



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS - PALMAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MODELAGEM**  
**COMPUTACIONAL DE SISTEMAS**

**ROBSON CARLOS DA SILVA**

**PROTÓTIPO DE UMA FERRAMENTA DE SOFTWARE PARA A**  
**IDENTIFICAÇÃO E LEITURA DAS VOGAIS NO PROCESSO DE**  
**ENSINO E APRENDIZAGEM DE ALUNOS COM TRANSTORNO DO**  
**ESPECTRO AUTISTA**

**PALMAS - TO**  
**2023**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS - PALMAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MODELAGEM**  
**COMPUTACIONAL DE SISTEMAS**

**ROBSON CARLOS DA SILVA**

**PROTÓTIPO DE UMA FERRAMENTA DE SOFTWARE PARA A**  
**IDENTIFICAÇÃO E LEITURA DAS VOGAIS NO PROCESSO DE**  
**ENSINO E APRENDIZAGEM DE ALUNOS COM TRANSTORNO DO**  
**ESPECTRO AUTISTA**

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa  
de Pós-graduação Modelagem Computacional de  
Sistemas da Universidade Federal do Tocantins.

Orientador: Prof. Dr. George França dos Santos

Co-Orientador: Prof. Dr. Fábio Júnior Alves

**PALMAS - TO**  
**2023**

Robson Carlos da Silva

**Protótipo de uma ferramenta de software para a identificação e leitura das vogais no processo de ensino e aprendizagem de alunos com transtorno do espectro autista**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação da Universidade Federal do Tocantins, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Modelagem Computacional de Sistemas

Aprovada em: 28/09/2023.

Banca Examinadora:

Profº. Dr. George França dos Santos (UFT - PPGMCS)  
**Presidente da Banca e Orientador**

Profº. Dr. George Lauro Ribeiro Brito (UFT - PPGMCS)  
**Avaliador Interno**

Profa. Dra. Suzana Gilioli da Costa Nunes (UFT - PPGMCS)  
**Avaliador Interno**

Prof. Dr. José Fernando Patiño Torres (UNB)  
**Avaliador Externo**

Palmas – TO  
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

---

- S586p Silva, Robson Carlos da.  
Protótipo de uma ferramenta de software para a identificação e leitura das vogais: no processo de ensino e aprendizagem de alunos com transtorno do espectro autista. / Robson Carlos da Silva. – Palmas, TO, 2023.  
116 f.
- Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Pós-Graduação (Mestrado Profissional) em Governança e Transformação Digital - PPGTD, 2023.  
Orientador: George França dos Santos Coorientador: Fábio Júnior Alves
1. Práticas pedagógicas no contexto da inclusão com o uso de tecnologias digitais no processo de aprendizagem de alunos autistas. 2. Fundamentos Teóricos. 3. Estudos de tecnologias similares: avanços tecnológicos e o uso da informação. 4. Apresentação do protótipo: autismvogais. I. Título

CDD 004

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**“...ou o que ensina esmere-se no fazê-lo”.  
(Rom 12;7 b)**

**“O conhecimento é poder. Utilize parte do seu tempo para educar alguém sobre o autismo. Não necessitamos de defensores. Necessitamos de educadores.”**

Asperger Women Association

## **AGRADECIMENTOS**

Gratidão ao Soberano Deus pelo dom da vida e por permitir ultrapassar os obstáculos encontrados ao longo do caminho para a realização deste trabalho. Por me fortalecer durante a jornada e por oportunizar alçar mais um degrau na tentativa ininterrupta do saber.

A minha esposa Erlânia por me compreender pelas inúmeras ausências, pelo encorajamento em novas conquistas e desafios, mantendo-me firme nos meus alvos e me lembrando que sempre sou capaz. Amo você My Bem!

Aos meus filhos Rebeca, Pedro Paulo e Calebe, sempre tive a preocupação de ser exemplo de dedicação aos estudos. E sou grato a Deus pela devoção notória na jornada acadêmica que cada um desempenha. Muito obrigado por sempre estarem ao meu lado, e pela compreensão nos momentos que também estive ausente. Ao meu genro Pedro Henrique, minha nora Vitória, obrigado por fazerem parte de minha vida. Gratidão pela existência das minhas netas Elisa e Eloá, vocês são combustíveis que abastecem as minhas energias, a parte alegre e inocente de minha existência.

Agradeço ao meu pai Roberval por sua dedicação e um grande exemplo. A minha mãe Iolanda pelas preocupações e orações. Muito obrigado minha irmã Sarah pelo carinho e amizade. Ao meu irmão Judson, minha cunhada Fátima e seus filhos, grato pela existência de vocês em minha vida. Aos meus sogros Evani e Maria Sônia, cunhados e cunhadas, sobrinhos, obrigado pelo apoio durante todo o trajeto, pelos incentivos e a certeza de que seria capaz de superar os obstáculos nessa fase da vida.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. George França dos Santos por aceitar conduzir o meu trabalho de pesquisa e por ter desempenhado tal função com maestria e muita amizade. Ao co-orientador Prof. Dr. Fábio Júnior Alves por me apresentar o Protocolo ALVINA e o modelo para aplicativo AUTISMALG para assim embasar a construção do meu protótipo AUTISMVOGAIS.

Muito obrigado a todos os meus professores do Programa De Pós-Graduação em Governança e Transformação Digital da Universidade Federal do Tocantins – Palmas, pela eminência técnica de cada um.

Agradeço aos Membros da banca por aceitarem o convite em avaliar meu trabalho, pela cooperação e presteza.

Muito obrigado à professora Gilda Delfino por compartilhar sua vasta experiência na alfabetização de alunos com TEA e ao Rony, Hericky e Marcus Jessé por todo o apoio valioso e encorajador durante o percurso de estudos.

Agradeço a toda equipe da Escola São Francisco de Assis – APAE de Gurupi do Tocantins por serem o motivador maior para a realização desse trabalho, pelas palavras de incentivo e pela paciência quanto a minha ausência.

À Secretaria da Educação do Estado do Tocantins - SEDUC por conceder o meu afastamento para o aprimoramento profissional.

Agradeço de forma afável à Lenilda, Simone, Danúbia, Hellen, Breno, Josiandra e Raimundo. Amizades que surgiram no decorrer dos estudos na qual tive a honra de conviver, de trocar conhecimentos e palavras de incentivo.

E por fim agradeço a todos os demais amigos e colegas que de forma direta ou indiretamente apoiaram meu aperfeiçoamento, estando ao meu lado ao longo do caminho percorrido.

Gratidão imensurável a todos!!



## RESUMO

As tecnologias digitais têm mudado e avançado cada vez mais rápido nos últimos tempos. Todos os anos há novidades no que se refere a elas, como também nas mídias e redes sociais. De certa maneira o indivíduo passa a existir não somente em um mundo físico, mas alinhado a um mundo virtual, pois parte do tempo do dia de uma pessoa é gasto nas redes sociais e aplicativos. Isso se dá por vários motivos, entre um dos principais, está o fato de que dependem parcialmente das redes sociais para socializar com outras pessoas. Em outras palavras, as redes proporcionam interação com pessoas de todo o mundo, além de possibilitar o desenvolvimento intelectual e cognitivo. No caso de indivíduos diagnosticados com TEA – Transtorno do Espectro Autista, as ferramentas digitais podem ser eficazes como auxiliares no processo de ensino e aprendizagem. Por meio das tecnologias digitais, eles podem desenvolver habilidades intelectuais, comunicativas e principalmente driblar uma de suas barreiras mais delicadas, o da socialização com os demais. Tanto no ambiente da sociedade em geral, familiar e principalmente escolar. Será abordado um estudo analítico sobre a utilização das ferramentas digitais no processo de aprendizagem dos alunos autistas e o desenvolvimento de um protótipo, o Autism Vogais, cujo o objetivo é unir a tecnologia como uma forma de auxílio no processo de aprendizado de pessoas com TEA, devido estes indivíduos apresentarem dificuldades de interatividade.

**Palavras-chaves:** Aprendizagem; Autismo; Desenvolvimento, Tecnologias Assistivas, Protótipo.

## **ABSTRACT**

Digital technologies have been changing and advancing at an increasingly rapid pace in recent times. Every year, there are innovations in this regard, as well as in the field of media and social networks. In a certain way, individuals come to exist not only in a physical world but also in a virtual world because a portion of a person's daily time is spent on social networks and applications. This happens for various reasons, with one of the main ones being the fact that people partially depend on social networks to socialize with others. In other words, these networks provide interaction with people from all over the world, in addition to enabling intellectual and cognitive development. In the case of individuals diagnosed with Autism Spectrum Disorder (ASD), digital tools can be effective as aids in the teaching and learning process. Through digital technologies, they can develop intellectual and communicative skills and, most importantly, overcome one of their most delicate barriers, that of socializing with others. This applies not only in society in general but also within the family and especially in the educational environment. An analytical study will be conducted on the use of digital tools in the learning process of autistic students and the development of a prototype, Autism Vowels, whose objective is to integrate technology as a means of assistance in the learning process of individuals with ASD, as they often face difficulties in social interaction.

**Keywords:** Learning; Autism; Development; Assistive Technologies; Prototype.

## LISTAS DE IMAGENS

<b>Imagem 1:</b> Modelo de Tablet INDI Tobii Dynavox_____	28
<b>Imagem 2:</b> Mesa Educacional_____	30
<b>Imagem 3:</b> Aplicativo zoom_____	46
<b>Imagem 4:</b> WhatsApp vídeo chamadas_____	47
<b>Imagem 5:</b> Níveis de 1 a 3 do aplicativo ABC Autismo_____	61
<b>Imagem 6:</b> Nível 04 do aplicativo ABC Autismo_____	61
<b>Imagem 7:</b> Alguns tipos de emparelhamentos oferecidos pelo aplicativo Aiello	62
<b>Imagem 8:</b> Tela de recompensa aplicativo Aiello_____	63
<b>Imagem 9:</b> Escolha de opção aplicativo SCAI Autismo_____	64
<b>Imagem 10:</b> Logo do AUTISMVOGAIS_____	69
<b>Imagem 11:</b> Telas do protótipo AUTISMVOGAIS_____	71
<b>Imagem 12:</b> Cadastro do usuário_____	72
<b>Imagem 13:</b> Login de acesso_____	73
<b>Imagem 14:</b> Cadastro do aluno_____	73
<b>Imagem 15:</b> Cadastro Perfil_____	74
<b>Imagem 16:</b> Divisão dos módulos_____	75
<b>Imagem 17:</b> Módulo 1 - Atividade 1_____	76
<b>Imagem 18:</b> Módulo 1 – Atividade 2_____	76
<b>Imagem 19:</b> Módulo 1 - Atividade 3_____	77
<b>Imagem 20:</b> Módulo 1 - Atividade 4_____	78
<b>Imagem 21:</b> Módulo 1 – Atividade 5_____	79
<b>Imagem 22:</b> Módulo 2 - Atividade 1_____	80
<b>Imagem 23:</b> Módulo 2 – Atividade 2_____	81
<b>Imagem 24:</b> Módulo 2 - Atividade 3_____	82
<b>Imagem 25:</b> Módulo 2 - Atividade 4_____	83
<b>Imagem 26:</b> Módulo 2 – Atividade 5_____	84
<b>Imagem 27:</b> Módulo 3 - Atividade 1_____	85
<b>Imagem 28:</b> Módulo 3 – Atividade 2_____	86
<b>Imagem 29:</b> Módulo 3 - Atividade 3_____	87
<b>Imagem 30:</b> Módulo 3 - Atividade 4_____	88

<b>Imagem 31:</b> Módulo 3 – Atividade 5	89
<b>Imagem 32:</b> Módulo 4 - Atividade 1	90
<b>Imagem 33:</b> Módulo 4 – Atividade 2	91
<b>Imagem 34:</b> Módulo 4 - Atividade 3	92
<b>Imagem 35:</b> Módulo 4 - Atividade 4	93
<b>Imagem 36:</b> Módulo 4 – Atividade 5	94
<b>Imagem 37:</b> Gráfico de desempenho do aluno	95
<b>Imagem 38:</b> Logo do Protocolo ALVINA	98

## LISTA DE QUADROS

**Quadro 1:** Exemplos de tecnologias para alunos autistas \_\_\_\_\_ 29

## LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TEA	Transtorno do Espectro Autista
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
TA	Tecnologia Assistiva
TEACCH	Treatment and of Autistic and Related Communication Handicapped Children.
ABA	Applied Behavior Analysis
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EAD	Educação à Distância
SOT	Serviço de Orientação para o Trabalho
TICs	Tecnologias de Informação e Comunicação
E-GOV	Governo Eletrônico
NPM	New Public Management
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PGD	Política de Governança Digital
PDFs	Portable Document Format
ABPMC	Associação Brasileira de Psicologia e Medicina Comportamental
BABC	Behavior Analyst Certification Board
AEC	Antes da Era Comun
AAC/ABA	Ciência aplicada a problemas socialmente relevantes
DCM – V	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders
CA	Comunicação Alternativa
SCA	Sistemas de Comunicação Alternativa
DGF	Dispositivos de Geração de Fala
PECS	Picture Exchange Communication System

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
1.1 PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO CONTEXTO DA INCLUSÃO COM O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE ALUNOS AUTISTAS	13
1.2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA	14
1.3 PROBLEMA DE PESQUISA	15
1.4 DELIMITAÇÃO	15
1.5 OBJETIVO GERAL E OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
1.6 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	16
<b>2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS</b>	<b>17</b>
2.1 A RELEVÂNCIA DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO	17
2.2 TECNOLOGIAS ASSISTIVAS: LEGISLAÇÃO E APLICABILIDADE PARA PESSOAS COM TEA	20
2.3 O USO DA TECNOLOGIA PARA A INCLUSÃO DE ALUNOS AUTISTAS	23
2.4 INDIVÍDUOS COM TEA E O USO DAS TECNOLOGIAS	31
2.5 A INCLUSÃO ESCOLAR	35
<b>3. ESTUDOS DE TECNOLOGIAS SIMILARES: AVANÇOS TECNOLÓGICOS E O USO DA INFORMAÇÃO</b>	<b>39</b>
3.1 OS PRINCIPAIS CONCEITOS QUE ESTÃO PRESENTES NO DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS DIGITAIS ACESSÍVEIS POR MEIO DE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	44
3.1.1 Zoom	46
3.1.2 WhatsApp	47
3.1.3 Google Meet	48
3.1.4 Instagram vídeo live	48
3.2 ANÁLISE DO COMPORTAMENTO: APONTAMENTO GERAIS	49
3.3 ALFABETIZAÇÃO DE ALUNOS COM TEA: APONTAMENTOS GERAIS	53
3.4 UM APLICATIVO COMO FERRAMENTA DIGITAL ACESSÍVEL PARA PESSOAS COM TEA	57
3.5 FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS COMO COMPLEMENTO DO ENSINO DE CRIANÇAS COM TEA (TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA)	65
<b>4. APRESENTAÇÃO DO PROTÓTIPO: AUTISMVOGAIS</b>	<b>69</b>
4.1 DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO	71

4.2 METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	96
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>101</b>
<b>6. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO</b>	<b>103</b>



## 1. INTRODUÇÃO

O autismo infantil é uma síndrome comportamental caracterizada por uma tríade de sintomas: déficits nas interações sociais, déficits na comunicação verbal e não verbal e inflexível, comportamentos e interesses restritos e estereotipados, a intensidade destes sintomas pode variar de leve em que indivíduo tem um alto potencial intelectual, a grave, em que existe retardo mental acentuado levando até a falta da oralidade (CRUZ et al., 2013).

Este transtorno pode apresentar características específicas, como o desenvolvimento da interação social e da comunicação prejudicada, a ecolalia, o repertório restrito de interesse e de atividades, o interesse por rotinas e rituais não funcionais, movimentos estereotipados, jogos imaginativos e simbólicos restritos ou ausentes (CARVALHO et al. 2018).

O processo de aprendizagem dos alunos com Transtorno do Espectro Autista – TEA, é longo e necessita de auxílio de um mediador para oferecer condições e instrumentos adequados para cada aluno de acordo com suas especificidades. Trabalhar com a aprendizagem de alunos com TEA não é igual ao trabalho com outros alunos, pois, sabe-se que cada indivíduo é um universo e que cada um apresenta habilidades, comportamentos e personalidade diferentes. Desse modo, alguns indivíduos com TEA podem apresentar comportamentos na linguagem e prejuízo intelectual, que evidenciam Transtorno do Desenvolvimento, associando a condições médicas ou genéticas ou um fator ambiental.

As estratégias pedagógicas são os meios que o professor utiliza em sala de aula para facilitar o processo de ensino-aprendizagem, incluindo: as concepções educacionais que embasam as atividades propostas, a articulação de propostas e/ou atividades desencadeadoras de aprendizagem, organização do ambiente físico, a utilização de audiovisuais, o planejamento de ações e o tipo e a forma como o material é utilizado (CABRAL; MARIN, 2017).

É importante ressaltar que, assim como a linguagem oral, o processo de alfabetização e letramento é essencial para a consolidação das relações interpessoais, especialmente para os alunos com TEA. É necessário que sejam estimuladas suas habilidades de comunicação e expressão, para que consigam interagir socialmente e compreender a sua realidade e agir sobre ela, minimizando,

dessa forma, as barreiras trazidas pelo transtorno (CAPELLINI; SHIBUKAWA; RINALDO, 2016).

Dessa maneira, principalmente nas séries iniciais do ensino fundamental, o aluno com TEA precisa de um ensino direcionado, que consiga auxiliá-lo na interiorização da linguagem social e exteriorização do pensamento, de modo a assimilar os signos arbitrários convencionados socialmente e usá-los de modo intencional e autônomo (CAPELLINI; SHIBUKAWA; RINALDO, 2016).

Para que a educação do aluno com TEA seja significativa, promovendo sua socialização e comunicação, o processo de alfabetização e letramento caracteriza-se como um aspecto fundamental. O professor deverá buscar conhecimentos, estratégias e recursos diferenciados para tornar sua prática pedagógica mais inclusiva, favorecendo ao aluno uma aprendizagem de efetiva qualidade.

### 1.1 PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO CONTEXTO DA INCLUSÃO COM O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE ALUNOS AUTISTAS

A discussão sobre o Transtorno do Espectro do Autismo tem sido pauta de inúmeros estudos científicos, uma vez que muitos são os que possuem esse transtorno e encontram dificuldades para dar prosseguimento ao tratamento adequado. Além de ter um difícil diagnóstico imediato para tal transtorno, a busca para um atendimento correto e efetivo tem se tornado um grande obstáculo para cientistas, educadores, pais, etc. (PAULA; COSTA, 2017).

A partir de um diagnóstico ou da identificação de sinais do Transtorno do Espectro do Autismo, é possível iniciar a intervenção e a orientação à família gerando ganhos significativos e duradouros no desenvolvimento da criança, do adolescente e do adulto, garantindo assim uma vida mais autônoma e uma melhor qualidade de vida (NEVES, 2021).

Além da questão envolvendo o tratamento do transtorno e as dificuldades encontradas no âmbito social, um dos temas direcionados a esses indivíduos é a sua relação no espaço educacional. Desse modo, inicialmente, o presente capítulo irá analisar a relação entre os indivíduos diagnosticados com Transtorno do Espectro do Autismo e o ambiente escolar.

Para limitar essa temática, abordou-se essa questão acima suplantada no contexto dos desafios encontrados diante da tecnologia existente nos dias de hoje, no processo de ensino e aprendizagem de indivíduos portadores de autismo.

Ocorre que os aparatos tecnológicos se encontram em sua grande maioria destinados a alunos que têm plena capacidade motora e cognitiva. Ou seja, em sua maioria, a tecnologia não se destina majoritariamente a outros alunos com necessidades especiais. Diante desse quadro é preciso discutir a respeito dessa lacuna (SASSAKI, 2018).

Em razão disso, tendo como base a importância da inclusão digital para alunos com necessidades especiais, a presente pesquisa teve como objetivo central abordar um estudo analítico sobre a utilização das ferramentas digitais no processo de aprendizagem dos alunos autistas e o desenvolvimento de um protótipo, o Autism Vogais, cujo o objetivo é unir a tecnologia como uma forma de auxílio no processo de aprendizado de pessoas com TEA, devido estes indivíduos apresentarem dificuldades de interatividade.

Nesse ponto, apresenta-se maneiras de incluir dinâmicas tecnológicas para esses alunos como forma de aproximá-los no processo de ensino e aprendizagem. Ainda que haja desafios na sua implantação, os benefícios encontrados são recompensadores para todos (COSTA, 2019).

## 1.2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

Para efeitos da Lei 12.764 de 27 de dezembro de 2012, é considerada pessoa com transtorno do espectro autista:

[...] aquela portadora de síndrome clínica caracterizada na forma dos seguintes incisos I ou II:

I - Deficiência persistente e clinicamente significativa da comunicação e da interação sociais, manifestada por deficiência marcada de comunicação verbal e não verbal usada para interação social; ausência de reciprocidade social; falência em desenvolver e manter relações apropriadas ao seu nível de desenvolvimento;

II - Padrões restritivos e repetitivos de comportamentos, interesses e atividades, manifestados por comportamentos motores ou verbais estereotipados ou por comportamentos sensoriais incomuns; excessiva aderência a rotinas e padrões de comportamento ritualizados; interesses restritos e fixos (BRASIL, 2012).

A escolha desse tema se deu por entender que as ferramentas tecnológicas podem ser extremamente úteis para a aprendizagem de alunos com TEA. Ao utilizar um software direcionado ao processo de alfabetização, o aluno autista certamente terá mais chances de aprender, por exemplo, a identificação das vogais.

Dada à importância destes repertórios e o que é previsto em lei (BRASIL, 2014) todas as crianças, com e sem qualquer deficiência e/ou transtorno, deveriam aprender a ler e escrever nos anos iniciais do ensino fundamental.

Um aspecto que deve ser ressaltado na educação do aluno com TEA é justamente o significado que a aprendizagem tem para ele mesmo. Os sentidos produzidos a partir de suas ações e interações nas situações concretas vivenciadas nas diversas situações sociais vão constituir esse sujeito e sua personalidade. Partindo desse princípio, é possível que sua realidade futura seja beneficiada ainda na sua base (MARTINS e MONTEIRO, 2017).

Esses mesmos autores dizem que deveríamos repensar a educação dos autistas, deixando um pouco de lado paradigmas e padrões pré-estabelecidos e antiquados da educação para pensar em ações pedagógicas que ajudem na evolução de sentidos para permitir ao aluno autista avançar em seu desenvolvimento sócio comunicativo (MARTINS e MONTEIRO, 2017).

### 1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

Nesta perspectiva o problema de pesquisa se apresenta da seguinte forma: qual o impacto que a criação de um protótipo de uma ferramenta de software para a identificação e leitura das vogais possui no processo de Ensino e Aprendizagem de alunos com TEA - Transtorno do Espectro Autista?

### 1.4 DELIMITAÇÃO

No cenário onde se encontra a educação voltada para alunos autistas, a tecnologia se torna uma importante aliada, uma vez que facilita o trabalho do educador em transmitir o conhecimento necessário. É também uma maneira eficiente de fazer uma ponte interativa entre os alunos autistas e demais colegas.

Para esse trabalho consideramos alunos diagnosticados com TEA do Ensino Fundamental 1 com faixa etária entre 6 e 9 anos que estão no grau moderado

ou nível 2, pois as dificuldades dependem das habilidades e capacidades que possuem, sendo assim, vão precisar de apoio na execução de determinadas atividades em processo de alfabetização.

## 1.5 OBJETIVO GERAL E OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Esta pesquisa tem por objetivo desenvolver um protótipo de um aplicativo que atenda às necessidades específicas para a identificação e leitura das vogais no processo de ensino e aprendizagem de alunos autistas, por meio de experiências reais e análise bibliográfica.

Assim como apresenta os seguintes objetivos específicos:

- a) Levantar os principais conceitos que estão presentes no desenvolvimento de aplicativos educacionais para alunos com TEA;
- b) Realizar um estudo bibliográfico sobre o uso de Tecnologias Assistivas no contexto de alunos autistas;
- c) Propor um protótipo de um software para a interatividade e produção do conhecimento das vogais acessíveis para os alunos autistas.
- d) Após o desenvolvimento do protótipo, colocá-lo disponível para criação de um aplicativo no futuro como forma de auxílio no aprendizado de crianças com TEA.

