acessível, pois para a confecção podem ser utilizados recursos de baixa tecnologia. A dinâmica consiste na comunicação e expressão através de Suportes Visuais (SV), como imagens, fotografias ou palavras adicionadas à prancha. Para os alfabetizados ou em processo de letramento, podem ser formadas palavras ou frases, a partir do alfabeto. O Sistema de uso de pranchas é capaz de auxiliar no desenvolvimento e aprimoramento das habilidades de comunicação, o que é fundamental para o ensino e aprendizado.

Os Suportes Visuais (SV) são ferramentas importantes, por permitirem ao TEA uma melhor interação com as pessoas e o ambiente em que ele vive, oportunizando autonomia para expressar suas necessidades. (NUNES; BARBOSA; NUNES, 2021). Os SV ou também chamados de Recursos Visuais (RV), facilitam a comunicação das pessoas com TEA em suas rotinas. Além das pranchas, um outro exemplo são os cartazes ou quadros de rotina, um dos recursos utilizados por TEA ou cuidadores para o cumprimento das atividades diárias. Atualmente é possível desenvolver pranchas digitais e assim ampliar a quantidade de itens contidos na prancha.

O trabalho “Processos de desenvolvimento de Pranchas de Comunicação Alternativa e Aumentativa para crianças com Transtorno do Espectro do Autismo utilizando Realidade Aumentada” (ROSA; SILVA; AYMONE, 2018) foi escrito a partir de um projeto realizado na Associação de Pais e Amigos de Autista (AMA) -Florianópolis. Esse trabalho se destacou dos demais por ser direcionado à intervenção prática, o que é fundamental para implementação de novas práticas e intervenções utilizando CAA com RA.

Os autores explicaram que o processo foi realizado no software Autodesk 3DS Max®, mas para a aplicação do protótipo experimental da Prancha de Comunicação, foi utilizado o aplicativo Aurasma. O Aurasma é uma tecnologia desenvolvida para iPhones e Androids, atuando principalmente no reconhecimento

de objetos, sendo intuitivo e de fácil manuseio. Atualmente sendo utilizado no meio escolar, já que é possível adicionar vídeos, animações, fotos, etc. ao material didático.

O Aurasma é um aplicativo gratuito, que também pode ser considerado uma rede social. Este aplicativo permite desenvolver ações utilizando RA de maneira simplificada e portátil, bem como, transformar imagens ou qualquer impressão em multimídias reais, mesclando os mundos físico e virtual.(ROSA; SILVA; AYMONE, 2018, p.59)

Além do padrão de prancha fixa convencional, podem ser usados como suporte, tabelas ou quadros, um exemplo de outro recurso é o Sistema “Bliss” que mesmo não sendo muito conhecido, deve ser pensado como um recurso capaz de auxiliar na comunicação, pois ele pode ser representado por uma tabela física de símbolos, ou digital, o que permite a esse sistema simbólico gráfico-visual, utilizar um vocabulário mais extenso e variado. Para os que dispõem de uma capacidade intelectual desenvolvida, podem ser usados tabuleiros que podem apresentar entre 150 e 400 símbolos.

Considerando o modo como um conjunto de símbolos será empregado, vale lembrar que ele poderá ser convencionado como um sistema de troca ou de indicação manual de figuras uma prancha de comunicação ou do acionamento de sons em dispositivo eletrônico, dentre outros. (NUNES; BARBOSA; NUNES, 2021, p.11).

Da mesma maneira, os protocolos PECS, estruturados em etapas, onde para passar para próxima época, precisa ter desenvolvido a habilidade da etapa anterior. No processo de protocolos PECS ou simplesmente Prancha com símbolos (PCS), os resultados positivos também dependem do acompanhamento de profissionais especializados, que atuam na área da Educação Especial (psicopedagogos, educadores inclusivos, etc) “Alguns dos sistemas simbólicos existentes são: PCS, Blissymbols, Rebus, PIC e Picsyms.” (ROSA; SILVA; AYMONE, 2018). O Picture Exchange Communication System (PECS) é um sistema de comunicação que permite a interação da pessoa com dificuldade de fala, por meio de trocas de figuras.

A partir desta perspectiva verifica-se a necessidade de se desenvolver suportes sistematizados no ambiente escolar, principalmente na sala de aula, visando dinamizar as interações comunicativas que possam favorecer a participação do aluno com deficiência na rotina de atividades escolares. “Sendo assim, os sistemas alternativos de comunicação são, possivelmente, um meio eficaz para garantir a inclusão, a comunicação e a interação entre professores e alunos com e sem deficiência” (ROSA; SILVA; AYMONE, 2018). A formação docente continuada é essencial no contexto da educação especial, pois a mesma

oferece a compreensão das práticas pedagógicas de TA, de maneira inclusiva e eficiente.