## 1.6 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta Dissertação está dividida em cinco partes. Primeiro temos a introdução, em que se expôs o contexto do tema e a apresentação dos objetivos do trabalho, a seguir, é apresentado o referencial teórico que servirá de base para a discussão dos resultados. A terceira etapa mostra os aspectos metodológicos de pesquisa. A quarta parte contém o aspecto e discussão dos resultados, deixando para a etapa cinco, as conclusões e recomendações de novos estudos.

## 2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

### 2.1 A RELEVÂNCIA DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO

A tecnologia é de suma importância para a educação. Isso se dá pelo fato de que os aparatos tecnológicos são essenciais para que as atividades educacionais sejam feitas de modo mais prático e objetivo. Uma vez que a tecnologia já faz parte do dia a dia da sociedade, a sua inclusão no espaço educacional se torna natural (BENITEZ; DOMENICONI, 2018).

Neves (2021) argumenta que nos dias atuais não é possível, no campo da Educação, trabalhar sem o apoio dos aparatos tecnológicos. Celulares, tablets, computadores, dentre outros aparelhos, são instrumentos complementares ao processo de ensino e aprendizagem. Milhares de crianças e adolescentes já são familiarizados com essas ferramentas, e o seu uso no âmbito educacional acaba por ser uma extensão da sua funcionalidade (SASSAKI, 2018).

Os computadores, por exemplo, juntamente com os celulares, é o aparelho mais utilizado pela equipe educacional e alunos. Devido ao fato de ser utilizado para acessar diversos dados e informações sobre qualquer assunto, o computador se tornou uma das ferramentas mais utilizadas pelos indivíduos (NEVES, 2021).

Fato é que na escola, a tecnologia há muito já se encontra presente. Os avanços dessa área têm possibilitado uma ampliação do trabalho do professor e do aluno, assim como os demais atores desse cenário. Os tablets, a título de exemplo, já se encontram presente nas salas de aulas, auxiliando na escrita, na pesquisa e no entendimento dos alunos sobre o conteúdo passado em sala de aula (ARAÚJO, 2017).

Chiapin (2018) ao discorrer sobre o constante uso das ferramentas digitais pelos alunos, aponta que por estimular o sentido visual, através de jogos, vídeos, imagens, fotografias, etc., acaba se tornando atraente para os alunos, conseguindo segurar a sua atenção por longo período. Quando utilizado em sala de aula, ele pode ser benéfico para a aprendizagem.

Brites (2019) ao analisar esse cenário, pontua que a utilização das ferramentas digitais na área da educação traz inúmeros benefícios, tais como o estímulo à fala, o despertar da atenção e concentração, o auxílio benéfico no período de alfabetização, ajudam na socialização do aluno, dentre outros fatores.

Importante também destacar que a Educação está inserida no contexto da Indústria 4.0. Leucotron (2019) define a indústria 4.0 como o resultado de constantes pesquisas e inovações que caracterizam a 4ª revolução industrial, marcada pelo avanço dos sistemas e processos produtivos.

Castro (2019) ao explicitar sobre a indústria 4.0 aduz que ela se refere a uma rápida digitalização na manufatura no cenário atual. Não é uma tecnologia em si, nem um modelo de negócio. É sim, uma abordagem que busca resultados industriais que não eram vistos ou possíveis a pelo menos 15 anos atrás.

O supracitado autor ainda acrescenta que se trata de uma combinação de inovações e tecnologias digitais (avanços como robótica e inteligência artificial, sensores sofisticados, etc.), capazes de revolucionar a produção industrial (CASTRO, 2019).

Segundo Almeida (2020, p. 03) é a “introdução de tecnologia e dispositivos inteligentes para realmente automatizar boa parte dos processos operacionais e mesmo estratégicos”. Nesse ponto, ela também está inserida no espaço educacional.

A Educação 4.0 é resultado da Indústria 4.0, ou seja, é um reflexo do que vem ocorrendo na área da tecnologia sendo aplicada a essa área. Por meio da Educação 4.0 surge um novo modelo de educação que deve ser pensado considerando tudo o que envolve essa nova indústria.

Como exemplo, encontra-se a conectividade dos sistemas e facilidade de acesso ao conhecimento, a inteligência artificial, automação e sistemas robotizados, as novas mídias, a velocidade da inovação e principalmente o desenvolvimento de novas habilidades e conhecimentos constantes (CAVALCANTI, 2019).

Para se adequar à Indústria 4.0, a Educação não pode contar somente com os equipamentos tecnológicos, como computadores e laptops, por exemplo. É preciso ir além, utilizando esses recursos e promovendo o processo de aprendizagem autônoma. Conforme explica Cavalcanti (2019, p. 01), “os alunos devem desenvolver desde cedo, com o auxílio dos professores, a capacidade de continuar aprendendo na vida adulta para poderem responder com rapidez às inovações tecnológicas”.

O supracitado autor ainda acrescenta que além de conter os equipamentos e softwares, é de extrema importância que a escola tenha um planejamento pedagógico estratégico bem delineado. Nesse sentido, é preciso criar competências

e pensamentos empreendedoristas, deixando de lado a simples replicação de conteúdo (CAVALCANTI, 2019).

O que a Educação 4.0 traz consigo é o acompanhamento da revolução tecnológica ocorrida no mundo e que impacta a sociedade. Ao fazer uso dos equipamentos e recursos da Indústria 4.0 a escola certamente irá se alinhar ao que ocorre na sociedade, atualizando o processo de ensino e aprendizagem, fazendo com que os alunos possam desenvolver estratégias de aprendizagem condizentes com a realidade em que vivem.

Nesse aspecto, encontra-se o termo Inclusão Digital que é o principal fator resultante da Educação 4.0. Segundo Takarashi (2000), o processo de Inclusão Digital tornou-se vital para a evolução da sociedade, visto que a cada dia surgem novas tecnologias que disponibilizam o acesso à informação, fazendo com que sejam necessários cada vez mais conhecimentos específicos para sua utilização”.

Em seu conceito, cabe destacar:

A Inclusão Digital é o termo usado para incluir atividades relacionadas com a realização de uma ação inclusiva na sociedade no que tange a informação. Nesse sentido, novos desenvolvimentos em tecnologia transformam o risco de uma divisão digital em oportunidade, trazendo o benefício da internet e das tecnologias relacionadas para todos os segmentos da população, incluindo pessoas que estão em desvantagem devido à educação, idade, gênero, deficiência, etnia ou aqueles que vivem em regiões remotas, ou seja, em áreas geograficamente distantes dos centros urbanos (RAMBO et al., 2018, p. 560).

Hetkowski (2018, p. 52) define inclusão digital como “capacidade de acompanhar a velocidade das inovações, de saber utilizar habitualmente as últimas ferramentas, de remixar técnicas distintas, recombinar conteúdo de modo original”. Assim, ela também se encontra no âmbito educacional. Representada pelo computador e pela internet, os professores, juntamente com a escola, devem estar preparados para a utilização dessas tecnologias.

Isso pode ser realizado pela facilidade de acesso aos professores e alunos em sala de aula de computadores e à internet, laboratórios equipados, auxílio na familiarização com o computador, aplicativos e afins; amparo e ajuda aos professores na utilização pedagógica e de programas multimídia dentre outros meios. De todo modo, a internet pode fazer parte de um projeto institucional, envolvendo a escola de forma colaborativa.



A tecnologia é uma importante aliada no processo de ensino e aprendizagem. Ela facilita significativamente o trabalho do docente, bem como auxilia no entendimento do aluno na aprendizagem do conteúdo estudado.

Ou seja, a Inclusão Digital serve ainda como um facilitador na comunicação entre os atores pertencentes ao ambiente escolar. Ajuda no desenvolvimento de todos, porque traz a dinâmica de ampliar as relações interpessoais.

Para Araújo (2017) o contexto educacional da atualidade implica redimensionar alternativas metodológicas e repensar atividades pedagógicas propostas associando-as à realidade na qual professor e aluno interagem.

De acordo com pesquisas da UNESCO (2013, p. 46), muitos membros da comunidade de educação vêm trabalhando para assegurar que as mudanças tecnológicas impulsionam a pedagogia e, vice-versa, que a pedagogia influencie a tecnologia". Sendo assim, é necessário que o digital seja valorizado, mas que, acima de tudo, esse saber seja colocado a serviço dos sujeitos e de sua atuação no mundo.

Todavia, para que isso aconteça de verdade, é necessário que todos sejam incluídos no uso das novas tecnologias. Apesar desse novo cenário, em muitas escolas não há equipamentos adaptativos para todos os tipos de alunos, como por exemplo, os autistas. Com isso, discute-se quais as ferramentas tecnológicas que podem ser utilizadas como forma de inclusão escolar por meio da tecnologia de alunos autistas. Sobre essa questão, apresenta-se o tópico seguinte.

## 2.2 TECNOLOGIAS ASSISTIVAS: LEGISLAÇÃO E APLICABILIDADE PARA PESSOAS COM TEA

No que tange às pessoas com TEA, em 2012 houve a publicação da Lei nº 12.764, considerada um marco no que tange às especificidades do educando com TEA (BRASIL, 2012). A Lei consolida a política nacional de proteção dos direitos da pessoa com Transtorno do Espectro Autista (BRASIL, 2012).

Neste contexto, um dos assuntos educacionais mais significativos da atualidade é a Tecnologia Assistiva (TA). Ela aparece juntamente com recursos múltiplos de ajuda para diminuir diferenças e potencializar a mediação no processo de aprendizagem de pessoas com deficiências. Nesta perspectiva, a TA pode contribuir no processo de Mediação da Aprendizagem da criança Autista. Os autistas

apresentam déficits importantes de interação social, comunicação, linguagem e comportamento (CARNEIRO, et al., 2015).

Desta forma a mesma consiste em uma área do conhecimento, de característica multidisciplinar, que tem por finalidade eliminar as barreiras, incentivar à plena participação e à vida funcional para as pessoas com deficiência, incapacidades e mobilidade reduzida, objetivando autonomia e qualidade de vida (BORGES; MENDES, 2018).

Para Proença et al. (2019) a Tecnologia Assistiva é utilizada como instrumento de acessibilidade e inclusão, e visa integrar tecnologia e inclusão em uma ferramenta capaz de atender e auxiliar alunos com necessidades educacionais especiais.

Em relação a sua função, cabe destacar as seguintes palavras:

A tecnologia assistiva é fruto do desenrolar dos avanços tecnológicos em áreas já constituídas. Desta forma é concebida em um campo do conhecimento com aspectos multidisciplinares com enfoque interdisciplinar, que engloba recursos diversos, que objetivam a melhora significativa em metodologias, estratégias, práticas que favorecem o aumento da capacidade funcional, das pessoas com deficiência, incapacidade ou mobilidade reduzida, visando a inclusão social e a melhora significativa na qualidade de vida (CONTE et al., 2017, p. 20).

O uso da TA passa por metamorfoses nas esferas culturais e pedagógica, pautadas nas novas formas de lidar com as debilidades sociais e com o conhecimento, produzido em escala geométrica e logo conduzirá a uma mudança da própria natureza da instrumentalidade, reconstruída sob o ponto de vista da arte, do respeito e do direito à convivência comunitária (CONTE E, et al., 2017).

O estudo de Moresi et al. (2018) destaca que os TEA se referem ao desenvolvimento neurológico, caracterizados por deficiências na interação social, na comunicação (ou seja, linguagem verbal e não verbal), por interesses restritos e comportamentos repetitivos. No entanto, a aplicação de robôs, como ferramenta terapêutica, mostrou resultados promissores, particularmente por causa da capacidade de melhorar o engajamento social ao provocar comportamentos sociais apropriados em crianças com tal espectro.

O estudo de Fachinetti et al. (2017) destaca que a necessidade de estabelecer procedimentos específicos, um planejamento pedagógico organizado e a participação de profissionais da saúde para o uso da TA na escola, possibilita um

melhor desempenho das habilidades de leitura, após o uso de recursos de TA, o que facilitou a realização de atividades acadêmicas em igualdade aos colegas da sala. Todavia, os autores advertem que o uso da TA por si só não garante novas formas de aprender com as diferenças e pode gerar a valorização apenas da repetição.

Algumas intervenções psicoeducacionais, associadas à tecnologia assistiva podem contribuir para a qualidade de vida da criança com TEA. Pesquisadores destacam o método TEACCH, o ABA e SON-RISE.

O método TEACCH, se baseia em uma avaliação denominada PEP-R (Perfil Psicoeducacional revisado), para avaliar a criança com TEA, identificando os seus pontos fortes e de maior interesse, e logo as suas dificuldades de maneira operacional. A fim de planejar um programa individualizado, que organize o espaço físico, desenvolva horários, e sistemas de trabalho, esclarecendo e explicitando as esperanças e utilizando métodos visuais, pontuando de maneira inerente o ambiente de convivência social e de aprendizagem, através da ação clara, objetivando proporcionar uma estrutura para todo o ensino. Desta forma permitindo ao aluno uma independência, em grande parte do seu tempo, utilizando o educador apenas para o aprendizado de novas atividades (CONTE et al., 2017).

O método ABA se concentra na medição confiável e avaliação objetiva do comportamento observável possibilitando a melhora do comportamento, o ensino de novas habilidades, a manutenção de comportamentos, a capacitação para Generalizar ou transferir o comportamento de uma situação ou resposta a outra para a complementação de tarefas e também avalia para restringir ou condicionar situações estreitas, sob o qual ocorrem comportamentos que interferem no desenrolar do desempenho através da explicação da associação do ambiente no comportamento da pessoa com TEA (CONTE et al., 2017).

O método SON-RISE, se baseia na aproximação e demonstração de aceitação, através dos movimentos estereotipados no momento em que a criança com TEA os realiza, a repetição dos mesmos pelos pais poderá demonstrar aceitação e também é um momento oportuno a identificar as preferências sensoriais para o planejamento de atividades, após a aceitação do método pela criança com TEA, assim poderá se propor novas atividades (PROENÇA et al., 2019).

Na pesquisa de Proença et al. (2019) que buscou identificar a importância da tecnologia assistiva no caso em destaque, constatou um melhor desempenho das

habilidades de leitura, após o uso de recursos de TA, o que facilitou a realização de atividades acadêmicas em igualdade aos colegas da sala.

Na descrição deste estudo, encontra-se primeiro o aplicativo ABC Autismo, desenvolvido a partir de uma parceria do grupo de pesquisa liderado pela professora Mônica Ximenes, do Instituto Federal de Alagoas, e a AMA-AL (Associação dos Amigos do Autista de Alagoas). O aplicativo propõe-se a atuar como ferramenta auxiliar no processo de alfabetização de crianças com autismo, adotando premissas do programa TEACCH. O aplicativo ABC Autismo, desenvolvido para a plataforma Android, encontra-se disponível na loja de aplicativos Google Play Store, sendo disponibilizado em inglês, espanhol e português, com download gratuito (METONE; FORTUNATO, 2019).

Sendo assim, a tecnologia assistiva atua como um importante instrumento que auxilia a promoção e ampliação de habilidades funcionais, deficitárias ou permitirá a realização da função desejada, que se encontra atalhada por circunstância de deficiência ou ocasionada pelo processo de senescência.

### 2.3 O USO DA TECNOLOGIA PARA A INCLUSÃO DE ALUNOS AUTISTAS

No tópico anterior ficou nítido o quão as ferramentas tecnológicas têm impactado a área educacional. No caso em análise, esse fato também pode ter impacto no desenvolvimento educacional de alunos autistas.

Primeiramente é preciso estabelecer que o lúdico aliado a ferramentas tecnológicas tem sido amplamente implantado em alunos autistas, uma vez que essas ações ajudam sobremaneira o desenvolvimento intelectual e de aprendizagem desses alunos.

De acordo com Kiskimoto (2000 *apud* MIRANDA, 2013, p. 01) “para Piaget ao manifestar a conduta lúdica, a criança demonstra o nível de seus estágios cognitivos e constrói conhecimentos”. Inserir brincadeiras, jogos, atividades interativas nos primeiros anos da educação infantil é algo que tem favorecido o percurso da criança da escola. Através do lúdico a criança começa a desenvolver sua capacidade de imaginação, abstração e aplicar ações relacionadas ao mundo real e ao fantástico.

Em relação a isso, Santos (2015) afirma que a educação lúdica contribui e influencia na formação da criança, principalmente em crianças autistas,

possibilitando um crescimento sadio, um enriquecimento permanente, integrando-se ao mais alto espírito democrático enquanto investe em uma produção séria do conhecimento. A sua prática exige a participação franca, criativa, livre, crítica, promovendo a interação social e tendo em vista o forte compromisso de transformação e modificação do meio.

No entendimento de Velasco (1996 *apud* MIRANDA, 2013, p. 01), o brinquedo é capaz de estimular a criança a desenvolver muitas habilidades na sua formação geral e isso ocorre espontaneamente, sem compromisso e obrigatoriedade.

A brincadeira faz parte da infância de toda criança e quando usada de modo adequado na Educação Infantil produz significado pedagógico, estimula o conhecimento, a aprendizagem e o desenvolvimento. É no brincar que as crianças podem utilizar a imaginação e vivenciar situações de formas diversas. Dessa forma, Miranda (2013) aduz que o lúdico é a mediação universal para o desenvolvimento e a construção de todas as habilidades humanas. De todos os elementos do brincar, este é o mais importante: o que a criança faz e com quem determina a importância ou não do brincar.

Na educação infantil esse movimento estimula a capacidade de criação, abstração, fantasia, cognição, bem como os aspectos emocionais e sociais na criança. Nos dizeres de Carneiro; Dodge (2007 *apud* MIRANDA, 2013, p. 01) “o movimento é, sobretudo para criança pequena, uma forma de expressão e mostra a relação existente entre ação, pensamento e linguagem”. A criança consegue lidar com situações novas e inesperadas, e age de maneira independente, e consegue enxergar e entender o mundo fora do seu cotidiano.

Mas para isso é necessário que a escola se adeque a essa ideia, tanto no aspecto físico quanto no motivacional. Miranda (2013) afirma que para que a prática da brincadeira se torne uma realidade na escola, é preciso mudar a visão dos estabelecimentos a respeito dessa ação e a maneira como entendem o currículo. Isso demanda uma transformação que necessita de um corpo docente capacitado e adequadamente instruído para refletir e alterar suas práticas. Envolve, para tanto, uma mudança de postura e disposição para muito trabalho.

Ao lidar com alunos autistas, assim como os demais, é importante criar uma parceria entre escola, família e criança a fim de explicitar os benefícios do ato de brincar na educação infantil, visto que além de deixar as crianças autistas mais

alegres, possibilita o desenvolvimento de habilidades físicas, motoras, cognitivas, etc. Ocorre que quando as crianças têm essa estimulação na escola e no contexto familiar, os benefícios têm um valor muito maior.

Sob esse aspecto, Barreto (2018) compreende que ao estimular as crianças autistas durante a brincadeira, os pais tornam-se mediadores do processo de construção do conhecimento, fazendo com que elas passem de um estágio de desenvolvimento para outro. Também, ao brincar com os pais, as crianças autistas podem se beneficiar de uma sensação de maior segurança e liberdade para exploração, além de se sentirem mais próximas e mais bem compreendidas, o que pode contribuir para o melhor desenvolvimento de sua autoestima e independência.

Tem-se como exemplo no uso do lúdico na educação infantil a disciplina de Matemática. Essa disciplina é uma das mais complexas dentro do contexto de aprendizagem, pois requer do aluno concentração e foco, em especial para o aluno autista. Por conta disso, o lúdico nos primeiros ensinamentos da matemática se torna uma peça chave para que a aprendizagem seja prazerosa e que se desenvolva com mais facilidade.

O ensino da Matemática é essencial para o desenvolvimento da criança, pois é através da sua aplicação prática que a criança poderá compreender a noção de conta, número, dimensão geográfica, dentre outros fatores, que irá ser utilizado em algum momento da sua vida (PCN, 1997, p. 26).

Segundo Almeida (2018) o ensino da Matemática através de jogos busca envolver os educandos nas brincadeiras, jogos e desafios apresentados e construídos. Os vários conteúdos matemáticos podem ser trabalhados de forma lúdica e prazerosa com as crianças autistas. Os alunos autistas perceberão que é possível aprender Matemática de forma lúdica, recreativa e divertida, tendo maior aprendizagem em relação aos conteúdos estudados, bem como contribuindo para o aumento da criatividade, o senso crítico e a inventividade no ensino da Matemática.

O jogo desempenha um papel importantíssimo no ensino de Matemática para alunos autistas. Kishimoto (1994) explica que ao permitir a manifestação do imaginário infantil, por meio de objetos simbólicos dispostos intencionalmente, a função pedagógica subsidia o desenvolvimento integral da criança. Através do jogo, tem-se a possibilidade de abrir espaço para a presença do lúdico na escola, não só como sinônimo de recreação e entretenimento. Muito mais do que um simples material instrucional, ele permite o desenvolvimento da criatividade, da iniciativa e da

intuição. Enfim, do prazer, elemento indispensável para que ocorra aprendizagem significativa.

Tão importante quanto discutir essas questões voltadas a crianças autistas, é também direcioná-la ao grupo de jovens e adultos portadores de autismo. Nesse caso, esse estudo também focou nessa faixa etária para discutir essa temática.

Alunos jovens e adultos com autismo vem sendo pauta de inúmeras discussões. Isso se dá, como explica Yamasaki, Vieira e Santos (2016) pelo fato de que se tem percebido que são muitos os alunos que chegam nesse nível de escolarização sem uma construção de conhecimentos que represente uma aprendizagem significativa.

Nesse cenário, está a falar da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Há poucos estudos que trazem de modo concreto a realidade encontrada por jovens e adultos autistas em espaços educacionais. Oliveira (2020) acentua que essa lacuna precisa ser preenchida, no sentido de se ter mais estudos que foquem especificamente em alunos jovens e adultos, uma vez que os estudos publicados são majoritariamente destinados à crianças.

De todo modo, quando se fala em jovens e adultos autistas nos espaços educacionais, percebe-se que os problemas enfrentados são semelhantes aos encontrados na Educação Infantil. No entanto, esse público, ainda encontra maior resistência ao ensino regular (presencial).

Carvalho (2020) ao discorrer sobre essa questão, aponta que jovens com transtorno do espectro autista apresentam dificuldades na comunicação, na interação social e comportamentos restritivos e/ou estereotípias. As dificuldades na interação e na comunicação social também podem tornar insuportável para eles a permanência na escola. O fato é que muitos alunos autistas, até mesmo os que apresentam o grau leve (nível 1) não conseguem se adaptar ao regime presencial regular de sala de aula.

Em razão dessa realidade encarada por muitos, é que o ensino remoto tem sido uma alternativa presente para esses casos. Devido a pandemia gerada pela expansão da Covid-19 no mundo (entre os anos de 2020 a 2021) muitas escolas foram fechadas, restando a continuidade do ensino de modo remoto. Muitos jovens e adultos acabaram por ter que se adaptar a ter como meio de ensino a tecnologia.

Ocorre que esse novo fato fez com que milhares de jovens e adultos autistas preferirem o ensino remoto. Isso é corroborado com Oliveira (2020) que afirma que

muitos jovens e adultos autistas se adaptaram muito bem ao regime EAD (à distância). Muito dessa aceitação é devido ao fato de que vários deles sofreram *bullying* na escola.

É nesse contexto, que a inclusão digital está ligada ao tema aqui proposto. Alunos com autismo, sendo jovens e adultos que ainda estão inseridos no período educacional, necessitam que os aparatos tecnológicos estejam presentes. Muitos deles são fundamentais para que o processo de aprendizagem seja realizado de maneira eficaz. No ensino remoto, por exemplo, ter um computador ou um laptop se torna essencial (CARVALHO, 2020).

No estudo de Barbosa e Keller-Franco (2020) apresentou-se um estudo de caso, onde mostrou que o programa EJA Interventiva. Segundo os autores o EJA Interventiva é uma interface da Educação de Jovens e Adultos e Educação Especial desenvolvida no Distrito Federal para atendimento de estudantes com deficiência intelectual e autismo em defasagem idade/ano. O projeto prevê, além das 400 horas/aula semestrais de atividades pedagógicas do currículo de EJA, 200 (duzentas) horas/aula semestrais de atividades pedagógicas na área de Educação Profissional, em caráter de complementação. Nestas atividades são desenvolvidos conteúdos sobre Habilidades Básicas, Gestão para o Trabalho e atendimento do Serviço de Orientação para o Trabalho (SOT), duas vezes por semana, no contraturno (BARBOSA; KELLER-FRANCO, 2020).

A avaliação é realizada de forma processual ao longo do semestre. Ao final deste, o Conselho de Classe formado pelos professores regentes, da sala de recursos e equipe pedagógica analisam se o aluno atingiu os objetivos observando as adequações curriculares propostas. Quando os objetivos não foram alcançados, mas ocorreu a aprendizagem no ritmo do estudante, é concedida a temporalidade com direito a mais um semestre na etapa. É previsto também a progressão continuada que pode ocorrer a qualquer tempo do percurso educativo, bem como, o encaminhamento para a classe regular inclusiva a qualquer momento (BARBOSA; KELLER-FRANCO, 2020).

Cada turma tem seu horário para atendimento na sala de recurso. Dependendo da atividade, o atendimento é realizado para toda a turma, em grupos, em duplas ou individualmente. São oferecidas atividades diversificadas com recursos lúdicos, jogos didáticos e dinâmicas e brincadeiras com aparelhos digitais, que buscam desenvolver o cognitivo, o motor, o sócio afetivo, o emocional, a



aprendizagem do estudante em todos os sentidos. Os estudantes são auxiliados nas atividades de sala de aula e recebem reforço nos conteúdos (BARBOSA; KELLER-FRANCO, 2020).

Os resultados deste estudo revelaram que a EJA Interventiva se apresenta como um projeto inclusivo bem-sucedido ao possibilitar o acesso e a permanência na educação, a continuidade da escolarização e a inserção social de estudantes com autismo, atendendo às finalidades reparadora, equalizadora e qualificadora colocadas para a Educação de Jovens e Adultos (BARBOSA; KELLER-FRANCO, 2020).

Como já citado anteriormente, o computador está entre os aparelhos digitais mais comuns nas escolas. Na pesquisa de Nascimento, Cruz e Braun (2017), as autoras quais aparelhos digitais são mais favoráveis ao cenário educacional com alunos autistas. Ao fim da pesquisa, as autoras encontraram que o uso do tablet é o mais comum e eficiente nesse contexto.

Sobre esse aparelho, já se encontra disponível no mercado alguns modelos de Tablet destinados especificamente a crianças com TEA. A título de exemplo, tem-se o Tablet INDI, conforme ilustra a imagem abaixo:

**Imagem 1:** Modelo de Tablet INDI Tobii Dynavox



Fonte: CIVIAM (2021)

Como demonstrado pela imagem acima, esse tablet é indicado para usuários que se comunicam por símbolos e pranchas de comunicação, como os autistas, tendo todos os recursos necessários para comunicação já pré-instaladas e totalmente integradas (CIVIAM, 2021).

Barroso e Souza (2018) por sua vez apontam que a inclusão no processo de aprendizagem de aparelhos digitais é altamente positiva aos alunos autistas. Os autores afirmam que com a ajuda de aparelhos digitais, esses alunos encontram uma maior independência sobre os demais e pode ter uma visão melhor e mais aprofundada do conteúdo didático.

Dias, Maciel e Rodrigues (2019) citam em sua obra alguns exemplos de aparelhos tecnológicos que ajudam na educação de autistas. Tem-se como exemplo, os aplicativos disponíveis gratuitamente no Google Play, tais como o ABC do Autismo (inclui brincadeiras e jogos interativos que facilitam na alfabetização), o OTO- Olhar Tocar Ouvir (auxilia o autista a entender o alfabeto por meio de imagens e sons), dentre outros.

Além desses exemplos, tem-se percebido que as atividades lúdicas são importantes ações educativas para que os alunos portadores de TEA possam ter uma educação igualitária e eficiente. Nesse ponto, essa discussão é importante, porque ajuda a compreender a importância em trazer atividades lúdicas tendo como base a tecnologia para o espaço educacional, principalmente ao lidar com alunos autistas.

Aparelho, cujo manuseio venha com as telas sensíveis ao toque, com um mundo de cores, luzes, imagens e sons, tornando o celular, o tablet e computadores acabam por se tornarem muito atrativos para as crianças autistas. Com isso, atualmente existem vários aplicativos que servem para intervenção com crianças autistas e com transtorno de desenvolvimento, estimulando o aprendizado e ajudando na organização da rotina e de motivações. Os aplicativos lúdicos podem ser utilizados nas horas livres para evitar comportamentos inadequados, já que os aplicativos estimulam o lúdico, podendo provocar reações inesperadas (COSTA, 2019).

**Quadro 1:** Exemplos de tecnologias para alunos autistas

ATIVIDADE FUNCIONAL	DESCRIÇÃO DA TECNOLOGIA
Tecnologia voltada para a escrita	Digitação por voz; Papel adaptado; Punhos para lápis; Previsão de palavras; Bancos de palavras e frases; Ferramentas de mapeamento mental; Organizadores gráficos; Apresentação digital multissensorial
	Mesa inclinada para sustentar o livro;

Tecnologia voltada para a leitura	Programas que leem o texto em voz alta; Audiolivros; Janelas de leituras simplificadas, a fim de tirar as distrações.
-----------------------------------	---

Fonte: Cabral (2020)

Outro exemplo da tecnologia a favor dos alunos autistas, são as Mesas Educacionais, que combinam softwares educacionais e elementos de hardware especialmente desenhados para criar um ambiente através do qual a criança desenvolve uma variedade de habilidades cognitivas e uma infinidade de conhecimentos, que servirão de base para a aprendizagem futura de conceitos mais complexos (VALENTE, 2018).

Abaixo, segue-se um exemplo de Mesa Educacional:

**Imagem 2:** Mesa Educacional



Fonte: Valente (2018).

De acordo com suas características específicas, as Mesas Educacionais podem ser utilizadas nos diversos estágios da Educação Infantil bem como na Educação Especial, propiciando o desenvolvimento de atividades com crianças e adolescentes que apresentam problemas físico-motores e mentais (MORAN, 2018).

Silva e Santos (2022) ao discorrerem sobre os aparatos tecnológicos na educação de alunos autistas, afirmam que o computador para esses indivíduos não é limitado apenas como ferramenta de educação, mas também social, ou seja, é uma opção de ampliar as suas relações pessoais com terceiros, assim como também expandir as suas habilidades específicas.

Para melhor aproveitamento dessa ferramenta, Gonçalves et al. (2019 apud SILVA; SANTOS, 2022, p. 08) acentuam que se tem estabelecido limitada a quantidade de horas adequadas para os alunos autistas. Nesse sentido, o ideal é o uso de 2 (duas) horas de tela por dia, a partir dos 4 (quatro) anos.

Diante do exposto, fica evidente constatar que a tecnologia já é existente para auxiliar o desenvolvimento educacional de alunos autistas jovens e adultos. Por meio dos aparatos tecnológicos, além de facilitar o entendimento de matérias teóricas, acaba por também facilitar a inclusão desses alunos.

A inclusão de alunos autistas por meio da tecnologia é plenamente possível, porque ao colocar esses alunos diante dessas ferramentas, eles poderão acompanhar conjuntamente com os demais alunos, além de inseri-los ao contexto social na escola.

A tecnologia amplia a rede de conhecimento e de interação social entre os alunos, o que certamente também se aplica aos alunos autistas, que mesmo com as suas especificidades, terão integrados a esse cenário, tendo também os efeitos positivos da tecnologia.

#### 2.4 INDIVÍDUOS COM TEA E O USO DAS TECNOLOGIAS

Ao trabalhar com autistas, principalmente no âmbito educativo, uma das ferramentas mais utilizadas é o lúdico, por meio de jogos e brincadeiras. No entanto, no momento atual, em razão dos avanços da Tecnologia, além dos jogos, muito tem-se discutido sobre como implantar as ferramentas atuais da tecnologia no contexto educativo com alunos com TEA.

No trabalho de Costa (2019) foi enfatizado que em meio às novas tecnologias existentes, pode-se fazer uso dos games educativos como uma ferramenta facilitadora de aprendizagem. Os games educativos são aparelhos eletrônicos que contém jogos cuja finalidade é ajudar o jogador a aprender determinadas matérias ou temas educativos.

Aparelho, cujo manuseio venha com as telas sensíveis ao toque, com um mundo de cores, luzes, imagens e sons, tornando o celular, o tablet e computadores acabam por se tornarem muito atrativos para as crianças autistas. Com isso, atualmente existem vários aplicativos que servem para intervenção com crianças autistas e com transtorno de desenvolvimento, estimulando o aprendizado e

ajudando na organização da rotina e de motivações. Os aplicativos lúdicos podem ser utilizados nas horas livres para evitar comportamentos inadequados, já que os aplicativos estimulam o lúdico, podendo provocar reações inesperadas (COSTA, 2019).

Chiapin (2018) explica que os materiais tecnológicos têm um forte estímulo visual e é justamente essa característica que os tornam extremamente benéficos para os alunos com autismo. Os vídeos, jogos com imagens e cores, desenhos e fotografias, entre outros, são atraentes e captam a atenção das crianças.

Por isso, ao possibilitar que autistas utilizem esses recursos, a escola consegue motivá-los, ao mesmo tempo que proporciona aprendizados capazes de ampliar o desenvolvimento cognitivo e socioemocional dos educandos. Dentre os inúmeros benefícios que a tecnologia por meio de diversos aplicativos, jogos e brincadeiras presentes no ambiente virtual beneficiam os educandos autistas, cabe citar o estímulo a fala, o despertar a atenção e concentração, a motivação à participação e a integração social, o fornecimento de suporte para a realização de tarefas diárias, dentre outros (CHIAPIN, 2018).

Destacando a importância da tecnologia na aprendizagem do aluno autista Brites (2019, p. 02) menciona que:

A tecnologia pode auxiliar no dia a dia por meio de softwares que ajudem quem tem autismo a conseguir cumprir tarefas sociais, entender linguagem não verbal, serem alfabetizados, aumentar a motivação ou interesse por atividades pedagógicas ou acadêmicas, internalizar rotinas e regras, auxiliar na percepção do tempo e do espaço, proteger de sons ou estímulos visuais indesejados, além de acalmar determinados jovens com autismo quando estes devem se dirigir a estabelecimentos comerciais ou momentos de lazer em família entretendo-os.

Sobre o uso de recursos tecnológicos, muitas pesquisas têm mostrado a eficiência de técnicas metodológicas usando equipamentos de informática como, tablets, notebooks, smartphones e computadores, em busca de melhorar a aprendizagem e interação dos alunos com TEA (SILVA, 2018).

A utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) é um dos destaques das importantes mudanças que a escola e o professor necessitam incorporar, essas que fazem parte de um variado conjunto de recursos tecnológicos, por exemplo: Computadores, internet e ferramentas que constituem o ambiente virtual, como chats e correio eletrônico, fotografia e vídeo digital, TV, rádio digital,

telefonia móvel, Wi-fi, websites, ambientes virtuais de aprendizagem para o ensino remoto, entre outros (SILVA, 2018).

O computador dentro do grupo das tecnologias assistivas, transforma-se em um importante peça de inclusão na área de conhecimento de característica multidisciplinar. Compreende produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que visam proporcionar a funcionalidade da ação e da cooperação e atividade de pessoas com deficiência, ditas inaptos ou de mobilidade limitada, tendo como objetivo sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (ALMEIDA, 2019).

Em estudo desenvolvido por Nascimento, Cruz e Braun (2017), as autoras analisaram as fragilidades e potencialidades da interação de três estudantes dos anos iniciais da Educação Básica em processo de alfabetização, pela interface da tecnologia móvel. Dentre os recursos utilizados, o tablet foi identificado como o recurso que melhor favoreceu a manipulação e interação do aluno no ambiente pedagógico, qualificando as estratégias de mediação, pois o formato dessa tecnologia permite que o usuário o utilize em qualquer lugar e em qualquer posição, além de ser um manuseio intuitivo, uma vez que a sua manipulação ocorre de maneira direta, ou seja, com o toque do dedo.

Em estudo de Barroso e Souza (2018) comprovaram que pesquisas atuais sobre a inserção das tecnologias digitais na transmissão de conhecimento a pessoas com Transtorno do Espectro Autista – TEA tem comprovado resultados firmes e assíduos no sentido de corroborar as vantagens das tecnologias digitais para o progresso de competências comunicativas, cognitivas, sociais e emocionais.

Ainda sobre o estudo realizado por Barroso e Souza (2018), sobre os avanços científicos do tema, as ferramentas que possuem “*touch*”, são totalmente relevantes de forma positiva a ajudar no uso e ainda ajudando com a coordenação motora.

Dias, Maciel e Rodrigues (2019) apresentam alguns recursos tecnológicos que colaboram para o desenvolvimento da criança com TEA, ressaltando que a tecnologia que é entretenimento aos adultos concebe também encanto nas crianças, que por vezes apresentam habilidades fantásticas com esses dispositivos. Com portadores do Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) esse encantamento e fascínio não é diferente e o contentamento, em alguns casos, pode ser ainda maior.

Sendo assim os autores citam alguns aplicativos que podem ser utilizados para auxílio no processo de alfabetização dos alunos com TEA:

Atualmente, o Google Play apresenta 138 aplicativos, que podem ser baixados gratuitamente, dentre os quais: “ABC do Autismo”, que possui brincadeiras interativas, auxiliando no processo de alfabetização; “OTO-Olhar Tocar Ouvir”, que ajuda os autistas em diferentes níveis do espectro a aprender o alfabeto com imagens e sons. Existem ainda programas como “Bebelê” e “Alfa-Fon” que podem ser utilizados no processo de alfabetização de crianças com TEA. (DIAS, MACIEL e RODRIGUES, 2019; p. 02).

Dessa forma se torna possível um contato mais eficaz no ensino aprendizagem, uma vez que o aluno será estimulado com efeitos visuais e auditivos. Nas aulas remotas durante a pandemia, por exemplo, pode-se realizar atividades escolares por meio de aplicativos de fácil acesso encontrados na Google play, que de forma acessível se faz presente em todos os smartphones e tablets, aos quais os pais podem ajudar a criança em suas casas, fazendo o download dos aplicativos e deixando a criança um pouco mais familiarizada, o que funcionaria como um dever de casa, além do proposto pela professora na aula remota (ALMEIDA, 2019).

Os aparatos tecnológicos ficaram ainda mais evidentes, quando se analisou o contexto gerado pela pandemia da Covid-19, ao qual obrigou as escolas e demais instituições de ensino a aplicarem aulas remotas.

Desde 2019, o ensino remoto ganhou contornos ainda mais visíveis e importantes em razão da pandemia propagada pelo Covid-19. Conceitualmente, o ensino remoto pode ser entendido como aquele em que se está longe da sala de aula. Para isso, utiliza-se meios digitais para que a dinâmica do ensino seja feita. Behar (2020) acentua que o ensino remoto e educação a distância não podem ser vistos como sinônimos, uma vez que possuem particularidades.

Cabe salientar que não se pode considerar as aulas remotas uma modalidade de ensino, mas uma solução rápida e acessível para muitas instituições (DAROS, 2020).

O ensino remoto busca manter a rotina de sala de aula em um cenário virtual acessado por cada aluno em lugares diferentes. Nos dias atuais, devido à ampliação dos meios tecnológicos, tem-se utilizado diversas ferramentas que permitem que essas aulas sejam realizadas, tais como o Zoom, Skype, Google Hangout, Google Meet e ainda o Google Classroom, que além das transmissões ao vivo, concede aos alunos e professores as gravações das aulas e atividades complementares (BEHAR, 2020).

Ainda a respeito dessa temática, geralmente os alunos autistas veem os aparelhos tecnológicos não como uma ferramenta de ensino, mas como um brinquedo. Freitas (2020, p. 02) explica que crianças autistas não conseguem compreender que assistir “[...] aulas online é um procedimento educacional. Para muitos, o celular ou o computador é um meio para “brincar”, assistir seus vídeos de desenho, música ou jogos, e não para estudar”.

Importante mencionar que essas atividades mencionadas só poderão ser realizadas com acompanhamento dos professores. Nesse sentido, a relação entre o professor e os pais se torna essencial para que o processo socioeducacional seja bem-sucedido. Como bem esclarece Konda (2020, p. 10) é dever dos docentes fazer a correta orientação aos pais, adaptando os trabalhos às tecnologias disponíveis, “colocando no rodapé das páginas, quais são as habilidades que estão sendo desenvolvidas, através das atividades apresentadas e solicitar que, ao final avaliem como o aluno procedeu para realizar a série de exercícios propostas”.

Souza; Santos (2020) desenvolveram um estudo que tinha como objetivo relatar as aulas ministradas, no formato remoto, para pessoas com deficiência do Programa Esperança Viva da Escola de Música da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (EMUFRN), durante o mês de agosto de 2020. Com isso, se relatar as práticas musicais desenvolvidas pelos autores e demais monitores do referido programa. No caso de pessoas com Transtorno do Espectro Autista foi desenvolvido o programa Som Azul. Baseados nos relatos coletados, os resultados desse estudo mostraram que foi possível detectar o desenvolvimento dos alunos, principalmente no quesito interação com os pais. Os alunos têm se tornado mais participativos. As práticas têm estimulado o desenvolvimento da linguagem, atenção, memorização, percepção e até a maneira como cada aluno se expressa.

## 2.5 A INCLUSÃO ESCOLAR

A escola tem sido considerada como um dos principais locais de formação intelectual e psicológica do indivíduo. É na escola que o ser humano começa a se socializar e a conhecer a si próprio.

Muito mais do que um centro de ensino, a escola por meio da educação implantada, faz com que o indivíduo adquira uma identidade social, fazendo com



que o mesmo se torne um cidadão, consciente do seu papel na comunidade e no seu ambiente pessoal.

Seguindo essa linha de raciocínio, a educação por meio do seu processo e mecanismos é uma forma de formação humana, ou seja, é um processo onde todos os seres humanos são produzidos, construídos, como humanos. É um processo de desenvolvimento onde o humano se torna ser humano. E é no espaço escolar que a educação se materializa e gera resultados (TOZONI-REIS, 2017).

Ocorre que nas últimas décadas diversos estudos e estatísticas vêm apontando uma evasão escolar. Dentre as várias razões para o surgimento desse cenário está a ausência de inclusão escolar. Dessa forma, muito se tem debatido a respeito de programas que objetivam incluir de forma igualitária os alunos, especialmente os com necessidades especiais, no ambiente escolar. A mais impactante dessas medidas, é a conhecida Educação Inclusiva ou Escola Inclusiva.

Esse programa surgiu nos Estados Unidos na década de 70 onde abriu a possibilidade para entrada de alunos com deficiência na escola comum. Num primeiro momento, a Educação Inclusiva “limitava-se apenas à inserção física desses alunos na rede comum de ensino, nos mesmos moldes do movimento de integração. Os alunos só eram considerados integrados quando conseguiam se adaptar à classe comum” (MEC, 2006).

Num segundo momento, já nas décadas de 80 e 90 teve início a proposta de inclusão de alunos com deficiência física no ambiente escolar de maneira mais abrangente e participativa e sem segregação. Em face disso, “a proposta de inclusão propõe que os sistemas educacionais passem a ser responsáveis por criar condições de promover uma educação de qualidade para todos e fazer adequações que atendam às necessidades educacionais dos alunos com deficiência” (MEC, 2006).

Em relação a isso, tem-se:

(...) Esse paradigma é o da inclusão social - as escolas (tanto comuns como especial) precisam ser reestruturadas para acolherem todo espectro da diversidade humana representado pelo alunado em potencial, ou seja, pessoas com deficiências físicas, mentais, sensoriais ou múltiplas e com qualquer grau de severidade dessas deficiências, pessoas sem deficiências e pessoas com outras características atípicas, etc. É o sistema educacional adaptando-se às necessidades de seus alunos (escolas inclusivas), mais do que os alunos adaptando-se ao sistema educacional – escolas integradas (SASSAKI, 2018, p. 09).

Assim, “a Educação Inclusiva visa reduzir todas as pressões que levem à exclusão e todas as desvalorizações, sejam elas relacionadas à capacidade, ao desempenho cognitivo, à raça, ao gênero, à classe social, à estrutura familiar, ao estilo de vida ou à sexualidade” (MEC, 2006).

Dentro da Educação Inclusiva, o papel dos gestores é muito importante, pois são eles que trabalham diretamente com os alunos especiais. Por conta disso, é preciso fazer algumas reflexões a respeito do seu papel no sentido de:

- 1 - Desenvolver ações que levem a família e a comunidade a acolher a criança com sua diferença, sem protecionismos.
  - 2 - Proporcionar à família e à comunidade atividades que favoreçam a convivência e estimulem a confiança.
  - 3 - Estimular a família a participar da vida da criança, de forma que sua intervenção seja segura e eficaz.
  - 4 - Estimular a criança a valorizar a reabilitação, para que reconheça a importância de uma manutenção contínua desse processo. É necessário que a criança aprenda a ser cúmplice e aliada de si mesma, no processo da inclusão.
- (COSMO, 2017, p. 15)

A educação assim como a Escola Inclusiva são uma importante medida para incluir os alunos com necessidades especiais - vide os autistas - na escola de forma adequada. O papel da escola e da família nesse processo de inclusão é fundamental, pois ajudam esse aluno a se socializar melhorando o seu rendimento escolar.

Nos dizeres de Mrech (2018) o aluno não deve deixar de frequentar a escola enquanto realiza o seu processo de reabilitação. Ao contrário, a família e os educadores, segundo esse autor, devem estimulá-lo a participar de todas as atividades curriculares, porque o contato com seus colegas e professores contribui com a reabilitação e gradativamente com a inclusão escolar.

Segundo as autoras Ana Rita de Paula e Carmem Martini Costa, as escolas inclusivas têm como principais características o respeito, a aceitação e o acreditar no potencial de cada aluno com necessidade especial. Além disso, de acordo com essas autoras, “a escola inclusiva também tem que garantir aos alunos especiais condições de se locomover e interagir em todos os ambientes, facilitando o cotidiano escolar desses alunos” (2017, p. 28).

Para que essa inclusão escolar seja efetivada positivamente, “a escola tem que proporcionar um ambiente agradável, confortável e prazeroso, onde os alunos

tenham condições de aprender, desenvolver-se superando seus medos e desafios que venham a encontrar no seu dia-a-dia” (SILVA; VOLPINI, 2018, p. 27).

Assim, o que se busca com a inclusão dos alunos com necessidades especiais na escola é que o seu aprendizado seja coerente e comum a todos os outros alunos. Mesmo tendo condicionantes específicas por conta de sua deficiência, não se pode tratá-los como diferentes ou inferiores.

O tratamento adequado seria adaptar o espaço físico da escola para que esses alunos possam aprender e se posicionar de forma legítima igualando assim aos outros alunos no ensino-aprendizagem. Uma necessidade especial não afeta de forma totalitária o aprendizado, apenas dificulta o seu desenvolvimento.

### **3. ESTUDOS DE TECNOLOGIAS SIMILARES: AVANÇOS TECNOLÓGICOS E O USO DA INFORMAÇÃO**

Atualmente, vivemos em uma sociedade tecnológica caracterizada pela interatividade. A internet, o principal meio de comunicação no mundo, aproximou pessoas e permitiu a troca de conhecimentos. Os avanços tecnológicos proporcionaram evolução quanto ao acesso à informação, ou seja, às Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Elas foram ao longo do tempo se modernizando e se inovando, tornando-se nos dias de hoje recursos indispensáveis fora e dentro da escola (BRANDÃO; CAVALCANTI, 2021).

Com o advento da internet e o desenvolvimento, cada vez mais crescente, de novas tecnologias da informação e comunicação (TICs) para o uso cotidiano das pessoas e do setor privado, os Estados-nação, sob regimes democráticos e de economia globalizada, são pressionados, tanto por seus cidadãos, organizações sociais e empresas quanto pela comunidade global, a investir em reestruturação da burocracia e procedimentos estatais. O governo eletrônico surge, inicialmente, como fenômeno dessa nova conjuntura político-econômica, no entanto, com o desenvolvimento dos princípios e das TICs, passa a ser compreendido com maior complexidade e assume a ideia de ecossistema ou de governança digital (SANTOS, 2021).