4.2 JOGOS/APLICATIVOS - COMO APOIO PEDAGÓGICO

Os avanços tecnológicos possibilitaram a evolução dos jogos e aplicativos, que passaram dos consoles com gráficos simples aos 3D e RA. Um fator importante para essa evolução foi o surgimento dos videogames, com a utilização de componentes de computador, como processador, memória RAM, placa de vídeo, dentre outros, nas produções dos consoles. Isso tudo também foi possível graças à evolução do hardware, drivers e softwares que precisaram se adaptar às novas gerações dos jogos eletrônicos. Os jogos propiciam o desenvolvimento de habilidades como: atenção, memória, concentração, agilidade e criatividade, dentre outras. As pesquisas sobre tecnologia digital em jogos como apoio pedagógico passaram a ser maiores a partir de 2018. Como mostram os estudos de França et al., (2022), nas quais é ressaltado que as pesquisas abrangem vários tipos de deficiência como: a visual, auditiva e intelectual, no entanto pesquisa e estudos sobre, deficiências cognitivas como o TEA ainda são poucas.

As recentes produções científicas encontradas apresentam discussões sobre acessibilidade digital em dispositivos mobile e o uso de aplicativos educativos para pessoas com TEA de maneira ainda tímida por meio das descobertas em estudos empíricos de revisões sistemáticas. (FRANÇA; RIBEIRO; PEREIRA, *et al.*, 2022, p.11)

Os recursos tecnológicos através APPs passaram a ser ferramentas importantes no cotidiano, em sala de aula e demais atividades, ocupando lugar privilegiado para crianças e adolescentes. Jogos e aplicativos associados a Tecnologia Assistiva possibilitam oportunidades no desenvolvimento de indivíduos com necessidades especiais. Com a popularização dos dispositivos móveis, os jogos vêm se tornando mais acessíveis, visto que em sua grande maioria os downloads estão disponíveis gratuitamente. Pesquisas mostram que os software voltados para a acessibilidade na web e digital para dispositivos móveis, usam estratégias e procedimentos baseados em evidências científicas de ABA, que apesar de não ser um sistema computacional, seus métodos são aplicados em recursos tecnológicos. Para atingir o objetivo desejado pelos que optam trabalhar com o método ABA, a intervenção deve ser efetiva (deve ocorrer a melhora das condições comportamentais do indivíduo).

Em todas as pesquisas descritas, apresentam a relevância da utilização de instrumentos para guiar o desenvolvimento de softwares voltados para a acessibilidade na web e digital em dispositivos mobile aos usuários com TEA, utilizando-se de estratégias e procedimentos baseados em evidências científicas da

análise aplicada do comportamento, que é o “padrão-ouro” na intervenção da pessoa com transtorno do espectro do autismo.(FRANÇA; RIBEIRO; PEREIRA, *et al.*, 2022, p.13)

No estudo “Aplicativos educativos como apoio pedagógico para os transtornos do espectro autista: uma revisão integrativa das produções brasileiras no período de 2017 a 2022” (FRANÇA; RIBEIRO; PEREIRA, *et al.*, 2022) foram analisadas produções científicas brasileiras acerca de aplicativos educativos que servem como apoio pedagógico para TEA. Essa revisão integrativa foi um estudo organizado por meio do levantamento bibliográfico e fundamentado nas experiências dos autores, onde foram analisados os seguintes jogos e aplicativos: 1- Donlexia; 2- GrafGame Brasil; 3- ABC Dinos; 4- ABC Alfabeto Jogo para crianças; 5- Dyslexic; 6- Dikt ABC; 7- Jogo do Alfabeto; 8- Kham Academy Kids; 9- Primeiras palavras para bebês; 10- Jogo para crianças 2 5 frutas; 11- ABC Bia&Nino; 12- EduEdu.

Para Barbosa *et al.*, (2020), devido o crescente número de crianças diagnosticadas com o Transtorno do Espectro Autista, se torna essencial uma maior atenção da comunidade científica para pesquisas relacionadas ao tema, com o intuito de apoiar pais, cuidadores e professores no processo de aprendizagem, estimulando essas crianças por meio de diferentes ferramentas. Segundo esses mesmos autores, os jogos abordados em seus estudos foram desenvolvidos para a Língua Inglesa. Percebeu-se uma carência principalmente no processo de alfabetização com jogos em Língua Portuguesa para autistas. Vale lembrar que “a linguagem impacta na cognição e o acesso à linguagem nos primeiros anos é essencial.” (ROSA; SILVA; AYMONE, 2018). Reforçando a importância do idioma nativo, principalmente na alfabetização, pois para as crianças com Autismo os aspectos visuais da comunicação devem ser objetivos, sem informações desnecessárias e interferências.