Para Gomes et al. (2020), A governança digital se refere ao uso do meio digital para a execução de funções de governo e participação da sociedade, buscando o bem comum e o fortalecimento da democracia digital. É um processo que visa o desenvolvimento da cidadania e da democracia por meio da representação eletrônica da representação política e da participação da sociedade civil na formulação, monitoramento e avaliação de políticas públicas, em conjunto com o governo. Portanto, no contexto das discussões sobre como promover boas práticas de governança na mudança social pós-democratizada, os governos mudaram a forma de governar para estarem mais próximos da sociedade, o que significa usar boas práticas de governança digital para promover a participação cidadã nas decisões governamentais (GOMES et al., 2020).

Governo Eletrônico (e-government, ou abreviadamente referenciado como e-gov) refere-se, basicamente, ao uso de tecnologias de informação e comunicação

(doravante abreviadas como TICs) na esfera pública – no Brasil, isso inclui administração federal, estadual e municipal – para trocar informações e prover serviços a cidadãos, empresas e (outras) instituições governamentais e não governamentais. A adoção de e-gov modifica a estrutura tradicional do governo e é essencial para a modernização e a inovação da administração pública tornar-se uma realidade (PIMENTA; CANABARRO, 2014).

O cerne desta seção é o debate teórico da governança digital, bem como os aspectos históricos do uso de TICs por parte da administração pública, por meio de reflexões recentes de pesquisadores e material produzido por instituições, inclusive internacionais, com o objetivo de apresentar as bases iniciais da EGD no Brasil em alinhamento global. “A ideia de governo eletrônico, embora associada ao uso de tecnologia de informação no setor público, ultrapassa essa dimensão” está estreitamente vinculada às modernizações na estrutura e nos procedimentos do âmbito do setor público – inicialmente com o gerencialismo, new public management (NPM) –, seja na busca pela eficiência dos processos administrativos e operacionais dos governos ou para prestação de serviços eletrônicos (SANTOS, 2021).

Um ecossistema digital é um ambiente existente no mundo da Internet; é composto por várias entidades independentes, como aplicativos de software e pessoas. Essas entidades têm um ou mais objetivos em comum e interagem entre si por meio de relacionamentos e interações. À medida que a mídia digital aumenta rapidamente em popularidade, os ecossistemas são criados todos os dias. Ecossistemas digitais exibem auto-organização por meio da evolução e combinação de seus componentes digitais”. Isso inclui recursos intelectuais como plataformas auto-organizadas, inteligência computacional e serviços orientados à inovação. Eles também contêm dados de gerenciamento que otimizam e gerenciam o uso de cada componente (PIMENTA; CANABARRO, 2014).

Atualmente, o debate assume a formulação de uma governança digital, compreendendo assim um ecossistema composto por atores sociais – seja do setor privado, do governo ou de organizações da sociedade civil – e indivíduos que apoiam a abertura e o acesso aos dados, às informações e aos conteúdos produzidos e/ou indivíduos que interagem com os governos. É uma ampliação para além da implantação e do uso das TICs no interior da estrutura estatal, trata-se de uma compreensão política e simbólica de uma nova forma de organizar o Estado-nação e de como este estabelece suas relações não só com o cidadão mais comum,

mas também com corporações empresariais e demais organizações e instituições estatais, públicas e privadas (SANTOS, 2021).

Em se tratando de educação profissional, tão importante quanto inserir o uso das TICs na prática de ensino dos professores, se faz de suma importância refletir sobre a metodologia utilizada e o seu papel social. O uso das TICs na educação profissional deve propiciar o uso consciente das novas tecnologias, bem como, provocar a produção do conhecimento em benefício do bem-estar coletivo. Tais desafios não serão possíveis se não houver inovação na prática do professor, assumindo o papel de mediador/problematizador na construção do conhecimento (BRANDÃO & CAVALCANTE, 2021).

Abrangendo um pouco do contexto histórico, o livro didático, o quadro branco, o mimeógrafo foram ao longo da história os principais recursos que os professores dispunham para auxiliar na metodologia de ensino e os alunos apresentavam os seminários fazendo uso de cartazes, preparando relatórios pedidos pelo professor escritos a mão. As escolas mais modernas tinham à disposição a sala de vídeo com televisão, o videocassete e, tempos depois, o aparelho de DVD (BRANDÃO & CAVALCANTE, 2021).

Neste sentido, entende-se que um aspecto importante desses sistemas se refere ao fato de que eles não são definidos por módulos funcionais, mas por suas conexões. As conexões são representação não só de pessoas – uma vez que os sistemas estão centrados nos usuários –, mas também de organizações, conhecimento, recursos, tarefas e tecnologias. Conhecimentos endereçam modelos, como representações do mundo (PIMENTA; CANABARRO, 2014).

O Brasil, mesmo não sendo membro efetivo da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), se esforça para participar das ações da organização e assimilar suas orientações nas políticas públicas desenvolvidas no país, principalmente na questão econômica internacional. Ademais, para a elaboração do atual documento que rege a Política de Governança Digital (PGD) brasileira, as formulações da OCDE são o horizonte programático, e por isso sua compreensão é o exercício necessário para este trabalho (SANTOS, 2021).

No contexto escolar, a tecnologia transformou a realidade do processo de ensino e aprendizagem. Os alunos passaram a utilizar o computador para preparar os trabalhos, dispõem de softwares de apresentação de slides para exposição de

seminários e podem relacionar os conteúdos trabalhados na escola com as notícias do mundo ao seu redor através da internet. Assim como o livro, outras tecnologias já foram incorporadas ao nosso cotidiano ao longo da história: a rádio, o fax, o telefone fixo, telefone celular entre tantos outros, a tecnologia não se trata somente dos recursos/ instrumentos, mas também da forma de se comunicar, ou seja, a produção de algo novo se reflete da necessidade de transformação da sociedade, decorrente de uma nova forma de se comunicar com o mundo (BRANDÃO & CAVALCANTE, 2021).

Autores como Kenski (2003) O desenvolvimento de ferramentas tecnológicas levou a uma ampla gama de usos práticos. Isso inclui equipamentos eletrônicos que armazenam memórias de maneira moderna e relatórios orais que têm recuperação instantânea. De fato, a tecnologia moderna reestrutura nossa percepção do mundo e nossa compreensão de nós mesmos. Os professores que utilizam as TIC auxiliam no processo de aprendizagem ao invés de substituí-los. Isso foi originalmente acreditado devido à falta de compreensão de como as TICs funcionam em vez de quaisquer falhas inerentes.

Santos e Pereira (2019) corroboram citando o art. 26/1948 da Declaração Universal dos Direitos Humanos, promulgado pela Organização das Nações Unidas, estabelece que “todo ser humano tem direito a instrução” e considera que “a instrução técnico-profissional será acessível a todos, bem como a instrução superior, (sendo) essa baseada no mérito”. Considera-se que a educação deve ser orientada pelo “sentido do pleno desenvolvimento da personalidade humana e do fortalecimento do respeito pelos direitos humanos e pelas liberdades fundamentais”. E, assim, o Estado assume o papel de cocriador da sociedade que o representa e apoia.

Partindo desta premissa, subentende-se que o papel do poder público no fortalecimento das garantias institucionais e o acesso ao trabalho passa pela educação de qualidade como meio de assegurar ao cidadão a liberdade substantiva, segundo a qual, os indivíduos são capazes de decidir seu futuro e adotar as ações que resultem condições de alcance (SANTOS & PEREIRA, 2019).

A transformação digital e construção da cidadania digital vem sendo definida não apenas como o uso de novas tecnologias digitais, como smartphones, Inteligência Artificial, mas como a inclusão de todo cidadão dentro das necessidades atuais apresentadas pela sociedade. Trata-se de uma questão de inclusão em um

meio social e que, essa inclusão, venha desenvolver suas habilidades já que elas são pré-definidas e estabelecidas pelo próprio ambiente. Em outras palavras, Gomez et al. (2020) ressaltam que, já que é o ambiente que cria as tecnologias e as colocam como requisito para que todos estejam aderidos e incluídos em um determinado grupo, esse direito não pode ser privado e deve-se estender aos mais propensos a estarem afastados.

As competências educacionais dos professores e demais profissionais educadores não devem ser discutidos a partir de um ponto de vista de fragilização de suas habilidades pela inserção de recursos “modernos”. A tecnologia pode na verdade, potencializar suas habilidades, uma vez que a linguagem a ser falada deve ser a linguagem cuja a qual os educandos dialogam. Sabe-se que a linguagem atual é a tecnologia por meio dos recursos midiáticos digitais (VERASZTO; BARRETO; AMARAL, 2014).

Desde os mais primórdios tempos, a própria sociedade desenvolve e impõem seus meios linguísticos. Uma vez entendida essa verdade, não seria justo que o aprimoramento das linguagens fosse restrito a grupos exclusivos dentro de uma comunidade, todos devem ser incluídos para que todos possam falar a mesma língua e desfrutar dos mesmos direitos de cidadão. A compreensão desse pensamento filosófico básico, simples e moderno fará com que alunos sejam integrados ao meio de modo que a linguagem falada seja igualitária para todos (SANTOS & PEREIRA, 2018).

Em outras palavras, os autores reforçam que a estratégia de Educação deveria estar alinhada às diretrizes do Desenvolvimento Nacional e a meritocracia deveria servir como um instrumento de correção de distorções do sistema educacional. Em uma nação tão cheia de discrepâncias, é preciso olhar para cada parte do território e estabelecer um plano de crescimento socioeconômico que respeite as diferenças, que proteja o cidadão e crie esperança. A ética do trabalho é um resgate que precisa urgentemente ser discutido e inserido no espírito da mudança (SANTOS & PEREIRA, 2018).

Em se tratando do contexto da educação especial que precisa ser dinamizada no estado do Tocantins, ou seja, precisamos criar tecnologias para a melhoria do aprendizado dos nossos alunos e conseqüentemente para melhoria das escolas estaduais.



### 3.1 OS PRINCIPAIS CONCEITOS QUE ESTÃO PRESENTES NO DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS DIGITAIS ACESSÍVEIS POR MEIO DE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Hoje em dia, com o avanço das tecnologias digitais, o ensino e a aprendizagem ultrapassaram os muros da sala de aula tradicional e convencional como já conhecemos isso vem permitindo que as formas de se ensinar e aprender possibilita maior flexibilidade de tempo e espaço, sem depender da presença física do professor e do aluno. Nessa direção, temos o apoio de recursos utilizados 24h por dia pelas pessoas, as mídias digitais sociais (MOORE; KEARSLEY, 2013).

A tecnologia sempre fez parte do cotidiano da escola e o uso pedagógico dependeu do professor. Ou seja, quem cria estratégias, práticas e didáticas para uso de um recurso é o próprio professor em conjunto com o corpo pedagógico gestor. Ao tratarmos da temática da pedagogia educacional inclusiva, num momento que acompanhamos uma verdadeira explosão do uso da educação à distância no país, acabamos confundindo muita coisa com relação ao seu processo de funcionamento (CASTRO, 2010?).

A educação a distância e online, o uso das tecnologias contemporâneas digitais e a própria noção de rede ainda é deixada de lado em alguns casos, justamente por não conhecer ou dominar seu verdadeiro potencial. Essa questão da docência não é uma atividade que gera produtos imediatos e materiais, principalmente quando se fala de educação inclusiva. Isso requer paciência e dedicação ao processo. Trata-se de um trabalho que demanda investimento energético afetivo por parte do professor que, ao ensinar, deixa marcas no aluno e modifica a si mesmo (BACON, 2011).

Costumamos partir da premissa de que nossos alunos dominam as tecnologias digitais e se articulam de forma tranquila em espaços virtuais fora da escola, então é preciso trazer para dentro dela seus hábitos e comportamentos, bem como aproveitá-los de forma positiva para o desenvolvimento de habilidades gerais. (BEAHAR, 2013).

Ensinar e aprender, nesse cenário, é projetar para um contexto novo e em parceria com os próprios alunos, que chegam à escola com uma bagagem muito grande de conhecimentos digitais. No entanto, com tanta informação, eles necessitam do professor para orientá-los e desafiá-los na sua formação integral

como seres humanos e aproveitando todos esses conhecimentos disponíveis para o benefício de alunos com TEA, auxiliando-os na evolução de suas habilidades sócio comunicativas, explica o autor (MODELSKI; GIRAFFA; CASARTELLI, 2019).

Dito isto, a utilização cada vez maior, das mídias digitais no ambiente acadêmico e corporativo como estratégia, com um público cada vez mais envolvido com a tecnologia, trazem para as instituições várias opções de recursos didáticos para lhes dar a oportunidade de responder às diferenças individuais e às múltiplas facetas da aprendizagem (BITENCOURT e ALBINO, 2017).

A criança com Transtorno do Espectro Autista (TEA) pode apresentar dificuldades na aquisição da leitura. Implementar procedimentos de ensino eficazes que possam envolver a família pode garantir aprendizagem às crianças e a instrumentalização dos familiares acerca de estratégias de ensino (MENOTTI; DOMENICONI; BENITEZ, 2019).

O TEA – Transtorno do Espectro Autista é considerado uma doença geneticamente heterogênea e complexa, já que apresenta diferentes padrões de herança e variantes genéticas causais. Para compreender a arquitetura genética atualmente definida do TEA, é importante considerar aspectos epidemiológicos e evolutivos, bem como todo o conhecimento disponível sobre as alterações moleculares relacionadas à doença (OLIVEIRA e SERTIÉ, 2017). Para a maioria dos casos de TEA, não existem sinais clínicos que indiquem uma alteração genética específica. No entanto, o TEA pode fazer parte da sintomatologia de alguns transtornos monogênicos e metabólicos. Por isto, uma avaliação clínica cuidadosa do paciente e o estudo da história familiar, que fornecem informações sobre possíveis padrões de herança, podem melhorar a precisão do diagnóstico e a escolha dos testes moleculares apropriados para serem usados em cada caso específico (OLIVEIRA e SERTIÉ, 2017).

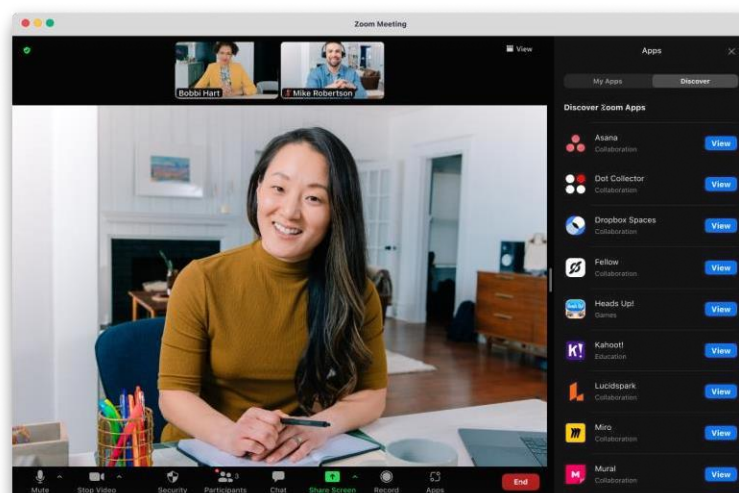
O TEA também pode estar associado a distúrbios metabólicos em um número relativamente pequeno dos casos. Apesar de os distúrbios metabólicos estarem predominantemente associados a um padrão recessivo de herança (sendo mais prováveis em casos de casamentos consanguíneos) e apresentarem características clínicas claras, como convulsões, regressão neurológica e outras alterações fisiológicas, recomendam-se investigações de erros inatos do metabolismo em todos os pacientes com TEA (GREISI- OLIVEIRA e SERTIÉ, 2017).

Um estudo realizado em 2015 pelo Ibope Inteligência e Fundação Lemann ouviu mil professores de Ensino Fundamental da rede pública de todo o país, revelando que a grande maioria deles acredita que a tecnologia utilizada em sala de aula pode melhorar a Educação. Disponibilizar materiais didáticos digitais de qualidade e receber formação para o uso da tecnologia aplicada à aprendizagem são objetivos apoiados por 92% dos professores entrevistados; 81% acreditam na possibilidade de se conseguir aprendizagem personalizada a partir desses recursos (ZILEIDE et al., 2016). O autor diz que percentuais tão altos muito provavelmente decorrem da percepção mais nítida dos professores de que os instrumentos digitais, em seus diferentes suportes e formatos, são os preferidos e certamente os mais usados pelos estudantes de educação básica nos dias atuais. Para demonstração de alguns exemplos práticos, selecionou-se alguns recursos que podem ser utilizados no aprimoramento das práticas relacionais da criança portadora do TEA.

### 3.1.1 Zoom

A plataforma Zoom, é um aplicativo de celular e programa para computador que permite com que várias pessoas possam fazer videoconferência diretamente do seu celular ou computador<sup>1</sup>.

**Imagem 3:** Aplicativo zoom



Fonte: Zoom (2020).

---

<sup>1</sup> Disponível em: <https://zoom.us/pt-pt/about.html>. Acesso em: 28 ago. 2023.

Este recurso está disponível para baixar gratuitamente em qualquer dispositivo celular e computador. O zoom está disponível gratuitamente e acessível para todos os públicos. No caso de professores e educadores, essa ferramenta permite a realização de reuniões e aulas. Outra vantagem é que o professor pode transmitir sua tela do computador onde pode explicar todo o conteúdo de suas aulas. Após o término das aulas, o aplicativo permite ainda gravar todo o vídeo e disponibilizar para os alunos assistirem posteriormente. No caso de alunos com TEA, o professor pode estar em contato direto e estimular as habilidades tanto com relação ao conteúdo da aula como as habilidades sócio comunicativas.

### 3.1.2 WhatsApp

O WhatsApp é um aplicativo que permite às pessoas conversarem de qualquer lugar do planeta a partir de um telefone celular com conexão à internet. De acordo com o site do próprio WhatsApp, mais de 2 bilhões de pessoas hoje no mundo utilizam o aplicativo para manter contato com amigos e familiares em qualquer hora e lugar.

Além das conversas, o aplicativo permite com que seus usuários enviem arquivos tantos escritos, como PDFs, áudios e até apostilas escolares. É possível também, através do aplicativo fazer reuniões com várias pessoas através do celular, realizar ligações comuns, fazer pagamentos, montar grupos com até 250 pessoas inseridas e enviar localizações através de mapas digitais.

**Imagem 4:** WhatsApp vídeo chamadas.



Fonte: Whatsapp (2021).

Para os alunos com TEA, este recurso pode servir como uma alternativa direta, fácil e objetiva no que diz respeito ao desenvolvimento do aluno. Só pelo fato de o mesmo manusear o telefone celular, o aplicativo exige um conhecimento básico sobre o aparelho. Professores podem montar grupos separados de alunos, grupos de turmas específicas para acompanhamento dos alunos. O educador pode acompanhar o desenvolvimento de cada aluno bem de 'perto', saber das dificuldades de cada um, além de que o aluno pode conversar de forma particular com o professor e desta maneira, sanar as dúvidas e até relatar alguma dificuldade particular.

### **3.1.3 Google Meet**

O Google é uma grande empresa de abrangência mundial. Dentre os diversos que a empresa disponibiliza para seus usuários, uma novidade não muito recente é o Meet.

O Hangouts Meet, é um aplicativo do Google para sistemas de celular Android, iOS e *web* que oferece videochamadas pelo celular ou computador. O que chama atenção nessa ferramenta é sua aparência simples e manuseamento simplificado que permite com que o aluno portador de TEA possa se comunicar com seu professor, além de poder participar de aulas, reuniões e seminários pelo computador.

O aplicativo também permite com que o educador transmita sua tela do computador, fazendo assim apresentação de *slides*, filmes, vídeos, fotos e aulas verdadeiramente completas. O aluno pode começar a ser inserido no âmbito social mesmo que haja alguma dificuldade com o relacionamento de pessoas. Pode-se dizer que é uma forma mais eufemista de tratar as dificuldades e habilidades de uma forma mais branda. Sem grandes impactos.

### **3.1.4 Instagram vídeo live**

A quarta ferramenta que este trabalho apresenta como um recurso de instigar as habilidades e desenvolvimento de pessoas com TEA é o Instagram e seu recurso de "*lives*". De acordo com Helito Bijora do *site*<sup>4</sup> Tectudo (2017), o aplicativo está

disponível para telefones celulares e pode ser baixado por qualquer pessoa, basta ter uma conexão com a internet.

Dentre os recursos disponíveis, o recurso permite com que uma pessoa possa fazer transmissão de vídeos ao vivo, são as chamadas *lives*, nas quais seus seguidores podem acompanhar em tempo real e fazer simultaneamente. Dessa maneira, qualquer espectador pode transmitir seu conteúdo de forma prática e fácil. No caso de alunos com TEA, podem acompanhar as transmissões de seus educadores a distância.

Qualquer pessoa que estiver participando da transmissão ao vivo pode solicitar uma participação simultânea, ou seja, o aluno portador de TEA pode dividir a tela com seu professor e assim interagir com os espectadores.

Para Zeide et al. (2016), essas tecnologias digitais oferecem a escola possibilidades de promover e desenvolver projetos que incluam toda a comunidade interna e externa ao convívio direto e indireto do aluno com TEA, tudo isso girando em torno da construção de conhecimento para o mesmo e contribuindo ainda mais para a formação dos professores.

Ainda segundo Zileide (2016) ainda cita seu próprio trabalho de 2010 para fazer o seguinte questionamento, se um maior número de professores que trabalhassem com os alunos nos laboratórios com ambientes digitais com projetos de aprendizagem, nos quais os alunos desenvolvem suas competências e habilidades, certamente teríamos melhores resultados no processo de aprendizagem.

Pode-se dizer que se faz necessário também uma mudança na metodologia de ensino e na linguagem de transmissão de conteúdos aos alunos. De nada adianta inserir as tecnologias no âmbito educacional dos alunos com TEA.

### 3.2 ANÁLISE DO COMPORTAMENTO: APONTAMENTO GERAIS

Para discorrer sobre a temática aqui analisada, é preciso estabelecer alguns conceitos e aspectos. Nesse sentido, esse tópico apresentará um apanhado teórico a respeito da análise do comportamento.

Pesquisas sobre intervenções para crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), recomendam as terapias precoces, intensivas e duradouras fundamentadas na Análise do Comportamento Aplicada (ABA). Contudo, a oferta

desses serviços é praticamente restrita à rede privada, o que dificulta o acesso de grande parte da população a eles, além da escassez de profissionais disponíveis para essa função (OLIVEIRA, 2017).

Essas intervenções preconizam que mudanças comportamentais ocorrem a partir de modificações no ambiente (OLIVEIRA, 2017). Portanto, capacitar os pais, termo, que nesta pesquisa também se refere a outros familiares e indivíduos que exerçam o papel de cuidar da criança durante o dia-a-dia da mesma, pode aumentar a efetividade da intervenção, além de possibilitar o acesso de um maior número de crianças com esse transtorno à mesma.

Oda (2018) afirma que o analista do comportamento busca definir e medir comportamentos, identificar reforçadores, ensinar comportamentos, reduzir comportamentos desadaptativos, aumentar comportamentos adaptativos, atuando diretamente com indivíduos com TEA, em um esforço conjunto com as famílias e os professores.

Alves (2022) nos explica que a Análise do Comportamento Aplicada (ABA), traduzida do inglês, *Applied Behavior Analysis*, pode ser descrita tanto como uma “ciência” como quanto uma “intervenção educacional”, intensiva e precoce, com consistência teórica e metodológica.

É denominada como um agrupamento de métodos de ensino que inclui práticas estruturadas e naturais. Devido aos seus benefícios, vem sendo altamente propagada no tratamento do TEA (ALVES, 2022).

Segundo Oda (2018), os EUA são considerados o “berço” da Análise do Comportamento mundial. Nesse país, a ABA é um domínio muito influente e está em crescimento constante em pesquisas, tecnologias e prestação de serviços, principalmente para indivíduos TEA.

De acordo com a supracitada autora, o sucesso da parceria entre análise aplicada do comportamento e TEA é tão grande que o termo ABA se popularizou a ponto de ser considerado por leigos como sinônimo de tratamento de TEA (ODA, 2018).

Santos e Elias (2019) destacam que as pesquisas realizadas com delineamentos experimentais de sujeito único (método da Análise do Comportamento) são importantes na resolução de situações aplicadas como as da educação especial, quando comparadas a outras intervenções. No que compete ao procedimento de intervenção comportamental, o mais utilizado pelos pesquisadores

é o estabelecimento de controle de estímulos específicos sobre repertórios, seguido de procedimento para fortalecimento de repertório.

Lopes, Murari e Kienen (2021) acentuam que ao desenvolver um programa de ensino, é função do programador manejar as contingências necessárias para ensinar comportamentos, de modo que o aprendiz seja capaz de atuar a partir do conhecimento existente. Segundo os autores, as instruções fornecem modelo e possibilitam manejo de variáveis ambientais de modo a controlar o comportamento dos pais ou cuidadores e as atividades práticas permitem que eles atuem, criando oportunidades para modelar seus comportamentos.

Ferreira (2015) aduz que a aprendizagem de comportamentos, objetivo dos programas de capacitação, pode ser considerado relevante quando esses comportamentos se mantêm ao longo do tempo. Logo, a manutenção dos resultados necessita ser deliberadamente planejada e é essencial para que um programa de capacitação seja considerado efetivo.

Andrade (2016) afirma que a aprendizagem ocorre de maneira mais eficaz quando os aprendizes aprendem a se comportar sob controle de variáveis naturais do ambiente e, é por essa razão que nos programas de capacitação é necessário planejar contingências semelhantes aos naturais, para que os aprendizes estejam aptos a se comportar como foram ensinados fora do contexto de ensino, diante das situações-problema que enfrentam no seu cotidiano.

Outro ponto a ser analisado nesse contexto é o material a ser utilizado. Borba e Barros (2018) justificaram a confecção de um guia de intervenção analítico-comportamental como forma de ajudar professores que estejam auxiliando numa intervenção TEA. Para Borba e Barros (2018), “[...] é de grande importância a capacitação de pais, cuidadores, professores e demais profissionais que se proponham a atender a criança autista de maneira compromissada e eficiente. [...]” (BORBA; BARROS, 2018, p. 02).

Sem a necessária formação, baseada em evidências científicas, a inclusão não se realiza de modo efetivo e os problemas permanecem, tanto em procedimentos pedagógicos (inócuos) utilizados quanto com relação aos frequentes problemas comportamentais e de aprendizagem presentes.

Gomes et al. (2017) justificam a necessidade da construção do manual também pelo aumento do número de diagnósticos de TEA nas últimas décadas, em função do aumento do conhecimento sobre o transtorno, além da necessidade de



preparo para atuar junto aos extensos comprometimentos que afetam a interação social, a comunicação/linguagem, o comportamento e o desenvolvimento intelectual.

Borba e Barros (2018) compilaram conhecimentos científicos atualmente disponíveis sobre TEA a professores, com relação às suas características, às propostas de intervenção comportamental, aos princípios básicos de análise do comportamento, aos procedimentos de intervenção, às noções de comportamento verbal e sugestões de como promovê-lo, aos tipos de ajuda a serem fornecidas no ensino da criança com TEA, e às dicas de como estruturar o ensino e o manejo de comportamentos problema.

Em seu estudo, os autores explicam que a análise funcional é feita com coleta de informações sobre eventos antecedentes e consequentes ao comportamento problema e estabelecimento de hipóteses de relações funcionais a serem testadas. Em grande parte das vezes, a análise funcional é feita de modo mais “informal”, de modo indireto (dados coletados por meio de questionários e entrevistas), sem observação direta e sem experimentação. Todavia, na pesquisa e em situações onde não se abre mão da precisão, a análise funcional pode e deve ser feita de modo experimental (BORBA; BARROS, 2018).

Os comportamentos-problema mais comuns a serem manejados em crianças do espectro autista são a birra, o comportamento autolesivo, o heterolesivo e as estereotípias (auto estimulação) (FREIBERGER, 2021). Para todos esses comportamentos e em todas as situações, é necessário identificar os antecedentes ou as situações em que o comportamento ocorre (compostos por estímulos discriminativos que antecedem à ação) e as consequências advindas de sua emissão (conjunto de reforços positivos, negativos e punições a ele associados).

É possível existir mais de uma consequência para o mesmo comportamento, por isso, se, no passado, um comportamento foi consequência do por brinquedos (reforço tangível), atenção (reforço social) ou qualquer outro reforço, na tentativa de fazê-lo cessar, é provável que sua emissão tenha sido fortalecida (FREIBERGER, 2021).

Os procedimentos de ensino (forma como vamos ensinar) mais usuais para crianças com TEA, que comporão a intervenção, partirão sempre de uma avaliação inicial muito detalhada do comportamento de cada indivíduo, identificando-se as habilidades já existentes (repertório de entrada e/ou de linha de base), as que precisam ser aperfeiçoadas (habilidades em déficit) e as que precisam ser instaladas

desde o início, por não existirem de todo no repertório do indivíduo avaliado. Essa avaliação deve ser feita por um especialista. Procedimentos comumente utilizados para o ensino de crianças TEA são as tentativas discretas (semelhante à modelagem) e o ensino incidental, utilizando situações cotidianas da criança (FREIBERGER, 2021).

Atualmente, em território nacional, a Associação Brasileira de Psicologia e Medicina Comportamental (ABPMC) tem se ocupado em acreditar analistas do comportamento, porém, a acreditação fornecida pela ABPMC não é condição legal para atuação profissional no Brasil, e poucos analistas do comportamento brasileiros buscam pela certificação americana, pois envolve altos custos. Segundo Oda (2018), até 2011, apenas 11 brasileiros constavam no cadastro de profissionais certificados pela organização BABC.

Gonçalves (2017) acentua que certamente o curso de graduação em Psicologia não é suficiente. Sendo assim, não é necessário ser psicólogo para ser analista do comportamento. Um educador, um fonoaudiólogo ou outro profissional de saúde/educação também podem ser analista do comportamento, desde que tenham formação adicional que proporcione a base conceitual-teórica necessária, seja a filosofia (BR), as bases científicas (AEC) e a ciência aplicada a problemas socialmente relevantes (AAC/ABA).

De todo modo, fica nítido observar que há uma carência de formação profissional sólida e, para a população, há escassez de serviços públicos e particulares orientados por evidências.

Tratamentos ABA custeados por convênios particulares ainda são oferecidos somente após extensas batalhas judiciais. Tem-se, portanto, muito o que avançar em termos de práticas culturais que promovam o acesso a tratamentos ABA, seja por meio de formação e certificação/acreditação, seja por meio de mobilização popular que cobre por serviços públicos e particulares baseados em evidências científicas (GOMES, 2017).

### 3.3 ALFABETIZAÇÃO DE ALUNOS COM TEA: APONTAMENTOS GERAIS

De acordo com a Associação Americana de Psiquiatria (APA, 2013), o Transtorno do Espectro Autista (TEA) é caracterizado por déficits na comunicação social e comportamentos restritos e repetitivos. Segundo os Centros de Controle e

Prevenção de Doença dos Estados Unidos (CDC, 2014), aproximadamente uma em cada 68 crianças têm diagnóstico de TEA.

De acordo com Moreira, Costa e Amaral (2019) o autismo é um conjunto de transtornos qualitativos de funções envolvidas no desenvolvimento humano. Caracteriza-se pela tríade de impedimentos graves e crônicos nas áreas de interação social, comunicação verbal e não verbal e interesses. Estes comprometimentos, com etiologias diferentes, devem dar evidências nos primeiros 36 meses de vida. A palavra espectro abrange as variantes de intensidade de sintomas e situações que a pessoa autista pode apresentar, numa nuance que vai da mais severa, definindo o autismo de baixo funcionamento, até a mais leve, determinando o autismo de alto funcionamento (CARNEIRO et al., 2015).

Com relação à defasagem qualitativa na relação com o outro e na reciprocidade sócio emocional, esta pode ser expressa de diferentes formas, a saber: demonstrar incapacidade de compreender, desenvolver e manter relacionamentos, ou seja, dificuldade em ajustar o comportamento para os diversos contextos sociais, ter incapacidade ou dificuldade de imitar condutas, ter anomalias ou ausência de jogos sociais, dificuldade em compartilhar brincadeiras imaginativas, em fazer amigos, ausência de interesse pelos pares de idade, compartilhamento reduzido de interesses, emoções ou afeto, e dificuldade para iniciar ou responder a interações sociais (DSM-V, 2013).

Sobre as alterações na comunicação e na linguagem, estas podem se manifestar por meio de déficits nos comportamentos comunicativos não verbais usados para interação social, variando, por exemplo, da incapacidade para começar ou estabelecer uma conversação com outras pessoas, transtorno na forma ou nos conteúdos da linguagem falada, transtorno na produção da linguagem falada, falta de imaginação, comunicação não verbal pouco integrada a anormalidade no contato visual e linguagem corporal, ou déficits na compreensão e uso de gestos a ausência total de expressões faciais e comunicação (DSM-V, 2013).

Com relação à falta de flexibilidade no comportamento e mental, manifesta-se por padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades que vão desde escasso repertório de atividades e interesses com movimentos corporais estereotipados (por exemplo, estereotípias motoras simples, alinhar brinquedos ou girar objetos, ecolalia, frases idiossincráticas), excessiva preocupação com os detalhes ou a forma dos objetos, desconforto excessivo quando se faz pequenas

mudanças no ambiente, excessiva insistência em realizar rotinas com grande exatidão (como sofrimento extremo em relação a pequenas mudanças, dificuldades com transições, padrões rígidos de pensamento, rituais de saudação, necessidade de fazer o mesmo caminho ou ingerir os mesmos alimentos diariamente), reduzido interesse e excessiva preocupação com algo indeterminado (como indiferença aparente a dor/temperatura, reação contrária a sons ou texturas específicas, cheirar ou tocar objetos de forma excessiva, fascinação visual por luzes ou movimento) (DSM-V, 2013).

No desenvolvimento de ensino, de acordo com Bettio e Giacomazzo (2020), um dos principais objetivos no processo de educação de alunos com TEA é o de aumentar sua independência. Com o intuito de oportunizar mais segurança ao aluno em realizar suas tarefas, seja ela dentro ou fora da escola. Portanto, é essencial a participação dos pais no espaço escolar de forma a acompanhar o aprendizado de seu filho. Assim consegue-se planejar atividades conjuntas para que sejam realizadas com foco na aprendizagem do aluno. Cabe ressaltar que a aprendizagem não está inteiramente ligada ao cognitivo, mas sim em habilidades simples a serem realizadas sozinhas no dia a dia, como: comer, vestir-se, tomar água, ir ao banheiro, entre outras.

No quesito alfabetização, salienta-se que o processo de alfabetização e letramento é essencial para que o sujeito consiga interagir na sociedade, isso porque o código linguístico se constitui de signos arbitrários convencionados socialmente, utilizados para transmitir uma ideia ou um ponto de vista, desenvolvendo comportamentos e habilidades de uso competente da leitura e da escrita em práticas sociais. Assim, é por meio da alfabetização e do letramento que o sujeito se torna capaz de perceber e compreender as mais diversas situações de interação que ocorrem na sociedade, conseguindo analisar crítica e reflexivamente a sua realidade, bem como modificá-la (CAPELLINI; SHIBUKAWA; RINALDO, 2016).

Para que a educação do aluno com TEA seja significativa, promovendo sua socialização e comunicação, o processo de alfabetização e letramento caracteriza-se como um aspecto fundamental. O professor deverá buscar conhecimentos, estratégias e recursos diferenciados para tornar sua prática pedagógica mais inclusiva, favorecendo ao aluno uma aprendizagem de efetiva qualidade.

A alfabetização é um processo importante na vida de toda criança, principalmente do aluno autista, pois permite que ele interaja com o mundo, compreenda a sua realidade e tenha um papel de ação diante das barreiras que lhe são impostas. O processo de alfabetização não é somente a união de letras, sem levar a reflexão o que escrito, é necessário que o professor contextualize a realidade do aluno a partir do que se está lendo. De acordo com Nascimento (2016):

(...) para a alfabetização de alunos autistas deixar de ser utopia ou casos isolados de apropriação da Língua Portuguesa, são necessários que alguns pilares fundamentais sejam apropriados pelos professores, como: a transformação da atitude docente em professor-pesquisador para o ensino de alunos autistas; a compreensão de que a prática pedagógica precisa ser organizada por método de ensino; a definição e utilização de materiais didáticos acessíveis para alunos autistas; adquirir, além dos conhecimentos básicos referentes aos conteúdos pedagógicos a serem ensinados, conhecimentos de Psicologia Comportamental e funcionamento cerebral (NASCIMENTO, 2016, p. 65).

Para que a inclusão do estudante ocorra, o processo de alfabetização deve estar vinculado ao letramento e com a utilização de estratégias de ensino bem diversificadas, requerendo do professor uma postura política, reflexiva e inovadora, por isso, a importância da qualificação continuada. O aluno com (TEA) precisa de um ensino direcionado que o oriente a expressar seu pensamento e sua emancipação (BARRETO, 2021).

As atividades devem estar voltadas para a ludicidade e interação para que o ensino não se torne “cansativo”, “chato” e “decoreba”. As metodologias apresentadas, pelo professor, em sala de aula devem estimular a criatividade e a participação do aluno autista (BARRETO, 2021).

A literatura é uma grande aliada para a alfabetização e a inclusão do aluno autista. Ela contribui para práticas alfabetizadoras despertando no aluno a imaginação. O texto literário associado ao uso de imagens promove um aprendizado rico de significado, possibilitando o aluno expressar seus sentimentos e emoções. Uma boa dica é a utilização da literatura infantil e a produção de textos, através de desenhos. Para Silva (2018), o trabalho com o livro de literatura infantil é um “instrumento rico não só da língua escrita, mas de outras linguagens, como a visual, para apoiar o processo de alfabetização” (SILVA, 2018, p. 08).

Em crianças com pouca coordenação motora o professor poderá realizar atividades que desenvolvam a coordenação, através de tarefas em que a criança possa amassar papel, recortar, pegar pequenos objetos, essas estratégias poderão

ajudar na produção da escrita. Em relação ao material didático utilizado pelo aluno autista, o professor, de acordo com Nascimento (2016) deverá “combinar cores que estimulam a memorização e a atividade cerebral, combinado como materiais didáticos adequados para a memorização visual e auditiva” (NASCIMENTO, 2016, p. 74).

O material deverá ser fácil de manipular e resistente ao uso no dia a dia e, se possível, confeccionado em tons vermelhos ou alaranjados para estimular a concentração e a memorização do aluno com (TEA). Para facilitar a comunicação entre o aluno, o professor e os colegas da classe o ideal é que o professor utilize frases curtas e objetivas (NASCIMENTO, 2016).

Para permitir o desenvolvimento cognitivo do aluno, o educador poderá estimular o interesse por brinquedos ensinando-lhe a brincar de forma adequada e sempre explicando o que está fazendo e o que vai fazer. Estimular jogos que use a imaginação da criança, explicando que ela pode ganhar ou perder o jogo. Para além dessas atividades e intervenções didáticas, há o uso da tecnologia no processo de alfabetização. Sobre essa questão, apresenta-se o tópico seguinte.

#### 3.4 UM APLICATIVO COMO FERRAMENTA DIGITAL ACESSÍVEL PARA PESSOAS COM TEA

A tecnologia, em que pese a sua importância para a sociedade e para o desenvolvimento humano, traz consigo uma série de vantagens que vão além do uso pessoal ou comercial. A tecnologia também pode estar a serviço da Educação, auxiliando e ampliando os meios de ensino e de aprendizagem.

No cenário onde se encontra a educação voltada para alunos autistas, a tecnologia se torna uma importante aliada, uma vez que facilita o trabalho do educador em transmitir o conhecimento necessário. É também uma maneira eficiente de fazer uma ponte interativa entre os alunos autistas e demais colegas.

Nesse cenário, encontra-se a tecnologia assistiva. A Tecnologia Assistiva é composta de recursos e serviços. O recurso é o equipamento utilizado para que o aluno realize o que deseja ou precisa, favorecendo o desempenho de uma tarefa. O serviço é “aquele que buscará resolver os ‘problemas funcionais’ desse aluno” encontrando alternativas para que possa superar as barreiras que o impedem de estar incluído nas várias atividades do contexto escolar (BERSCH, 2006, p. 89).

Ademais:

[...] No sentido amplo, o objeto da tecnologia assistiva é uma ampla variedade de recursos destinados a dar suporte (mecânico, elétrico, eletrônico, computadorizado, etc.) a pessoas com deficiência visual, auditiva, mental ou múltipla. Esses suportes podem ser, por exemplo, uma cadeira de rodas (...), uma prótese, uma órtese, e uma série infindável de adaptações, aparelhos e equipamentos nas mais diversas áreas de necessidade pessoal (comunicação, alimentação, transporte, educação, lazer, esporte, trabalho, elementos arquitetônicos e outras). (LAUAND, 2005, p.30).

A tecnologia assistiva consiste em uma área do conhecimento, de característica multidisciplinar, que tem por finalidade eliminar as barreiras, incentivar à plena participação e à vida funcional para as pessoas com deficiência, incapacidades e mobilidade reduzida, objetivando autonomia e qualidade de vida (CARVALHO et al., 2019).

A TA é utilizada como instrumento de acessibilidade e inclusão, e visa integrar tecnologia e inclusão em uma ferramenta capaz de atender e auxiliar alunos com necessidades educacionais especiais (TENÓRIO, 2015).

No estudo de Proença et al. (2019) tinha o objetivo refletir sobre a tecnologia assistiva e discutir sobre suas efetivas contribuições no processo da melhoria na qualidade de vida da criança com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA). Os resultados mostram uma preocupação em identificar características “autísticas” em idades cada vez mais precoces. Por outro lado, ressaltam-se impactos que uma identificação e intervenção precoce no desenvolvimento e no cotidiano dos adultos com TEA. A pesquisa concluiu que algumas intervenções educacionais associadas à tecnologia assistiva podem contribuir para a qualidade de vida da criança com TEA.

No período de alfabetização, muitas crianças possuem dificuldade de fala, que é um dos primeiros obstáculos para o desenvolvimento educacional. Pesquisas, como a de Kagohara et al. (2013), mostram que grande parte de indivíduos autistas (principalmente crianças) não conseguem desenvolver a oralidade, ou seja, têm deficiências severas na comunicação e não são capazes de se comunicar apenas pela fala.

Schirmer (2020) acredita que apoiar as habilidades de comunicação de crianças com autismo é um componente essencial de intervenção com essa população. Os benefícios da Comunicação Alternativa (CA) para crianças com TEA são bem reconhecidos e podem ser usados para ampliar a fala articulada limitada (não funcional) ao atuar como o método de comunicação principal (ou seja,

alternativo), aumentando sua participação nas atividades cotidianas em casa, na escola e em outros contextos na comunidade.

Os Sistemas de Comunicação Alternativa (SCA) são divididos em duas categorias. A primeira são os sistemas sem auxílio externo - como gestos, sinais manuais e vocalizações - e, a segunda, os com auxílio externo organizados em recursos de baixa tecnologia, média e alta tecnologia que podem utilizar apoios visuais (como símbolos pictográficos), considerados importantes para ajudar a comunicação e a interação em pessoas com TEA (CARON, 2018).

Os recursos de baixa tecnologia são aqueles que costumam ter menor custo e são fáceis de serem confeccionados como: pranchas, livros e cartões de comunicação com simbologia gráfica, fotografias e letras. Os de média tecnologia também são chamados de Dispositivos de Geração de Fala (DGF) dedicados ou especialmente desenvolvidos para a CA.

São eles os recursos de comunicação com saída de voz que produzem fala digitalizada ou sintetizada, conhecidos como comunicadores/vocalizadores que não envolvem uso de software/aplicativo.

A alta tecnologia são os DGFs que empregam tecnologia eletrônica ou de computador complexa. Referem-se a uma variedade de soluções, incluindo dispositivos de comunicação eletrônica dedicados (comunicadores/vocalizadores), processadores de texto com voz sintetizada e dispositivos móveis multifuncionais (por exemplo: celulares, iPad™, iPod™, tablets com sistema Android™) carregados com softwares/aplicativos de CA (KAGOHARA et al., 2013).

Cabe destacar, conforme acentua Braga (2017), que é fato que, muitas crianças e jovens com TEA e/ou outras deficiências são incapazes de satisfazer suas necessidades diárias de comunicação apenas com a fala articulada. Assim, a inclusão social e educacional para esses indivíduos é um desafio e, por isso, os SCA representam um importante apoio às interações comunicativas e sociais do usuário ou potencialmente usuário de CA com seus pares com desenvolvimento típico, principalmente no caso de alunos autistas incluídos na alfabetização.

No estudo de Moreira, Silva e Amaral (2019) tinha o objetivo de analisar dois softwares educativos – “Perceber” e “Somar” – nas suas contribuições para o ensino de matemática às crianças com transtorno do espectro autista. O software “Perceber” apresenta atividades pedagógicas que podem colaborar com o desenvolvimento da percepção visual desses estudantes autistas, bem como



aprimorar a sua coordenação motora. O software apresenta um layout simples e é manuseado pelo toque de telas touch screen. O software é dividido pelos seguintes itens:

No software “Somar”, Tónico (personagem) explica todas as atividades e vibra com os acertos. Nos erros, Tónico pede para tentar novamente. Ao contrário, o software “Perceber” não contém uma apresentação em vídeo e as tarefas são apresentadas apenas na forma escrita. Tónico, nesse software, aparece apenas com a frase falada “Muito bem” e em seguida, comemora com palmas. Esse jovem explica o que se pede em cada atividade, e em caso de acerto do aluno, vibra com palmas comemorando (MOREIRA; SILVA; AMARAL, 2019).

Os resultados dos supracitados autores, apontaram que os softwares analisados possibilitam o desenvolvimento da interação social e da comunicação prejudicada, do raciocínio lógico e aumento no repertório da linguagem matemática e, devido as suas apresentações repletas de cores e movimentos, possibilitam o ensino da matemática mais atrativo, dinâmico e respeitando o tempo necessário para a aquisição do conhecimento das crianças com autismo. Além disso, por meio deste estudo, foi possível perceber que alguns jogos online também podem ser produtivos e úteis na falta de recursos tecnológicos específicos para o ensino desses sujeitos (MOREIRA; SILVA; AMARAL, 2019).

De acordo com Farias, Silva e Cunha (2014), existe uma recomendação do TEACCH para que sejam modificadas as ordens de posicionamento dos elementos da área de armazenamento, para evitar que a criança decore uma ordem possível de execução da atividade. Dessa forma, espera-se que o usuário possa aprender a diferenciar os tamanhos, cores e formas existentes nos elementos apresentados. Visando atender a esta recomendação, dentro da lógica pensada para o aplicativo, foram incorporados mecanismos que garantem a aleatoriedade de apresentação dos elementos a cada execução de uma atividade específica, o que proporcionou maior dinamismo a todo o processo.

Dentro da mesma ótica, outra característica importante do TEACCH, contemplada pelo aplicativo, está diretamente relacionada ao fato do profissional não permitir que a criança coloque um elemento em um campo de resposta inválido. Tal recomendação, denominada aprendizagem sem erro, visa auxiliar a criança a perceber o que é possível, ou não, dentro de suas ações no ato de execução da atividade. Em nível de funcionalidade, os campos de resposta das

atividades no aplicativo estão todos validados, não permitindo assim a efetivação de respostas erradas. Além disso, todos os campos estão configurados de tal forma que acionem dicas de acordo com o número de erros da criança dentro da atividade (FARIAS; SILVA; CUNHA, 2014).

As atividades do ABC Autismo estão organizadas em quatro níveis, sendo que os três primeiros trabalham a coordenação motora da criança por meio da transposição de objetos e discriminação de elementos (Imagem 05). Já o quarto nível é composto por atividades alfabetizadoras, voltadas ao letramento, tais como o reconhecimento de vogais, a composição de palavras e sequenciamento de números (Imagem 06).

**Imagem 5:** Níveis de 1 a 3 do aplicativo ABC Autismo



Fonte: METONE; FORTUNATO (2019).

**Imagem 6:** Nível 04 do aplicativo ABC Autismo



Fonte: METONE; FORTUNATO (2019).

Uma vez testados esse aplicativo com crianças que se encontravam na alfabetização, ao final os desenvolvedores concluíram que a receptividade das crianças, dos pais e profissionais permite indicar o ABC Autismo como ferramenta que pode auxiliar no tratamento das crianças com autismo. O aplicativo torna-se mais relevante ainda, pois, como nas escolas associações e consultórios, de forma geral, não têm à sua disposição nenhum aparato tecnológico para ajudar no

desenvolvimento de habilidades de leitura e escrita totalmente alinhado ao programa TEACCH (FARIAS; SILVA; CUNHA, 2014).