Os Jogos proporcionam maiores possibilidades de aprendizagem de letramento e de compreensão de regras, sendo favoráveis para o desenvolvimento cognitivo, intelectual e interações sociais dos TEAs. Através dos APPs é possível ensinar os benefícios da realização de alguma atividade com o devido foco, desenvolvendo habilidades como concentração, atenção visual e atenção auditiva, além do raciocínio lógico e memória. No que diz respeito ao ambiente pedagógico/educacional, os estudos realizados por Oliveira e Wonzosk (2021) mostraram que a preferência no desenvolvimento de aplicativos é para ambientes mobile, pois possibilita maior interação com o ambiente tecnológico, mobilidade e grande flexibilidade nos momentos de aprendizagem.

Para Barbosa *et al.* (2020) os Jogos educacionais deveriam ser amplamente utilizados e difundidos em escolas, por despertarem maior interesse das crianças, uma vez que tornam o processo de aprendizado mais divertido. Na análise dos Aplicativos da Plataforma Google, as Tecnologias Assistivas (TA), permitem dar um feedback positivo no desenvolvimento educacional quanto à alfabetização. Pois dependendo do desenvolvimento das crianças com autismo, elas começam a

associar letras e sons de forma muito precoce, sem que tenha ocorrido uma instrução explícita. Assim “Os estudos mostram que as tecnologias digitais podem gerar efeitos e estímulos diversificados, que não podem ser substituídos pelos métodos tradicionais de aprendizagem.” (FRANÇA; RIBEIRO; PEREIRA, *et al.*, 2022).

No trabalho intitulado de “Projeto de uma Plataforma Multimodal de Jogos Sérios para Auxílio a Terapia para Autistas” (TRINDADE; JERONIMO; HOUNSELL, *et al.*, 2021), foi desenvolvido um dispositivo capaz de medir qualitativamente o sinal de frequência cardíaca e utilizar esta informação como parâmetro de um Jogo Sério (JS). Os (JS) são aplicações digitais desenvolvidas com a participação de especialistas, tendo a intenção original de combinar um propósito específico sério com o divertimento que um vídeo game pode proporcionar. Na apresentação da plataforma (gabinete Arcade), os autores explicam que o estilo do arcade é do tipo “bartop”, ou seja, é um gabinete projetado para ficar sobre alguma mobília, para flexibilizar a instalação do equipamento e atender crianças das mais diversas alturas e condições ergonômicas. Os autores afirmam que essa modalidade é capaz de auxiliar no desenvolvimento cognitivo e na interação social dos autistas.

Para Galindo *et al.*, (2022), os estudos mostraram que “os pais conhecem a importância das terapias multidisciplinares habilitadoras na vida de seus filhos, no entanto, há uma grande dificuldade em encontrar profissionais especializados e principalmente vagas para esse tratamento pelo SUS”, apesar da carência em estudos e pesquisas no auxílio de suportes virtuais para pais e cuidadores de pessoas com TEA. Neste mesmo estudo os autores recomendaram um APP, que oferecia suporte para os pais, principalmente os que os filhos não realizavam nenhuma terapia e os de baixa renda, o app seria útil e poderia melhorar a qualidade de vida das crianças na escola, permitindo alcançar que alcancem a independência social. Assim, “a importância de disponibilizar vídeos informativos e dos pais e/ou cuidadores ter acesso a um diário digital para registrar dúvidas.” (GALINDO; ROCA; GONÇALVES, *et al.*, 2022). Recursos informativos podem potencializar os resultados das terapias e conseqüentemente o desenvolvimento dos Autistas. Aplicativos como apoio poderiam ser disponibilizados também para educadores, monitores e auxiliares de sala, devido a carência na formação e capacitação para tais profissionais. No estudo realizado por Reis *et al.*, (2022) foi identificado que muitos professores desconhecem os diagnósticos de TEA e/ou não sabem lidar didaticamente com alunos que apresentam alguma necessidade educacional especial.

Nota-se que muitos professores não asseguram a permanência da pessoa com deficiência, ignorando o artigo 30 da Lei nº 13.146/2015, em que o professor deve disponibilizar provas em formatos acessíveis, dilação de tempo para a realização de atividades acadêmicas, adoção de critérios de avaliação das provas escritas, discursivas ou redação que considerem a singularidade linguística da pessoa (REIS; SANCHEZ; TIOSSO, 2022, p.14).

Por meio das novas tecnologias como a tela sensível, os jogos e aplicativos, os Autistas podem desenvolver o aprendizado, além de mais habilidades, não somente na alfabetização, mas em outros aspectos como comunicação e a interação social.