No que tange ao aplicativo Aiello, este propõe-se a ensinar vocabulário para crianças autistas pela compreensão do significado das palavras e sua grafia, interligando-os à leitura, fazendo uso da ABA. Além disso, usa como linha de ação a discriminação condicional, que significa responder diferencialmente em função de algo apresentado. Ou seja, a partir de alguma referência ou modelo, deve-se eleger outro objeto que guarde relação com esse modelo (FARIAS; SILVA; CUNHA, 2014).

Ainda, o aplicativo permite ao mediador definir parâmetros, individualizando a experiência de ensino e aprendizagem, característica do ABA, que se caracteriza por fazer uma avaliação do repertório da criança antes da execução da intervenção, identificando seus pontos fortes e fracos. Com base na avaliação, planos educacionais particulares são criados para cada criança, garantindo adequação às suas necessidades e às suas preferências (CUNHA, 2011).

O desenvolvedor do Aiello usou como método o pareamento ao modelo, uma das metodologias de ensino usada pelo ABA, que consiste em apresentar à criança um modelo e um conjunto de itens para comparação, estando entre eles o elemento correto. No centro da interface do jogo é exibido o estímulo modelo e abaixo os estímulos de comparação. À direita do estímulo modelo, encontra-se um personagem. Na parte superior à esquerda, encontra-se um contador de partidas jogadas. Esse contador é representado com imagens de pequenas estrelas que são preenchidas a cada acerto do jogador. Todas as estrelas preenchidas indicam o término de uma rodada de treinamento (CUNHA, 2011). O aplicativo permite a escolha do tipo de emparelhamento de acordo com a necessidade da criança (Imagem 07).

**Imagem 7:** Alguns tipos de emparelhamentos oferecidos pelo aplicativo Aiello. Da esquerda para direita: (a) figura-figura; (b) palavra-figura; e (c) figura-palavra.



Fonte: CUNHA (2011).

**Imagem 8:** Tela de recompensa aplicativo Aiello



Fonte: CUNHA (2011)

Durante o jogo, a cada acerto é fornecido um reforço audiovisual da palavra treinada. A criança ao fazer a escolha correta é recompensada por estímulos visuais e sonoros (Imagem 8).

O jogo tem uma combinação de mais de 100 palavras agrupadas em 19 categorias, permitindo escolher o tipo de letra (bastão ou cursiva) mais adequado à fase do aluno. Tem a interface de uso totalmente em português e a interação é feita por indicações pela tela (Click-Mouse ou Drag´n´Drop). Permite configurações internas com objetivo de otimizar o aprendizado e proporcionar dificuldades crescentes à medida que a criança evolui no jogo (CUNHA, 2011).

Para ensinar as novas palavras, o jogo utiliza as tarefas de emparelhamento, configuradas de acordo com a necessidade detectada. Todas as respostas, certas ou erradas, foram armazenadas em um banco de dados. Para assegurar se houve realmente a aprendizagem, foram feitos testes apresentando uma foto para a criança e perguntando o que era, para que a criança dissesse o nome do que estava sendo apresentado (CUNHA, 2011).

Baseado no PECS, o aplicativo SCAI Autismo propõe-se a auxiliar a comunicação de crianças autistas quanto às atividades diárias. Através das opções "QUERO" e "NÃO QUERO", vinculadas às opções das principais atividades diárias a criança consegue interagir, sendo atuante nas decisões e conseguindo uma maior autonomia (Figura 05). O aplicativo permite a inserção da foto do usuário a partir da câmera do dispositivo usado, mas não permite a personalização das atividades. Está disponível na loja de aplicativos Google Play Store®, sendo ofertado em português,

inglês, espanhol, italiano e francês, com download gratuito (METONE; FORTUNATO, 2019).

**Imagem 9:** Escolha de opção aplicativo SCAI Autismo



Fonte: METONE; FORTUNATO (2019).

Percebe-se que os aplicativos citados acima oferecem ferramentas gratuitas ou de pouco custo, sendo de fácil compreensão para que o professor explore meios com diferentes atrativos para o desenvolvimento da comunicação e da alfabetização com alunos autistas. Além destes, existem no mercado outros aplicativos que podem auxiliar o aluno autista no processo de alfabetização. A título de exemplo, encontra-se o AURASMA, que é um aplicativo gratuito disponível para smartphones. A proposta desse aplicativo é fornecer recursos para que a criança com TEA possa utilizar e, até mesmo, criar juntamente com seus pais, professores e colegas. AURASMA funciona como uma prancha de comunicação alternativa e aumentativa, com a finalidade de motivar a comunicação e a interação do sujeito no ambiente escolar (ROSA, 2018).

O LEMA é um ambiente digital, cuja finalidade é agregar na aprendizagem do ensino da matemática para os alunos com TEA. O seu enfoque está nas figuras geométricas bidimensionais, sólidos geométricos, área e perímetro de figuras planas e isometrias do plano (SANTOS, 2018). Apesar dos diversos benefícios apresentados na utilização dessas tecnologias, há que se lembrar de que algumas barreiras ainda precisam ser enfrentadas. Dentre elas, alguns possíveis resultados negativos, uma vez que alunos com TEA que utilizam computadores podem ter menos oportunidades de desenvolver comunicação verbal, atenção conjunta, perdendo algumas oportunidades de desenvolver essas habilidades (SANTOS, 2018).

Outro problema, conforme Lopes e Pavelacki (2017), é que apesar de acreditarem na importância das tecnologias, boa parte dos professores ainda não se sente confortável a utilizá-la e encontram dificuldade em aliar o ensino e a tecnologia. De forma geral, o processo de aprendizagem por intermédio do recurso TA foi de grande importância, pois os alunos com TEA conseguiram desenvolver a oralidade, comunicação e percepção numérica, ampliação da linguagem e da motricidade, melhoria na competência matemática e na capacidade funcional. Nessa perspectiva, a TA é um recurso que auxilia o sujeito a atingir o objetivo proposto pelo aplicativo/recurso tecnológico.

### 3.5 FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS COMO COMPLEMENTO DO ENSINO DE CRIANÇAS COM TEA (TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA)

Como já explicitado anteriormente, o autismo, também conhecido como Transtorno do Espectro Autista (TEA), é uma condição neurológica que afeta o desenvolvimento e o comportamento de uma pessoa. É considerado um "espectro" porque pode se manifestar de uma ampla variedade de maneiras e com diferentes graus de gravidade (SILVA et al., 2020). Não há cura para o autismo, mas com o apoio adequado muitas pessoas com TEA podem levar uma vida completa e significativa. O tratamento e o apoio a pessoas com autismo geralmente se concentram no desenvolvimento de habilidades sociais e de comunicação, reduzindo comportamentos problemáticos e melhorando a qualidade de vida em geral. Abordagens terapêuticas e educacionais, como terapia comportamental, terapia da fala e terapia ocupacional, podem ser benéficas para muitas pessoas com autismo (GONÇALVES; PICHARILLO; PEDRINO, 2017).

É essencial criar uma sociedade inclusiva e abrangente que ofereça apoio e oportunidades para pessoas com autismo, reconhecendo suas habilidades e respeitando seus desafios. A compreensão e a aceitação são fundamentais para ajudar as pessoas com autismo a desenvolver seu potencial máximo e participar totalmente da comunidade (GONÇALVES; PICHARILLO; PEDRINO, 2017).

Na busca por trazer uma realidade mais favorável e empática com pessoas com autismo, a tecnologia tem-se provado ser uma ferramenta poderosa para melhorar a vida das pessoas com autismo. Por meio de várias aplicações e dispositivos a tecnologia facilitou a comunicação, o aprendizado, o desenvolvimento

de habilidades sociais e a inclusão de pessoas no espectro autista (RIBEIRO, 2018). A tecnologia se torna estimulante, devido aos recursos nela impostos, para compreensão do mundo. Todavia, para levar isso aos alunos, os docentes precisam estar capacitados, realizando cursos, a fim de proporcionar novas experiências de ensino, como por exemplo, a inserção em sala de aula de jogos e materiais didáticos para crianças com TEA (RIBEIRO, 2018).

A inclusão tornou-se imprescindível, e necessária de ser estudada e trabalhada dentro e fora das instituições de ensino, pois as interações sociais, importantes para o desenvolvimento da criança, servem de estímulo a aprendizagem tanto em sala de aula, como, para a formação da sociedade atual que seja ativa e solidária (STOCHERO; KOPPLIN; FORRATI; PEREIRA; STAMBERG, 2017). Os recursos tecnológicos têm sido aplicados em sujeitos com TEA, o uso do computador e em especial de ambientes digitais de aprendizagem adaptados aos interesses e necessidades dos sujeitos mostram-se relevantes e importantes no desenvolvimento e interação das pessoas com autismo (STOCHERO; KOPPLIN; FORRATI; PEREIRA; STAMBERG, 2017).

Assim como a maioria das crianças, as pessoas com TEA (Transtorno do Espectro Autista) também gostam de tecnologia e o uso dela demonstra um efeito benéfico nelas. Para os portadores do TEA, é preciso ter um cuidado especial em relação às escolhas visuais e sonoras para serem colocados nos aplicativos (TAKAHASHI; HENRIQUE, 2021). Existem inúmeros programas projetados especificamente para ajudar as pessoas com autismo a desenvolver habilidades acadêmicas, cognitivas e sociais. Esses programas tecnológicos podem ensinar de habilidades básicas a conceitos mais complexos de uma maneira adaptada às necessidades individuais.

Dispositivos portáteis, como relógios inteligentes e rastreadores de atividades, podem ajudar as pessoas com autismo e seus cuidadores a se manter organizados e estabelecer rotinas diárias. Da mesma forma, videogames e aplicativos interativos foram desenvolvidos para fins terapêuticos que permitem que pessoas com autismo melhorem as habilidades cognitivas, motoras e sociais de maneira divertida e divertida (ROSA; SILVA; AYMONE, 2018). Para fins desse estudo, no cumprimento de seus objetivos, discorreu-se sobre aplicativos de natureza educativa que auxiliam o aluno autista no processo de ensino e aprendizagem. Antes, contudo, de analisar

de fato o aplicativo, deve-se apresentar a plataforma utilizada, no caso presente é a Figma.

Criar produtos digitais vem sendo um tópico extremamente relevante nos últimos anos, principalmente por conta da popularização da área *User experience* (Experiência do usuário), que visa olhar para um produto de uma empresa, e por meio de análises, pesquisas e testes, fornece a melhor experiência durante o uso desse sistema, reduzindo pontos negativos e solucionando os problemas do público-alvo (VILLAIN, 2022).

Em paralelo à área de experiência, tem-se a User interface (Interface do usuário), que atua em conjunto com a pessoa que realiza pesquisas e testes convertendo os resultados em, muitas vezes, interfaces digitais. O que acaba fornecendo um meio dessas pessoas interagirem com o produto, sendo meio pelo qual irão completar seus objetivos. Para que isso aconteça, nas diversas opções que pode ser produzido, encontra-se o Figma, que segundo Villain (2022) é um dos caminhos para criação de telas para produtos como aplicativos, sites ou softwares, permitindo que a pessoa (designer), crie todo o fluxo, estrutura e composição do projeto

O Figma é uma ferramenta gratuita utilizada na elaboração da prototipagem de interfaces gráficas interativas e estruturas de design de experiência com o usuário, em que todo o trabalho pode ser feito de forma colaborativa e em tempo real, por ser realizado por meio de um navegador web (ALVES, 2022). É de fácil uso, podendo ser operado via navegador, não tendo a necessidade de instalar um software no computador (TAKAHASHI; HENRIQUE, 2021).

As crianças com TEA possuem uma certa sensibilidade às cores e sons, então, quando se monta o design do aplicativo ou da página web, há a necessidade em ter um certo cuidado em como deixar sua plataforma. Importante ressaltar que os aplicativos interativos, como o desenvolvido pelo protótipo Figma, geralmente são projetados de forma interativa e adaptável para fornecer suporte personalizado a cada criança. Algumas características comuns dessas ferramentas incluem:

**Interface amigável e atraente:** as aplicações para crianças com autismo geralmente têm interfaces visuais claras e atraentes que facilitam a compreensão e a interação.

**Atividades interativas:** as crianças podem participar de atividades interativas que as ajudam a reconhecer letras, sons, palavras e frases de uma maneira divertida e atraente.



**Feedback positivo:** os aplicativos geralmente fornecem feedback positivo e recompensas visuais ou auditivas quando a criança responde corretamente, o que incentiva a motivação e o comprometimento.

**Adaptação ao nível da criança:** algumas aplicações podem se adaptar ao nível de habilidade da criança, proporcionando atividades mais fáceis ou mais desafiadoras de acordo com seu progresso.

**Monitoramento do progresso:** os aplicativos podem incluir funções para que pais ou educadores possam monitorar o progresso da criança e o desempenho do desempenho.

(SANTAROSA; CONFORTO, 2015, p. 10)

Portanto o presente aplicativo, nesse estudo, possui todas as características apresentadas acima. Para melhor entendimento desse ponto, apresenta-se no tópico seguinte, o seu desenvolvimento e estrutura.

#### 4. APRESENTAÇÃO DO PROTÓTIPO: AUTISMVOGAIS

Diante de todo o exposto anteriormente, constata-se que o aluno com TEA apresenta dificuldades na sua capacidade de se comunicar de maneira eficiente por meio da fala articulada no contexto escolar, por isso é importante garantir a ele um recurso alternativo de comunicação para que o mesmo possa participar e interagir ativamente das atividades propostas (FONSECA; SCHIRMER, 2020).

Como referência ao exposto no parágrafo anterior, surgiu o protótipo AUTISMVOGAIS. E como requisito de desenvolvimento, estabeleceu-se que o protótipo em questão utilizaria uma plataforma móvel, sendo implementado inicialmente para Tablets com o sistema operacional Android e IOS. Toda implementação foi realizada de forma a abrir espaço para possíveis adequações que o qualifiquem a rodar em outras plataformas.

O processo de desenvolvimento abarcou inicialmente a prototipação em si, pois foram elaborados modelos de telas com o intuito de representar o mais fidedignamente possível as funcionalidades e interfaces que foram pré-definidas, bem como prover uma orientação para que o designer pudesse elaborar as interfaces que comporiam a ferramenta. Desse modo, o AUTISMVOGAIS (Imagem 10) trata-se de um protótipo de um aplicativo desenvolvido na plataforma Figma.

**Imagem 10** – Logo do AUTISMVOGAIS



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

De acordo com Takahashi; Henrique (2021), o Figma é uma plataforma online e gratuita para design de interfaces e protótipos. É de fácil uso, podendo ser operado por um navegador, não tendo a necessidade de instalar um software no computador.

Existem novas tecnologias, chamadas de tecnologias assistivas que auxiliam no processo de aprendizado. Segundo Alves (2022), “no mundo, várias são as terminologias adotadas para definir o termo “Tecnologias Assistivas (TAs)”: recursos/meios tecnológicos, tecnologia de assistência, tecnologia de apoio, produtos auxiliares e ajudas técnicas”.

Para os diversos tipos de deficiência (motora, visual, auditiva, cognitiva, múltipla e outras) existem diferentes categorias de tecnologias, as quais estão disponíveis no cotidiano e que podem proporcionar impactos perceptíveis ou não na vida dos seus usuários. (Alves, 2022).

Segundo Alves (2022), os pesquisadores têm se concentrado em melhorar a qualidade de vida dos indivíduos com TEA. Dessa forma, diversos trabalhos envolvendo TAs e autismo estão sendo desenvolvidos e publicados. Em uma busca nas bases de dados IEEE Xplore e ACM Digital Library, utilizando indexadores de pesquisa para as palavras “technologies” e “autism”, foram localizados 647 e 1.816 estudos nos últimos nove anos, respectivamente. Esses dados revelam que as pesquisas que envolvem estas áreas têm dado foco no desenvolvimento e uso de TAs que possam contribuir como suporte para pais, terapeutas, educadores e indivíduos com TEA para aprimorar suas habilidades comportamentais e desenvolver suas barreiras de aprendizagem.

As TAs têm sido cada vez mais importantes para auxiliar na melhoria da qualidade de vida de pessoas com autismo, ajudando a superar barreiras de comunicação, aprendizagem e interação social. Além disso, o acesso rápido e flexível à informação proporcionado pelas tecnologias, assim como a capacidade de romper barreiras de tempo e espaço, tornam essas ferramentas eficazes para atender às necessidades específicas dessas crianças, contribuindo para superar limitações e valorizar suas potencialidades (ROMERO, 2016). Nesse contexto, as TAs emergem como uma ferramenta valiosa para apoiar o desenvolvimento de crianças com TEA, podendo gerar meios efetivos de interação e desenvolvimento cognitivo, emocional e social. Destaca-se que essa relação entre a criança e a tecnologia se dá de forma acompanhada de seus professores, e ou, responsáveis.

Já existem no mercado tecnológico, diversos aplicativos que auxiliam crianças com TEA, por isso precisa-se analisar o interesse e a necessidade de cada indivíduo.

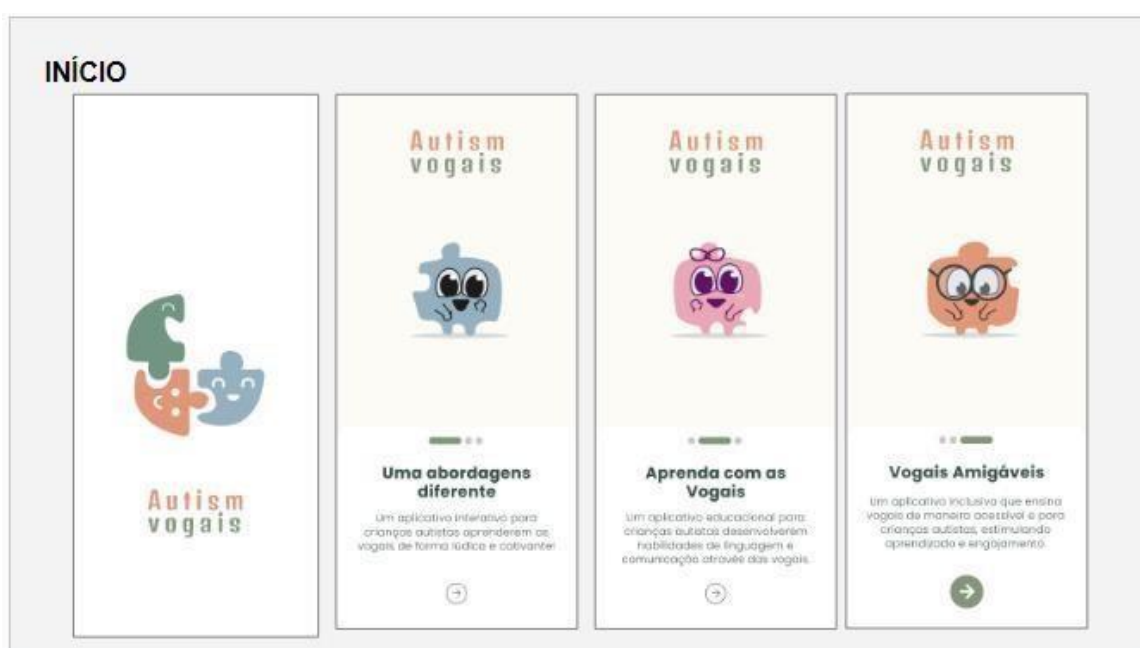
Sendo assim, reconhece-se a importância desses para o auxílio aos profissionais para estímulos sociais, comunicação e atenção compartilhada. Os aplicativos atendem crianças com TEA no desenvolvimento de habilidades específicas que elas não possuem, como, por exemplo, o comportamento, a comunicação, as emoções, as expressões e a atenção compartilhada. Aliados a um mesmo dispositivo o som, a imagem, o design e a interatividade, o aplicativo possibilita à criança novas maneiras de estimular a aprendizagem.

#### 4.1 DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO

A proposta do protótipo de aplicativo é de auxiliar crianças autistas no processo da identificação das vogais. O público são crianças autistas entre seis a nove anos de idade, utilizando imagens de animais, alimentos, objetos como ferramentas de apoio, compondo assim um leitor interativo utilizando recursos de áudio e imagens para atrair a atenção do mesmo.

O AUTISMVOGAIS (Imagem 11) é um protótipo que possui uma série de exercícios para os alunos treinarem e aprenderem a identificação das vogais de maneira mais lúdica. Por meio da diversão, a criança aprende a identificar os sons das vogais, a reconhecer suas formas e, posteriormente, a escrever a grafia.

**Imagem 11:** Telas do protótipo AUTISMVOGAIS



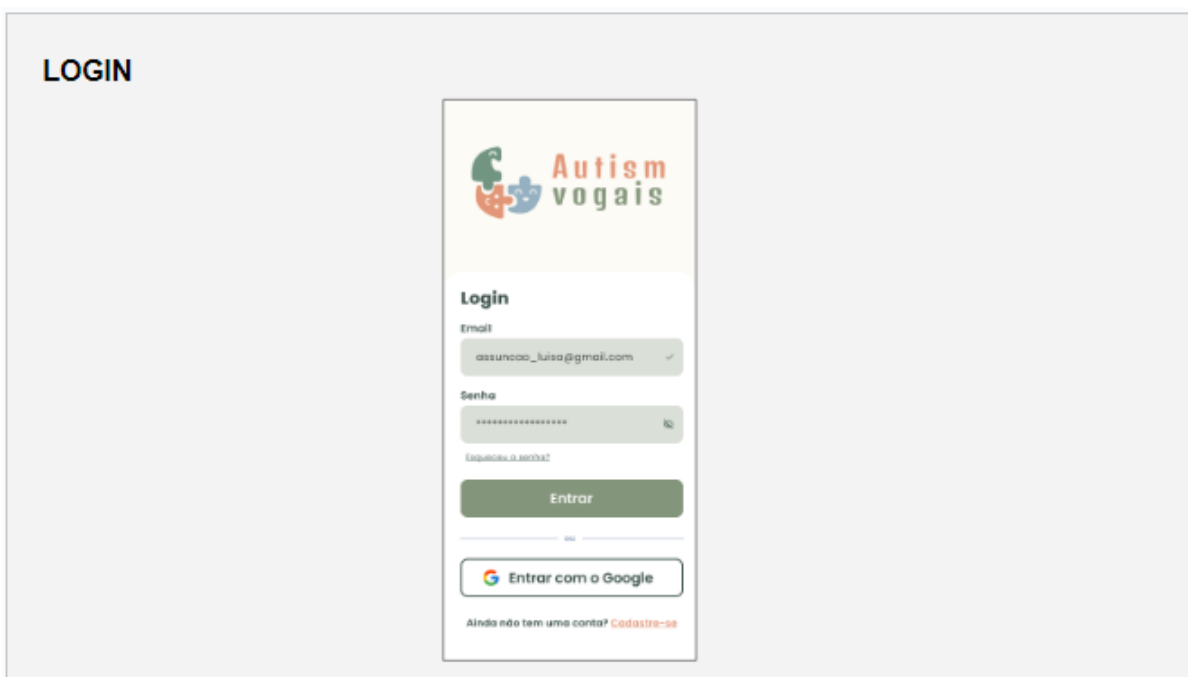
Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

As vogais são representadas no nosso alfabeto pelas letras A, E, I, O, U. São fonemas naturais (podendo ser abertas ou fechadas) formados pela corrente de ar que passa livremente pela boca ou pelo nariz, vibrando as pregas vocais. As vogais são consideradas núcleos das sílabas da Língua Portuguesa. Em outros termos, todas as palavras do nosso idioma possuem vogal (ou vogais). Logo, são importantes para o ensino da língua materna (Educlub).

Para que a criança aprenda os sons e a grafia, é preciso criar uma rotina de exercícios ou atividades com vogais. Isso significa que é fundamental a constância e a repetição para que a criança possa treinar o ouvido para reconhecer os sons das vogais. (Educlub).

O AUTISMVOGAIS começa com uma tela inicial (Imagem 12) onde o usuário faz um cadastro. O cadastro será feito pelo pai/mãe ou responsável. Isso é importante porque coloca os pais ou responsáveis no controle daquilo que a criança utiliza, além de poder ter um acompanhamento mais próximo e usual. No cadastro, o responsável deverá inserir o nome completo, o e-mail, além da criação de uma senha específica para o aplicativo.

**Imagem 12 – Cadastro do usuário**



A imagem mostra a interface de login do aplicativo "Autismvogais". No canto superior esquerdo, o texto "LOGIN" está em negrito. O formulário centralizado contém o logo do aplicativo no topo, seguido pelo título "Login". Abaixo dele, há um campo "Email" com o endereço "assuncao\_luisa@gmail.com" e um ícone de confirmação. Logo abaixo é o campo "Senha" com caracteres ocultos por pontos e um ícone para alternar visibilidade. Um link "Esqueceu a senha?" está visível. Um botão verde "Entrar" está posicionado abaixo dos campos. Na base do formulário, há um botão "Entrar com o Google" e um link "Ainda não tem uma conta? Cadastre-se" em uma cor de destaque.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Uma vez realizado o cadastro, o usuário já poderá acessá-lo apenas com as informações do e-mail e da senha dos responsáveis, ou seja, não precisará realizar outro cadastro (Imagem 13).

**Imagem 13 – Login de acesso**

The image shows three sequential registration screens for the 'Autism vogais' application, all under the heading 'CADASTRO DE CONTA'.

- Cadastro - Conta:** Fields for 'Nome do responsável' (Luisa Maria Assunção), 'Email' (assuncao\_luisa@gmail.com), 'Senha', and 'Repita a senha'. Includes a 'Continuar' button and a link 'Já possui uma conta? Acessar Login'.
- Cadastro - Aluno:** Fields for 'Nome do aluno' (Carlos Eduardo Assunção), 'Data de nascimento', 'Nível de atenção' (slider from Baixo to Alto), and 'Espectro do autismo' (dropdown menu 'Selecione'). Includes 'Continuar' and 'Voltar' buttons.
- Cadastro - Perfil:** 'Escolha o seu personagem' section with three options: 'Ol, sou a Lena' (pink character), 'Ol, sou o Austin' (blue character), and 'Ol, sou Alex' (orange character). Includes 'Finalizar' and 'Voltar' buttons.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Após o cadastro dos pais, também será feito o cadastro do aluno (Imagem 14). Isso é importante porque trará uma identificação individual de cada usuário, apontando resultados específicos de cada um.

**Imagem 14 – Cadastro do aluno**

The image shows the 'Cadastro - Aluno' screen for 'Autism vogais'. It includes the following fields and options:

- Nome do aluno:** Carlos Eduardo Assunção
- Data de nascimento:** -- / -- / --
- Nível de atenção:** Slider from Baixo to Alto
- Espectro do autismo:** Dropdown menu with 'Selecione' and a downward arrow.
- Buttons:** 'Continuar' and 'Voltar'.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

No cadastro do aluno (Imagem 14), deverá ser informado o nome completo da criança, a data de nascimento, o nível do autismo (baixo, médio ou alto). Tais informações são necessárias para comparar futuras atividades com as informações fornecidas no mesmo, para melhor compreensão do crescimento de aprendizagem do aluno. Realizado o cadastro, o aluno poderá escolher seu avatar (representação virtual) que melhor desejar ou identificar (Imagem 15).

**Imagem 15 – Cadastro Perfil**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Na imagem acima, tem como personagens principais a Lana, o Austin e o Alex. Quando o aluno escolhe um personagem ele está automaticamente se assemelhando a uma imagem que lhe agrada. Nesse aspecto, adentra-se ao lúdico. A diversão é fundamental no processo de aprendizagem de alunos com espectro autista. O seu uso pode sugerir abordagens e estratégias de aprendizado que envolvam jogos e recreações para crianças com autismo. O jogo pode ser uma ferramenta eficaz para ensinar e desenvolver habilidades em crianças com autismo, pois pode ser mais atraente e motivador para elas (SANTOS; RODRIGUES; BISPO, 2021).

Segundo Cunha (2016), o jogo divertido pode ser usado para abordar diferentes áreas de desenvolvimento em crianças com autismo, como habilidades sociais, comunicação, imaginação, interação com outras pessoas e resolução de

problemas. Durante o jogo, as crianças podem aprender a compartilhar, revezar-se, seguir as instruções e praticar habilidades sociais em um ambiente menos estruturado e divertido. Depois de realizado os cadastros de pais e alunos e a escolha do personagem, o próximo passo é assimilar as vogais por meio de módulos estruturados conforme o desenvolvimento de cada aluno (Imagem 16).

**Imagem 16 – Divisão dos módulos**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Em seguida abre-se uma tela onde mostra a pontuação daquele usuário. Nessa mesma tela, à esquerda, pode-se abrir o menu de seleção dos exercícios. O sistema de pontuação depende do desempenho nas resoluções e também da dificuldade do exercício. Esse sistema será usado para acompanhar a evolução do aluno.

O protótipo terá quatro módulos e cada módulo cinco fases que corresponderão a cada vogal nelas contidas.

**No módulo 1 –** A criança aprenderá a identificar por meio oral e visual todas as vogais utilizando cinco atividades a saber:

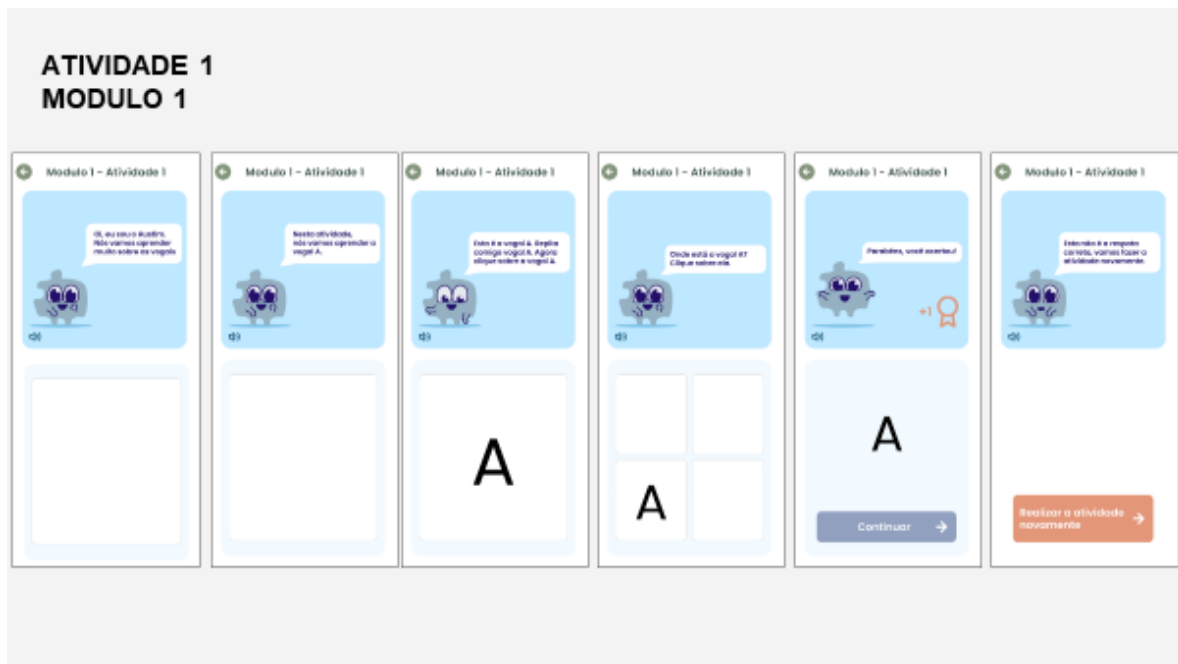
**primeira atividade -** (Imagem 17)

- Na primeira etapa ela aprenderá sobre a letra A por meio da apresentação visual e oral da letra clicando sobre a mesma;



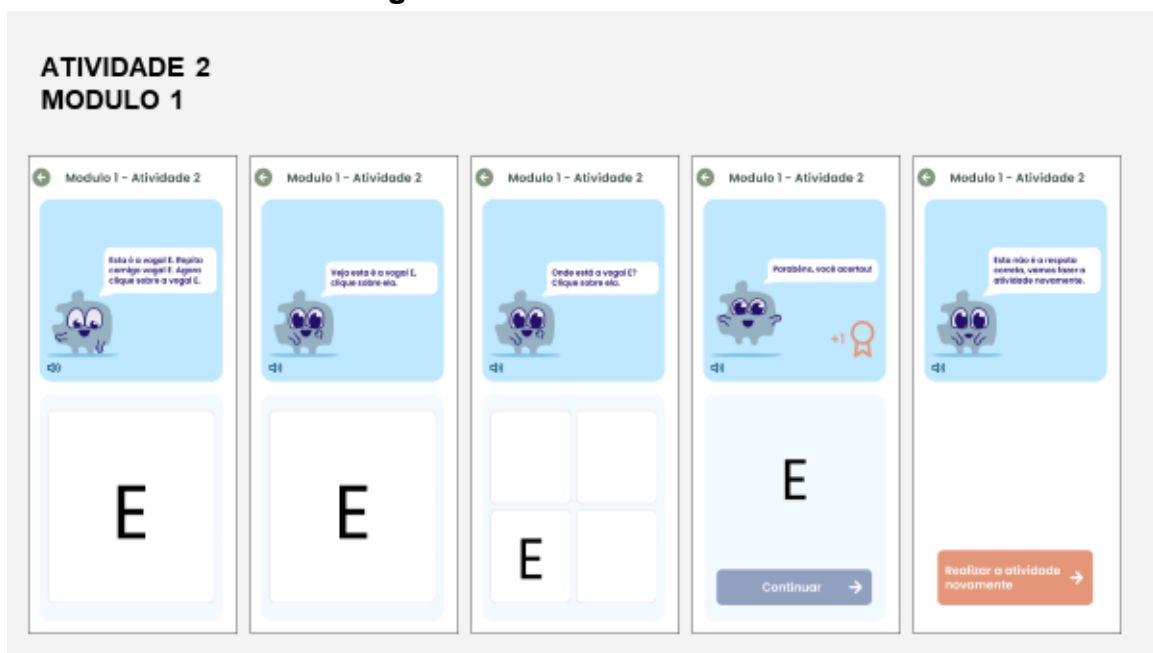
- em seguida ela deverá localizar em qual quadrante a letra A se encontra;
- acertando a proposta a mesma receberá um estímulo;
- caso o aluno não acerte uma das atividades, deverá repetir a etapa errada a fim de reforço da mesma.

Imagem 17 – Módulo 1 - Atividade 1



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Imagem 18 – Módulo 1 - Atividade 2



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

### No módulo 1 –

#### segunda atividade - (Imagem 18)

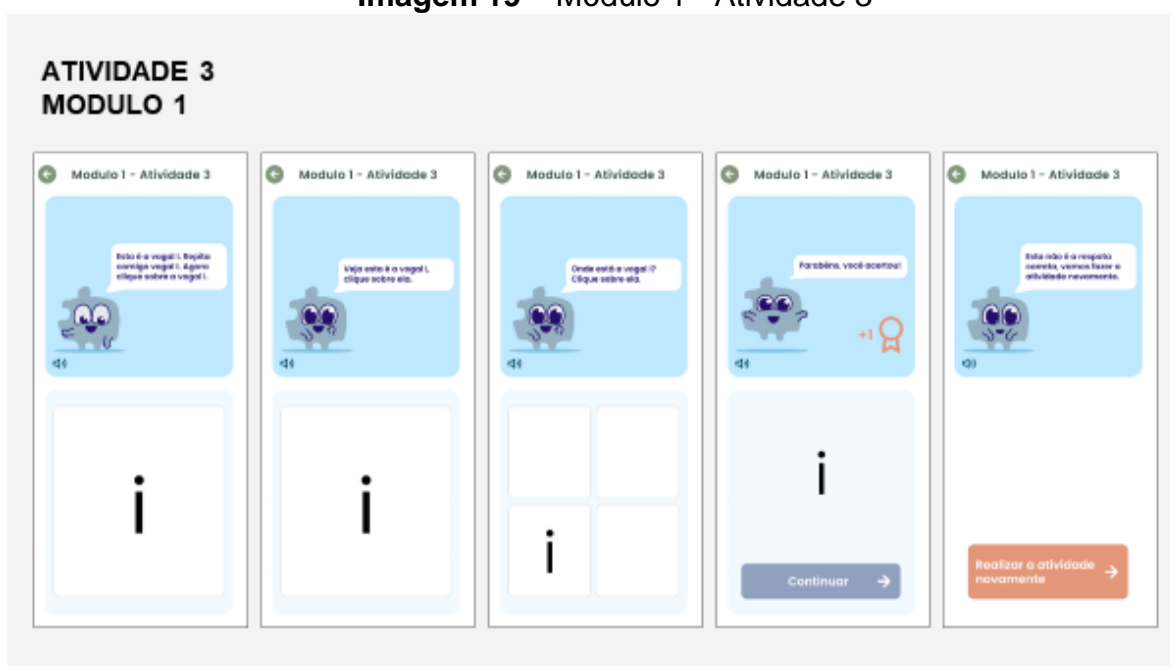
- Já na segunda etapa (Imagem 18), a criança aprenderá sobre a letra E por meio da repetição e da leitura visual da vogal;
  - em seguida ela terá que visualizar e clicar sobre a vogal E;
  - depois a mesma deverá localizar a letra E no quadrante que se encontra;
  - acertando a proposta a mesma receberá um estímulo;
  - caso o aluno não acerte uma das atividades, deverá repetir a etapa errada a fim de reforço da mesma.

### No módulo 1 –

#### terceira atividade - (Imagem 19)

- Já na terceira etapa a criança aprenderá sobre a letra I por meio da repetição e da leitura visual da vogal;
  - em seguida ela terá que visualizar e clicar sobre a vogal I;
  - depois a mesma deverá localizar a letra I no quadrante que se encontra;
  - acertando a proposta a mesma receberá um estímulo;
  - caso o aluno não acerte uma das atividades, deverá repetir a etapa errada a fim de reforço da mesma.

**Imagem 19 – Módulo 1 - Atividade 3**

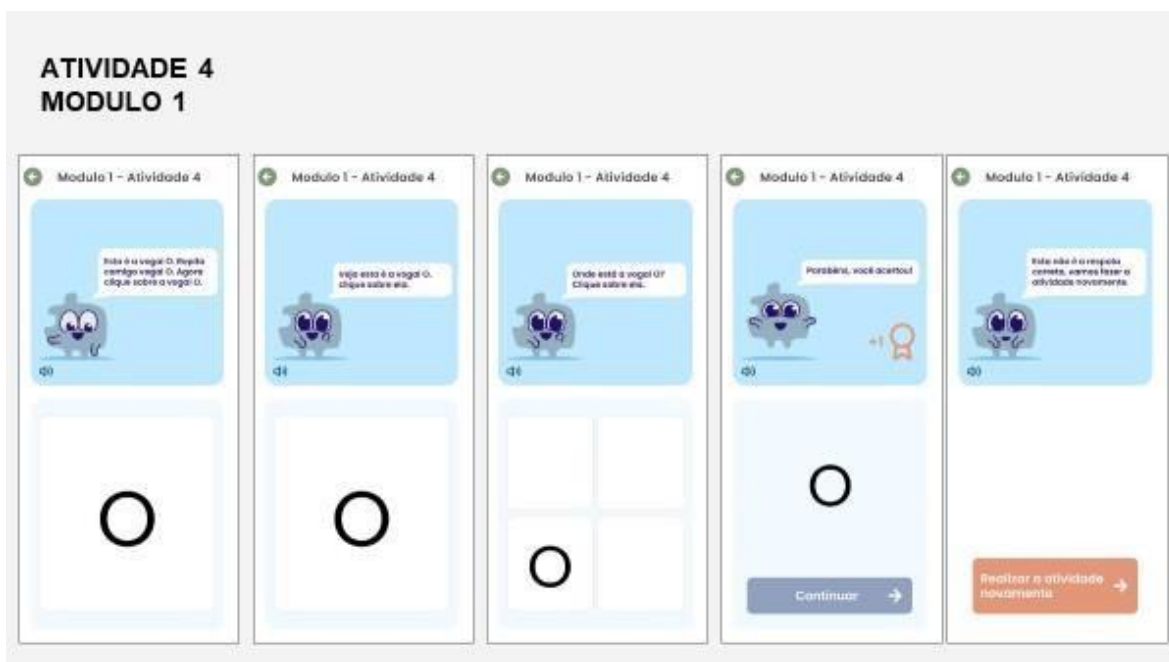


Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

**No módulo 1 –  
quarta atividade -** (Imagem 20)

- Já na quarta etapa a criança aprenderá sobre a letra O por meio da repetição e da leitura visual da vogal;
- em seguida ela terá que visualizar e clicar sobre a vogal O;
- depois a mesma deverá localizar a letra O no quadrante que se encontra;
- acertando a proposta a mesma receberá um estímulo;
- caso o aluno não acerte uma das atividades, deverá repetir a etapa errada a fim de reforço da mesma.

**Imagem 20 – Módulo 1 – Atividade 4**

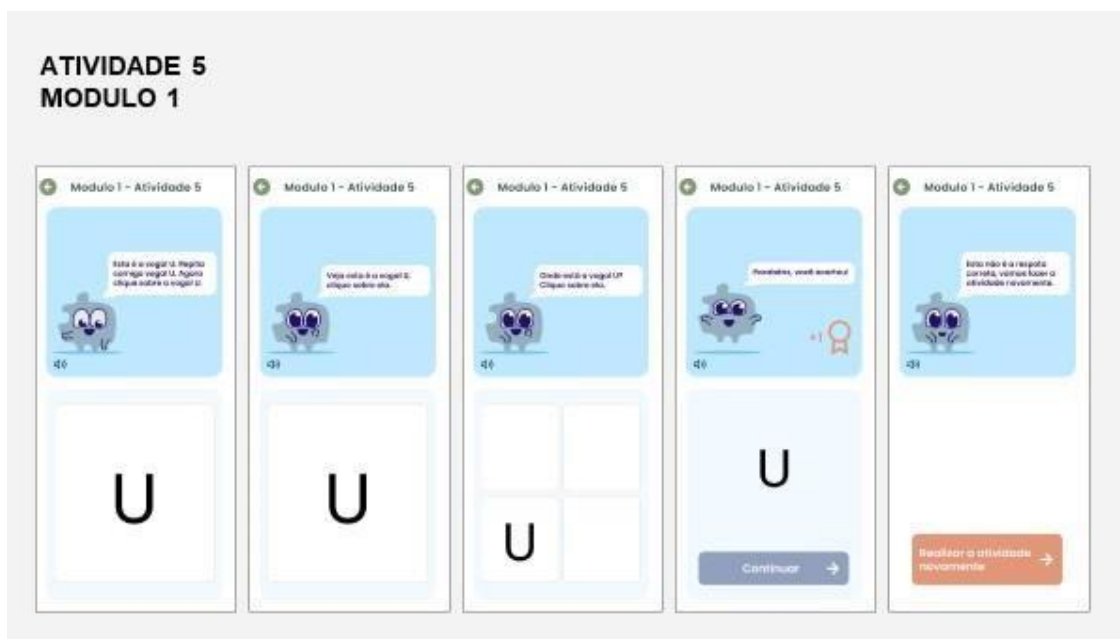


Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

**No módulo 1 –  
quinta atividade -** (Imagem 21)

- Já na quinta etapa a criança aprenderá sobre a letra U por meio da repetição e da leitura visual da vogal;
- em seguida ela terá que visualizar e clicar sobre a vogal U;
- depois a mesma deverá localizar a letra U no quadrante que se encontra;
- acertando a proposta a mesma receberá um estímulo;
- caso o aluno não acerte uma das atividades, deverá repetir a etapa errada a fim de reforço da mesma.

Imagem 21 – Módulo 1 – Atividade 5



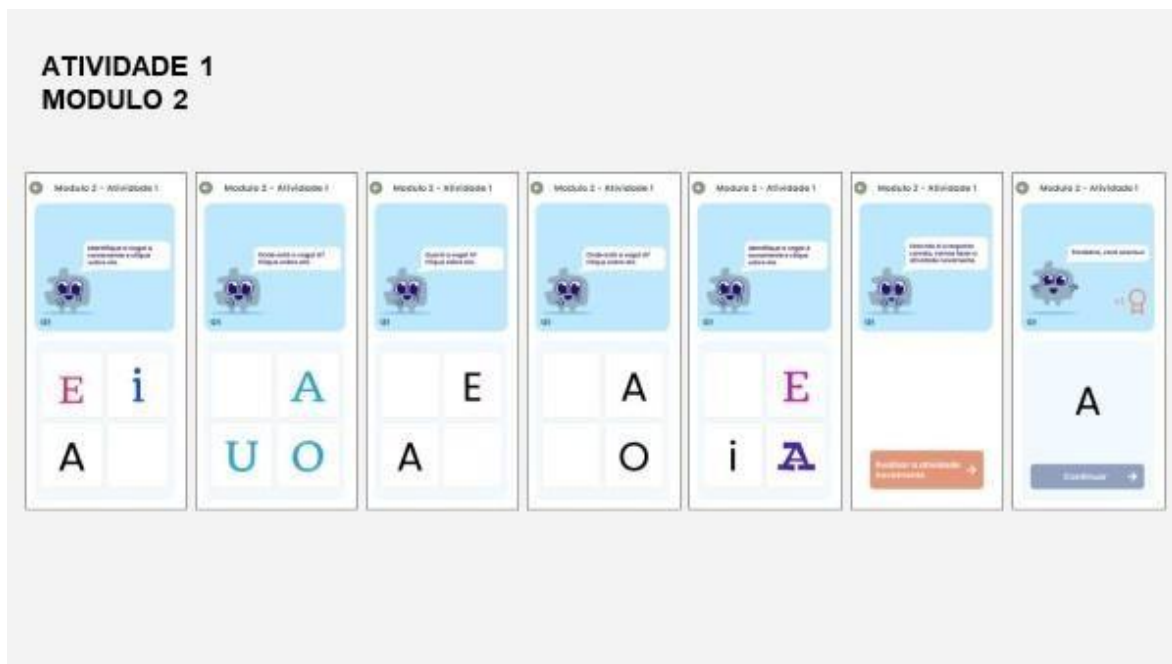
Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

**No módulo 2 –** A criança aprenderá a identificar por meio oral e visual todas as vogais utilizando cinco atividades a saber:

**primeira atividade** - (Imagem 22)

- A criança deverá distinguir a letra A dentre as demais apresentadas (E e I ) clicando sobre ela;
- em seguida ela procederá da mesma forma distinguindo a letra A dentre as demais apresentadas (O e U ) clicando sobre ela;
- depois a mesma terá que clicar sobre o quadrante em que apresenta a letra A separando da vogal E;
- o mesmo ocorrerá com a próxima etapa, pois terá que clicar sobre o quadrante onde a letra A se encontra separando-a da vogal O;
- em seguida a criança repetirá distinguir a etapa em que consiste na separação da letra A dentre as demais apresentadas (E e I ) clicando sobre ela;
- caso o aluno não acerte uma das atividades, deverá repetir a etapa errada a fim de reforço da mesma;
- acertando a proposta a mesma receberá um estímulo.