4.3 DESENVOLVIMENTO INTELECTUAL COM SCALA

O Sistema de Comunicação Alternativa para Letramento de pessoas com Autismo (SCALA) é um sistema que possibilita criar pranchas de comunicação, narrativas, estratégias de letramento e funções básicas de matemática. O SCALA tem uma linguagem de programação moderna e multi-paradigma, com as características de linguagens orientadas a objetos, de maneira funcional, tendo como objetivo principal auxiliar no desenvolvimento do letramento. Essa ferramenta foi desenvolvida pelo grupo de pesquisas *Teias*, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O acesso é livre e para utilizar a ferramenta e criar o modo desejado, basta realizar um simples cadastro.

No estudo "O uso do sistema SCALA para o desenvolvimento da escrita de sujeitos com Deficiência Intelectual" (GOMES; OLIVEIRA; CALÍOPE, 2018), analisou a influência do Sistema SCALA sobre o desenvolvimento da escrita em sujeitos com Deficiência Intelectual (DI), foi analisado também a interação social e a leitura. Essa pesquisa experimental ocorreu a partir de sessões individuais de intervenção, onde participaram quatro (4) sujeitos com DI, o estudo não registrou a faixa etária dos participantes. Na prática, os participantes usaram o teclado do computador, para realização das produções com SCALA, onde puderam narrar histórias, em um ou mais quadrinhos, de sua própria autoria, usando ferramentas narrativas visuais de SCALA. Segundo os autores, os participantes demonstraram familiaridade com o meio digital, sendo capaz de ler e escrever com autonomia, passando a identificar erros, sem a ajuda do mediador. Segundo o estudo, para a realização das atividades com a plataforma, o apoio dos mediadores foi essencial, para a obtenção de melhores resultados na qualidade da escrita. Apesar de não ter sido especificado no presente trabalho, se os participantes tinham um diagnóstico de TEA, o estudo tem uma enorme contribuição, auxiliando no desenvolvimento de suas habilidades intelectuais.

Pois "A partir da produção escrita de alunos com o Sistema SCALA (Software de elaboração de narrativas) foi possível observar, comparar e revelar processos de desenvolvimento da escrita desses alunos." (GOMES; OLIVEIRA; CALÍOPE, 2018). Para os autores, o uso de computadores, especificamente TICs com mediações, auxilia no desenvolvimento da escrita das pessoas com DI. Para Schirmer (2019) foi possível identificar que além do SCALA o uso de softwares para textos, como os DGF é capaz de auxiliar no desenvolvimento da escrita dos Autistas. Além dos sistemas de tecnologia eletrônica dedicadas e os software para computadores, utilizados para desenvolvimento dos aspectos ortográficos e

semântico da escrita, que também contribuem para o desenvolvimento das pessoas com DI.

Nessa categoria, com relação aos estudos com SCALA, está explicitada a carência em estudos, pesquisas/intervenções no que diz respeito aos resultados para TEA, existe uma carência também, sobre o uso, capacitação e formação de professores para o Sistema SCALA.

Processos para desenvolvimento cognitivo e iniciativas pedagógicas são necessárias para todos os TEAs com ou sem DI, para que possam se desenvolver, dada às limitações, principalmente no que refere ao desenvolvimento da fala.

4.4 RECURSOS DE ALTA TECNOLOGIA

Os recursos de Alta Tecnologia são componentes eletrônicos com maior nível de complexidade, multifuncionais, geralmente envolvendo sistemas computadorizados, operados através de programas especiais de softwares. Tendo uma definição mais usual contida numa lei dos EUA de 1988, Technology-Related Assistance for Individuals With Disabilities Act (1988) que especifica: “qualquer equipamento ou sistema que seja utilizado para aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais de indivíduos com incapacidades”. Os recursos de Alta Tecnologia Assistiva, são usados principalmente por pessoas com deficiências na fala e aprendizagem em geral. “A tecnologia surge como um suporte para indivíduos com condições especiais, devido principalmente, à facilidade de acesso à informação, colaborando na formação de indivíduos com autismo.” (MENESES; FREITAS, 2022).

O nível de complexidade e custo depende do nível, pois além dos recursos de AT existem os de baixa e média tecnologia. Mesmo sendo um recurso capaz de proporcionar ou ampliar as habilidades funcionais das pessoas com necessidades especiais, os recursos de AT são pouco utilizados no Brasil, por serem considerados inacessíveis, devido ao alto custo. Estudos também mostraram que pesquisas sobre os recursos de AT são pouco exploradas em nosso país.

No estudo “Pesquisas em recurso de alta tecnologia para comunicação e transtorno do espectro autista” (SCHIRMER, 2019) investigou a Alta Tecnologia para TEAs, através da revisão de literatura, revisão de escopo, pesquisas experimentais e de estudo de coorte. Esse estudo explanou de forma detalhada diferentes tipos de AT em SCA. Segundo a autora foram destacados: Sistemas de Comunicação Alternativa (SCA), com e sem auxílio externo, os recursos de baixa tecnologia, fáceis de serem confeccionados, como pranchas, livros e cartões de comunicação com simbologia gráfica. Recursos de média tecnologia, como os dispositivos de geração de fala DGF, com saída de som, fala digitalizadas, ou sintetizadas, mais conhecidos como comunicadores/vocalizadores, sem uso de software e aplicativos. Mas o estudo teve como foco maior na análise dos recursos de AT, como os sistemas de tecnologia eletrônica dedicadas e os software para computadores. “Após os estudos analisados neste artigo, podemos concluir que a alta tecnologia para CA em pessoas com TEA é eficaz, emergente e apropriada

para o desenvolvimento das habilidades de comunicação e interação.” (SCHIRMER, 2019). Isso inclui os DGFs variados, como dispositivos de comunicação eletrônica dedicados (vocalizadores e/ou se comunicadores), processadores de texto com voz sintetizada e os dispositivos móveis, com APPs de CA. Segundo a autora, quanto às comparações feitas em relação ao uso de IF ou PECS, foi identificado que o uso de CA é consistente em comparação às outras intervenções. Já a paridade feita entre SCAs de alta, média e baixa tecnologia, apontam que não existem divergências significativas quanto à eficácia. Dessa forma, não foi indicado que as CAs de AT não são significativamente melhores que as de média e baixa tecnologia. As pesquisas apontaram que o tipo de Sistema de Alta Tecnologia não afeta o desenvolvimento das pessoas com TEA, pois alguns Autistas apresentam preferências pessoais por tipos específicos de SCA. Schirmer (2019), ressalta que mais pesquisas são necessárias e sugere a elaboração de programas de intervenção, que busquem criar habilidades comunicativas mais complexas.

O estudo “Realidade Virtual como meio de conscientização da etiqueta higiênica com o foco em crianças com Transtorno do Espectro do Autismo” (MENESES; FREITAS, 2022) mostrou como a TA pode possibilitar o ensino de habilidades em um ambiente controlado e amigável. Pois a RA para os Autistas é outro recurso capaz de auxiliar no aprendizado a partir da visualização, sendo mediador na repetição. Para tanto, estudos e intervenções práticas precisam ser realizadas com rigor metodológico, comparando os diferentes SCAs.

4.5 GUIA E DIRETRIZES - REQUISITO PARA IMPLEMENTAÇÃO

Durante a pandemia, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) recomendou o uso de tecnologias educacionais conectadas à internet para a continuidade das atividades de ensino e aprendizagem. Assim, houve uma mobilização emergencial em migrar as atividades educacionais para ambientes de ensino remoto. O novo cenário trouxe a necessidade de produzir ainda mais tecnologias educacionais acessíveis, os estudos mostraram que tais tecnologias são mais acessadas através dos dispositivos móveis, por conta da praticidade e mobilidade.

Ultimamente, com a abundância de dispositivos móveis, a prática de interação funcional entre o real e o virtual tornou-se mais recorrente. Neste contexto, o design de interação busca apoiar o modo como as pessoas se comunicam e interagem com produtos e sistemas, de forma a criar experiências positivas e agradáveis para o usuário. (SILVEIRA; RIBEIRO, 2022, p. 6)

Na pesquisa “Tecnologias educacionais no contexto da pandemia do Covid-19”, (SILVEIRA; RIBEIRO, 2022), foi elaborado um guia de diretrizes para o design de interfaces de aplicativos educacionais em dispositivos móveis para os TEAs. Devido a pandemia da COVID-19 o instrumento de validação foi aplicado de

forma remota, o que impossibilitou qualquer atividade presencial . Em “Diretrizes de Acessibilidade para Jogos Sérios Destinados aos Aprendizes no EspectroAutista” (PEREIRA; FILHO; AGUIAR, 2021), também realizado durante a pandemia da COVID-19, foram organizadas 109 diretrizes. Esse guia foi categorizado segundo os objetivos de aplicação, onde cada diretriz poderia ter seu foco em (JS), em TEA ou nos dois simultaneamente (JS+TEA). As diretrizes criadas pela W3C, intituladas Accessibility Guidelines (WCAG), apresentam estruturas norteadoras cujo objetivo é difundir técnicas e práticas que promovam acessibilidade na web para sites, aplicativos, navegadores e outras ferramentas. (SILVEIRA; RIBEIRO, 2022)

O Design é mencionado nos estudos como essencial no processo de desenvolvimento de uma Prancha de Comunicação Alternativa. Uma das maiores dificuldades das pranchas de (CAA) está na interpretação dos símbolos e também na personalização de cada um deles, pois a criança com (TEA) deve entender que aquele símbolo se refere às tarefas do seu cotidiano.

O designer que atua na área informacional é responsável por captar a cultura local e do próprio usuário e sistematizá-la de acordo com sua subjetividade, e assim projetá-la de uma maneira clara e sucinta, na qual os usuários percebam, de forma consciente, seus significados. (ROSA; SILVA; AYMONE, 2018, p.55)

Sobre o design e a interface, Silveira e Ribeiro (2022) reafirma que a interface é o elo de contato e comunicação entre o usuário e o dispositivo, que propicia a Interação Humano-Computador (IHC). É salientado que uma interação projetada inadequadamente para o TEA, terá resultados negativos, como estresse, irritação, ansiedade, além de maior esforço. Assim “as diretrizes podem servir como um instrumento de auxílio no desafio que é desenvolver jogos sérios para usuários com TEA, buscando manter a sinergia entre a diversão, aprendizagem e as necessidades específicas do público com TEA.” (PEREIRA; FILHO; AGUIAR, 2021). Dessa forma, foi possível constatar que o design de interfaces das tecnologias educacionais tem um papel importante para o desempenho dos alunos, pois é através da experiência que o usuário tem com o ambiente digital que a aprendizagem é facilitada.

Nos estudos não foram encontrados programas com iniciativas de políticas públicas para tal público. Mas Silveira e Ribeiro (2022) ressaltam que é importante lembrar que no Brasil, o Estatuto da Pessoa com Deficiência (Lei no 13.146/2015), torna obrigatória a acessibilidade nos sítios da internet, para uso da pessoa com deficiência, com o objetivo de garantir que o acesso às informações disponíveis estejam de acordo com as melhores práticas e diretrizes de acessibilidade adotadas internacionalmente. “Disponibilizar para usuários com autismo qualquer recurso tecnológico, que não tenha sido projetado respeitando suas características específicas, pode ser um risco no que se refere à aceitação do produto por parte dos pais e dos próprios usuários.” (PEREIRA; FILHO; AGUIAR, 2021) .

Foi explicado por Silveira e Ribeiro (2022) que a validação das diretrizes foi realizada por meio de um questionário online submetido a um grupo focal composto por profissionais do Centro de Atendimento ao Autista Dr. Danilo Rolin de Moura e também, por membros do NAPNE e do DEPEI- IFSul. Além disso, também foram consultados os componentes do NAI e do GEPAI - UFPel. “Espera-se que as recomendações colaborem no desenvolvimento de novos aplicativos educacionais, de forma a favorecer uma experiência mais acessível ao usuário com autismo, minimizando barreiras e eventuais dificuldades na aprendizagem.” (SILVEIRA; RIBEIRO, 2022).

Pereira et al. (2021) ressaltaram que todas as diretrizes julgadas como similares sofreram alterações no seu texto descritivo, uma vez que a diretriz atualizada precisava contemplar informações presentes na versão original de ambas. O guia com as informações completas e exemplos de cada diretriz dos estudos acima mencionados estão disponíveis de forma gratuita, conforme o (Quadro 3), estudos 4 e 5.

Sabendo da individualidade de cada TEA e experiência pessoal, as recomendações dos guias e diretrizes têm o objetivo de auxiliar no desenvolvimento de novas aplicações, para favorecer os Autistas, diminuindo as dificuldades na aprendizagem e eventuais barreiras na evolução do desenvolvimento.

6 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo compreender como os Sistemas e Recursos Tecnológicos podem ajudar no desenvolvimento intelectual dos Autistas. Os resultados mostraram que através da Tecnologia Assistiva os diferentes tipos de Sistemas e recursos tecnológicos, de baixa, média e alta tecnologia, computacional ou não, são capazes de auxiliar as pessoas com Transtorno do Espectro Autista, sendo ótimas ferramentas no desenvolvimento intelectual/cognitivo e aprendizado.

Os estudos mostraram que os efeitos são positivos, nos diferentes tipos de Comunicação Alternativa, pois o uso de Dispositivo Gerador de Fala, cartões com imagem, ou aplicativos móveis, foi eficaz no aumento de comportamento de comunicação do Transtorno do Espectro Autista, em diferentes contextos, quanto às modalidades de Comunicação Alternativa empregadas. Sobre os parceiros comunicativos variados, como pais, colegas, professores e os vários ambientes, incluindo o educacional, foi visto que são tão eficientes quanto os ambientes estruturados e os especialistas. Apesar das pesquisas apontarem que faltam profissionais habilitados para implementar os métodos e técnicas, com recursos de Comunicação Alternativa em Tecnologia Assistiva, o que é fundamental para se obter os resultados positivos. Uma vez que tais ferramentas tecnológicas estimulam a autonomia e a individualidade dos Autistas.

Segundo Nunes *et al.*, (2021), foram identificadas falhas no uso de Suporte Visual na Comunicação Alternativa e Aumentativa empregados por docentes, devido à falta de habilidade no uso das técnicas necessárias. Para Reis *et al.*, (2020), há necessidade de mais formação condizente com as especificidades da educação inclusiva. Pois faltam profissionais habilitados para implementar os métodos e técnicas, com recursos de Comunicação Alternativa em recursos de Tecnologia Assistiva. Sobre recursos como a Plataforma SCALA capaz de auxiliar as pessoas Autismo, os estudos são poucos, bem como capacitação e formação para desenvolvimento das pranchas de comunicação, função mais conhecida do SCALA (GOMES; OLIVEIRA; CALÍOPE, 2018).

Verificou-se a necessidade de mais estudos com intervenções práticas, para identificar e atender as necessidades dos Autistas. Foi identificado que estudos voltados para desenvolvedores de jogos e aplicativos são escassos, o que é fundamental para maior capacidades funcionais dos Sistemas. Pesquisas voltadas para professores, pais e cuidadores, além dos demais profissionais que atuam junto ao tratamento e intervenções de Transtorno do Espectro Autista precisam ser mais exploradas, visando a melhoria na qualidade de vida dos Autistas.

Para além, esse trabalho pode ser base para pesquisas mais aprofundadas não somente para Sistemas e Recursos direcionados ao desenvolvimento intelectual dos Transtorno do Espectro Autista, mas à obtenção de diagnóstico e tratamento terapêutico para o Autismo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. EDGARD JUNIOR. (org.). **OMS afirma que autismo afeta uma em cada 160 crianças no mundo**. 2017. ONU News. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2017/04/1581881-oms-afirma-que-autismo-afeta-uma-e-m-cada-160-criancas-no-mundo>. Acesso em: 28 dez. 2022.

BRASIL. MANUELLA SOARES (org.). **Tecnologia da Ufal é usada em aplicativo de inclusão para surdos**. 2014. UFAL. Disponível em: <https://ufal.br/ufal/noticias/2013/02/tecnologia-da-ufal-e-usada-em-aplicativo-de-inclusao-para-surdos>. Acesso em: 27 dez. 2022.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. **Plano Nacional de Tecnologia Assistiva - PNTA. Brasília** 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/participamaisbrasil/pnta>. Acesso em: 27 dez. 2022.

FRANÇA, Fernanda Aline Costa; RIBEIRO, Francisco Adelson Alves; PEREIRA, Álvaro Itaúna Schalcher; CHAVES, Adriana Alves da Silva; LIMA, Luciana Valéria Leão; ARAUJO, Rainan Carneiro; CARNEIRO, Pedro Lucas Souza. **Aplicativos educativo como apoio pedagógicos para os transtornos do espectro autista: uma revisão integrativa das produções brasileiras no período de 2017 a 2022**. 2022. Research, Society and Development. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/32076>. Acesso em: 15 jun. 2022.

GALINDO, Helena Aparecida; ROCA, Ingrid Justiniano; GONÇALVES, Isabelly Letícia Bezerra; CUNHA, Danielle Lopes da; FERNANDES, Letícia Gabrielly da Silva; FELICIDADE, Emilly Paula Ferreira; COSTA, Cintia Campos. **O uso de aplicativos digitais como facilitador do tratamento terapêutico para crianças com Transtorno do Espectro Autista**. 2021. Mostra ciência da saúde. Disponível em: <http://periodicos.saolucas.edu.br/index.php/mit/article/view/1371>. Acesso em: 21 jul. 2022.

GOMES, Adriana Leite Limaverde; OLIVEIRA, Ana Thais; CALÍOPE, Paloma Braga. **O uso do sistema SCALA para o desenvolvimento da escrita de Sujeitos com Deficiência Intelectual**. 2018. Revista Observatório. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/observatorio/article/view/4228>. Acesso em: 07 ago. 2022.

MACEDO, Helena; SANCHEZ JÚNIOR, Sidney Lopes; TIOSSO, Fernando. **Ensino de Engenharia de Software a distância para alunos com Transtorno Espectro Autista:Relato de experiências**. 2022. Extensão em Foco. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/extensao/article/view/85523>. Acesso em: 15 ago. 2022.

MENEZES, Stefane; FREITAS, André. **Realidade Virtual como meio de conscientização da etiqueta higiênica com o foco em crianças com Transtorno do Espectro do Autismo**. 2022. Revista Thema. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/2132>. Acesso em: 26 jul. 2022.

MOREIRA, Paula. **Telefone TDD: a VERDADE sobre ACESSIBILIDADE para SURDOS**. 2022. Crônicas Da Surdez. Disponível em: <https://cronicasdadasurdez.com/campanha-telefone-tdd-nao-e-acessibilidade-para-surdos/>. Acesso em: 26 jul. 2022.

MOURA, Alanna Moura e; SANTOS, Bruna Monyara Lima dos; MARCHESINI, Anna Lúcia Sampaio. **O brincar e sua influência no desenvolvimento de crianças com transtorno do espectro autista**. 2021. Periodicos Eletronicos em Psicologia. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-0307202100010003. Acesso em: 30 jul. 2022.

NUNES, Débora Regina de Paula; BARBOSA, João Paulo da Silva; NUNES, Leila Regina de Paula. **Comunicação Alternativa com Autismo na escola: uma revisão de literatura**. 2021. Revista Brasileira de Educação Especial. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/mVvFCNhq5yHD5kCm8Tf8BNn/>. Acesso em: 05 jun. 2022.

PENA, Matheus Santos; LIMA, José Ricardo Santos de; ALMEIDA, Gylmara Kylma Feitosa Carvalhêdo; MAGALHÃES, Yonara Costa; ALMEIDA, Will Ribamar Mendes. **Jogo educacional para apoiar a aprendizagem de crianças com transtorno do Espectro Autista**. 2022. Brazilian Journal of Development. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/50195/0>. Acesso em: 18 jun. 2022.

PEREIRA, Wendell Soares; CYSNEIROS FILHO, Gilberto Amado de Azevedo; AGUIAR, Yuska Paola Costa. **Diretrizes de Acessibilidade para Jogos Sérios Destinados Aos Aprendizizes no Espectro Autista**. 2021. SBIE 2021. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/18097>. Acesso em: 25 jun. 2022.

REIS, Marlene Barbosa de Freitas; SOUZA, Carla Salomé Margarida de; SANTOS, Lilian Cristina dos. **Tecnologia assistiva em dispositivos móveis: aplicativos baseados no TEACCH como auxílio no processo de alfabetização com crianças autistas**. 2020. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/eccos/article/view/10652>. Acesso em: 27 jul. 2022.

ROSA, Valéria Ilsa; SILVA, Régio Pierre da; AYMONE, José Luís Farinatti. **Processo de desenvolvimento de prancha de comunicação alternativa e aumentativa para crianças com transtorno do espectro do autismo utilizando realidade aumentada.** 2018. Design E Tecnologia. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/det/index.php/det/article/view/441>. Acesso em: 29 jul. 2022.

SCHIRMER, Carolina Rizzotto. **Pesquisas em recursos de alta tecnologia para comunicação e transtorno do espectro autista.** 2020. Educação Temática Digital. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8655470>. Acesso em: 02 ago. 2022.

SILVA, Danielle A.; FARIAS, Letícia C.; PIMENTEL, Lia X.; SILVA, Samuel V. da; VENANCIO, Geisy Anny; FERNANDES, Priscila; BREMGARTNER, Vitor; RIVERO, Luis. **Tecnologias Assistivas para Alfabetização de Criança com TEA: Uma Análise de Aplicativos da Plataforma Google Play.** 2021. ANAIS WORKSHOP DE INFORMÁTICA. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/17853>. Acesso em: 29 jun. 2022.

SILVEIRA, Lisiane Corrêa Gomes; RIBEIRO, Luis Otoni Meireles. **Tecnologias educacionais no contexto da pandemia de COVID-19: guia de diretrizes para a interface de apps inclusivos voltados a crianças com tea.** guia de diretrizes para a interface de apps inclusivos voltados a crianças com TEA. 2022. Revista Thema. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1890>. Acesso em: 20 jun. 2022.

TEIAS (Brasil) (org.). **SCALA Sistema de Comunicação Alternativa para Letramento de pessoas com Autismo.** 2012. UFRGS. Disponível em: https://www.ufrgs.br/teias/?page_id=96. Acesso em: 05 jan. 2023.

TRINDADE, André Bonetto; JERONIMO, Joice Luiz; HOUNSELL, Marcelo da Silva; FAUST, Rafael Gomes. **Projeto de uma Plataforma Multimodal de Jogos Sérios para Auxílio a Terapia para Autistas.** 2021. ANAIS ENTRETENIMENTO DIGITAL. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/sbgames_estendido/article/view/19691. Acesso em: 02 jul. 2022.

WONZOSKI, Fabiano de Oliveira; OLIVEIRA, Gabrielly. **Desenvolvimento de um aplicativo para auxílio no desenvolvimento cognitivo de crianças autistas - Requisitos para implementação.** 2021. Anuário Pesquisa E Extensão Unoesc Videira. Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/apeuv/article/view/27611>. Acesso em: 12 jul. 2022.