Imagem 22 – Módulo 2 – Atividade 1



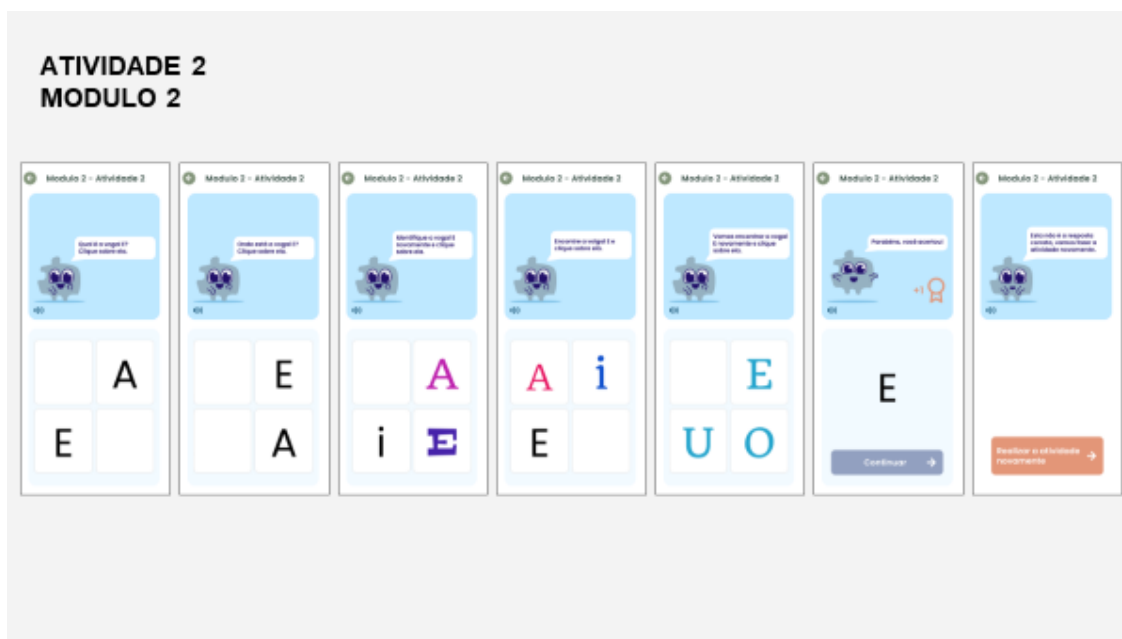
Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

### **No módulo 2 –**

#### **segunda atividade -** (Imagem 23)

- A criança deverá distinguir a letra E dentre a apresentada (A) clicando sobre ela; depois a mesma terá que clicar sobre o quadrante em que apresenta a letra E se encontra separando da vogal A;
- o mesmo ocorrerá com a próxima etapa pois terá que clicar sobre o quadrante onde a letra E se encontra na cor roxa separando-a das vogais A e I em que estão nas cores: rosa e preto;
- logo após a criança terá que clicar sobre o quadrante onde a letra E se encontra na cor preta separando-a das vogais A e I em que estão nas cores: vermelho e azul;
- depois a mesma deverá localizar a letra E no quadrante que se encontra onde as letras E, U e O estão nas mesmas cores: azul;
- acertando a proposta a mesma receberá um estímulo;
- caso o aluno não acerte uma das atividades, deverá repetir a etapa errada a fim de reforço da mesma.

Imagem 23 – Módulo 2 – Atividade 2



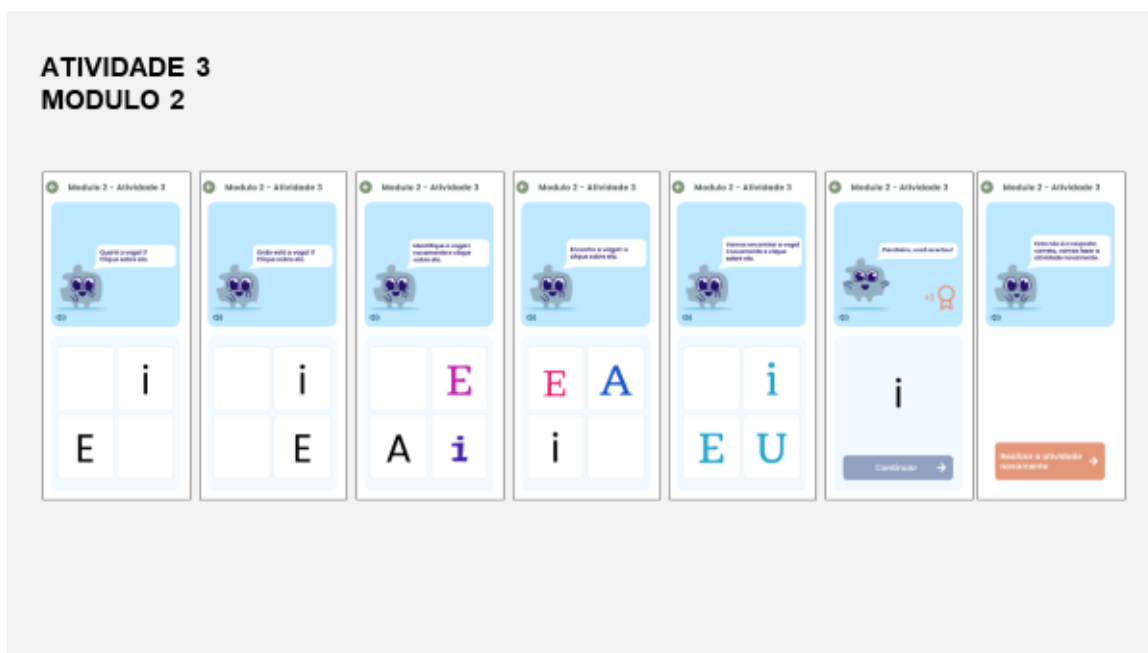
Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

### No módulo 2 –

### terceira atividade – (Imagem 24)

- Já na terceira etapa a criança aprenderá sobre a letra I;
- a criança deverá distinguir a letra I dentre a apresentada (E) clicando sobre ela; em seguida ela procederá da mesma forma distinguindo a letra I (que está na cor azul) dentre as demais apresentadas (A e E) que estão das cores preta e rosa clicando sobre ela;
- o mesmo ocorrerá com a próxima atividade pois terá que clicar sobre o quadrante onde a letra I se encontra na cor preta separando-a das vogais A e E em que estão nas cores: azul e vermelho;
- depois a mesma deverá localizar a letra I no quadrante que se encontra onde as letras I, U e E estão nas mesmas cores: azul;
- acertando a proposta a mesma receberá um estímulo;
- caso o aluno não acerte uma das atividades, deverá repetir a etapa errada a fim de reforço da mesma.

Imagem 24 – Módulo 2 – Atividade 3



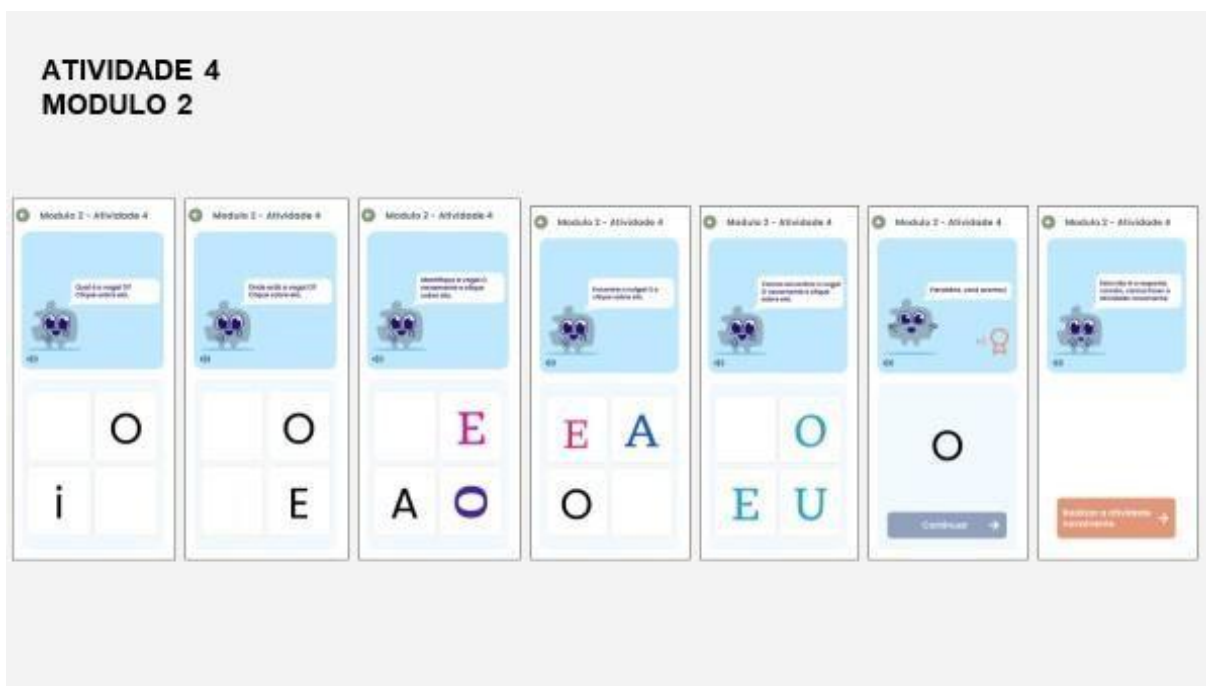
Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

### **No módulo 2 –**

### **quarta atividade –** (Imagem 25)

- a criança terá que clicar sobre o quadrante em que apresenta a letra O separando da vogal I ambas na cor preta;
  - o mesmo ocorrerá na próxima etapa, pois terá que clicar sobre o quadrante em que apresenta a letra O separando da vogal E ambas na cor preta;
  - depois terá que clicar sobre o quadrante onde a letra O se encontra na cor preta separando-a das vogais A e E em que estão nas cores: lilás e roxo;
  - repetindo a etapa anterior, agora terá que clicar sobre o quadrante da letra O que se encontra na cor preta das vogais A e E em que estão nas cores: azul e vermelho;
- por fim a criança deverá localizar a letra O (cor azul) no quadrante que se encontra onde as letras, U e E estão nas mesmas cores: azul;
- acertando a proposta a mesma receberá um estímulo;
  - caso o aluno não acerte uma das atividades, deverá repetir a etapa errada a fim de reforço da mesma.

### Imagem 25 – Módulo 2 – Atividade 4



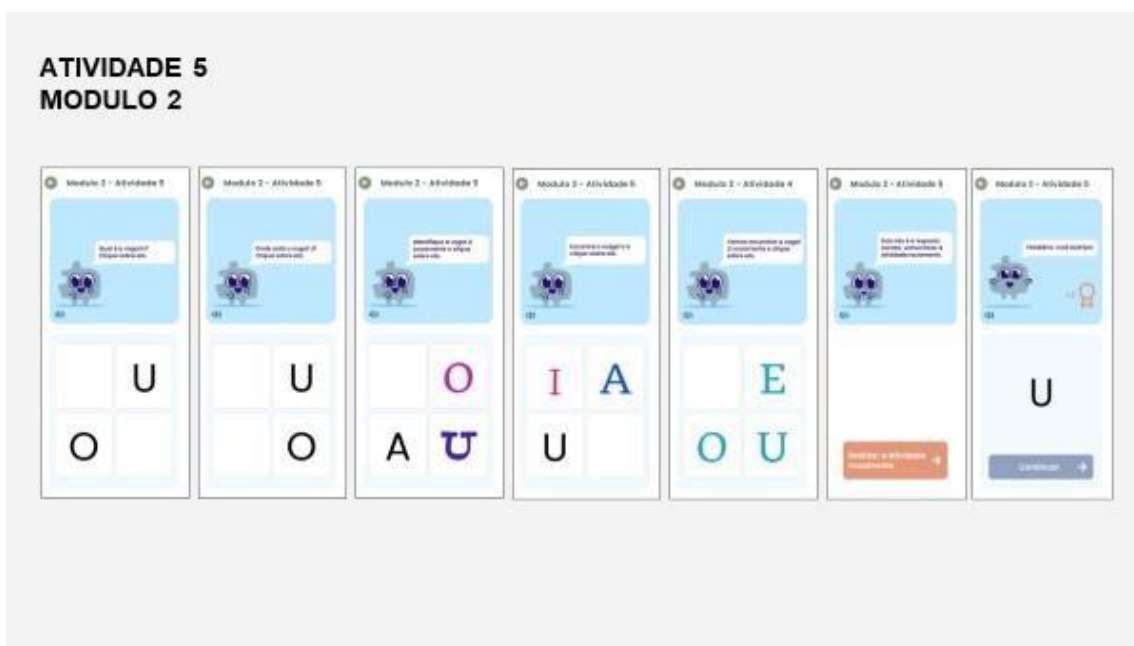
Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

#### **No módulo 2 – quinta atividade –** (Imagem 26)

- a criança terá que clicar sobre o quadrante em que apresenta a letra O separando da vogal U ambas na cor preta;
  - o mesmo ocorrerá na próxima etapa, pois terá que clicar sobre o quadrante em que apresenta a letra O separando da vogal U ambas na cor preta;
  - depois terá que clicar sobre o quadrante onde a letra U se encontra na cor roxa separando-a das vogais A e O em que estão nas cores: preta e lilás;
  - repetindo a etapa anterior, agora terá que clicar sobre o quadrante da letra U que se encontra na cor preta distinguindo-a das vogais A e I em que estão nas cores: azul e vermelho;
  - por fim a criança deverá localizar a letra U (cor azul) no quadrante que se encontra onde as letras, U e E estão também nas mesmas cores: azul;
  - acertando a proposta a mesma receberá um estímulo;
  - caso o aluno não acerte uma das atividades, deverá repetir a etapa errada a fim de reforço da mesma.



### Imagem 26 – Módulo 2 – Atividade 5



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

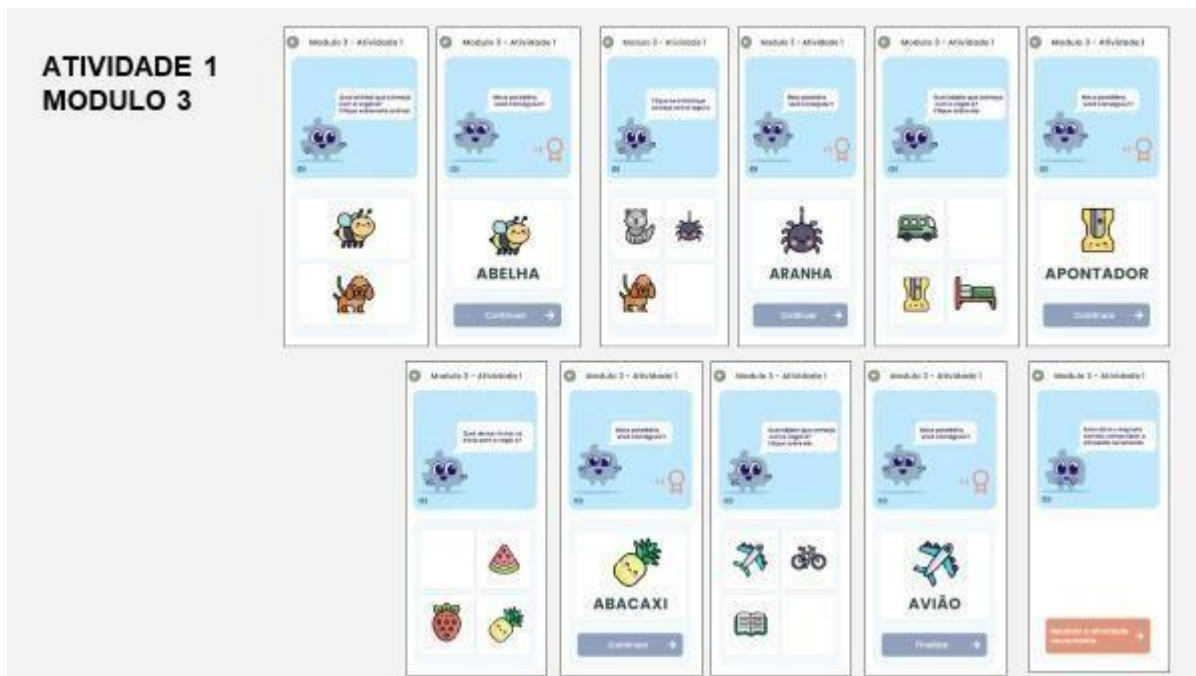
**No módulo 3 –** A criança aprenderá a identificar as vogais por meio visual nas figuras dentro do seu conhecimento de mundo utilizando para esse fim cinco atividades a saber:

#### **primeira atividade –** (Imagem 27)

- a criança terá que identificar entre os animais abelha e cachorro qual começa com a letra A;
- na segunda etapa, acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;
- prosseguindo ela deverá clicar no quadrante que apresenta o animal que começa com a letra A dentre os seguintes: cachorro, aranha e gato;
- acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;
- o mesmo ocorrerá para a próxima etapa onde terá que identificar qual objeto começa com a vogal A dentre os seguintes objetos: ônibus, apontador e cama, clicando sobre ele;
- acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;
- depois a mesma terá que clicar na fruta que começa com a letra A, dentre as ofertadas: melancia, morango e abacaxi;
- acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;
- repetindo a etapa anterior ela deverá clicar sobre o objeto que inicia com a letra A, dentre as indicadas: avião, bicicleta e livro;
- acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;

- caso o aluno não acerte uma das atividades, deverá repetir a etapa errada a fim de reforço da mesma.

**Imagem 27 – Módulo 3 – Atividade 1**



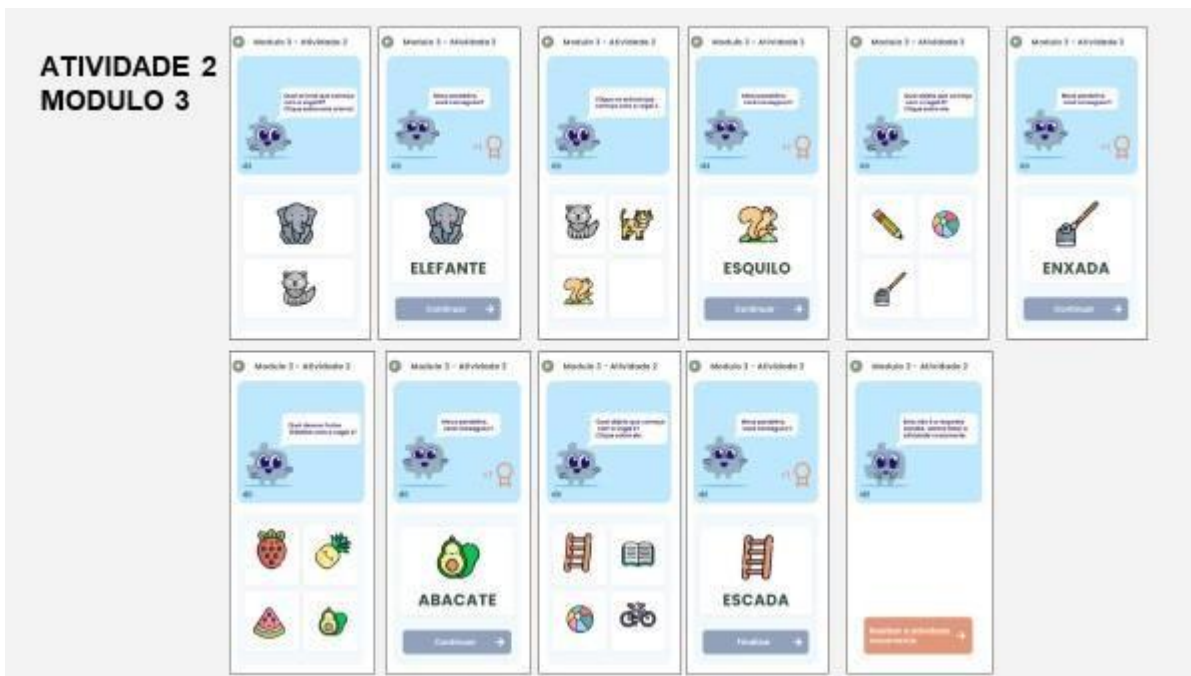
Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

### **segunda atividade –** (Imagem 28)

- a criança terá que identificar, entre os animais elefante e gato, qual começa com a letra E;
  - acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;
  - depois ela deverá clicar no quadrante que apresenta o animal que começa com a letra E dentre os seguintes: esquilo, gato e vaca;
    - acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;
    - por fim, para a próxima etapa, a criança terá que identificar qual objeto começa com a vogal E dentre os seguintes objetos: lápis, bola, enxada;
      - acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;
      - depois a mesma terá que clicar na fruta que termina com a letra E, dentre as ofertadas: melancia, morango, abacaxi e abacate;
      - acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;
      - repetindo a etapa anterior ela deverá clicar sobre o objeto que inicia com a letra E, dentre as indicadas: bicicleta, livro, bola e escada;
      - acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;

- caso o aluno não acerte uma das atividades, deverá repetir a etapa errada a fim de reforço da mesma.

**Imagem 28 – Módulo 3 – Atividade 2**



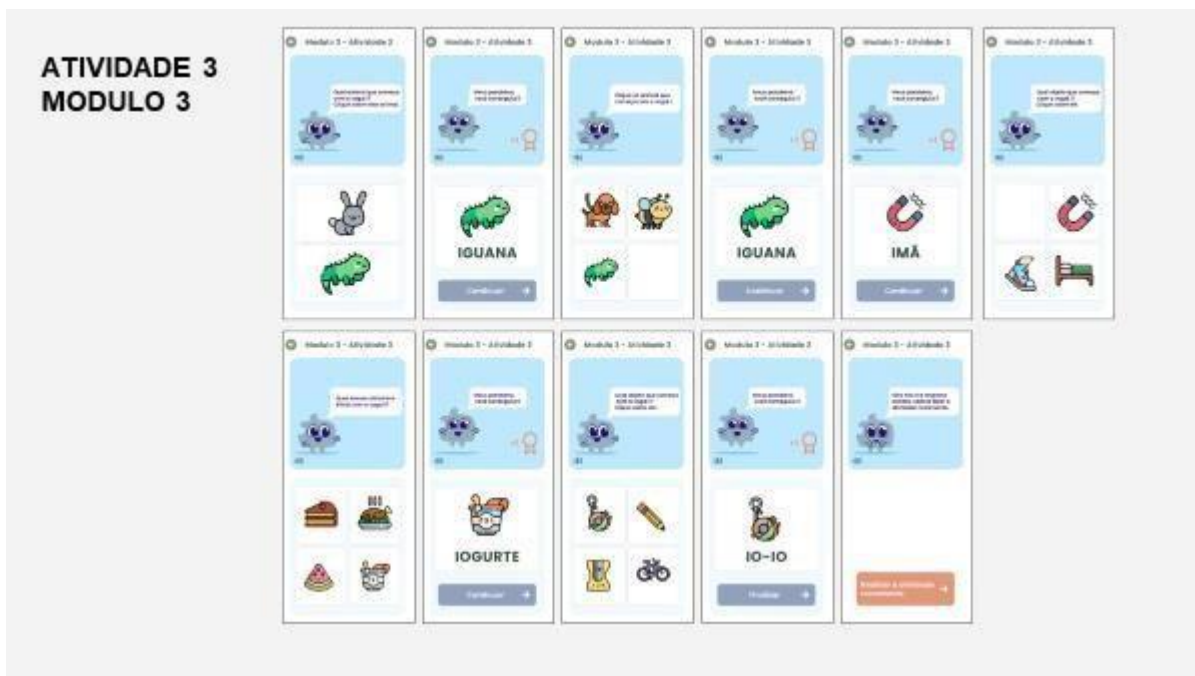
Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

### **terceira atividade –** (Imagem 29)

- a criança terá que identificar, entre os animais coelho e iguana, qual começa com a letra I;
- acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;
- depois ela deverá clicar no quadrante que apresenta o animal que começa com a letra I dentre os seguintes: cachorro, abelha e iguana;
- acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;
- o mesmo ocorrerá com a próxima etapa. onde a criança terá que identificar qual objeto começa com a vogal I dentre os seguintes objetos: imã, tênis e cama;
- acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo.
- depois a mesma terá que clicar no alimento que inicia com a letra I, dentre as ofertadas: melancia, bolo, frango assado iogurte;
- acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;
- repetindo a etapa anterior ela deverá clicar sobre o objeto que inicia com a letra I, dentre as indicadas: io-io, lápis, apontador e bicicleta;
- acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;

- caso o aluno não acerte uma das atividades, deverá repetir a etapa errada a fim de reforço da mesma

**Imagem 29** – Módulo 3 – Atividade 3



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

#### **quarta atividade –** (Imagem 30)

- a criança terá que escolher, entre os animais esquilo e onça, qual começa com a letra O;
- acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;
- em seguida, ela deverá clicar no quadrante que apresenta o animal que começa com a letra O dentre os seguintes: aranha, esquilo, ovelha;
- acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;
- o mesmo ocorrerá com a próxima etapa. onde a criança terá que identificar qual objeto começa com a vogal O dentre os seguintes objetos: apontador, bola, óculos;
- acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;
- depois a mesma terá que clicar no alimento que inicia com a letra O, dentre as ofertadas: morango, abacaxi e ovo;
- acertando a proposta, a criança receberá um estímulo;
- repetindo a etapa anterior ela deverá clicar sobre o objeto que inicia com a letra O, dentre as indicadas: óculos, lápis, livro e apontador;

- acertando a proposta, ela receberá um estímulo;
- caso o aluno não acerte uma das atividades, deverá repetir a etapa errada a fim de reforço da mesma

**Imagem 30 – Módulo 3 – Atividade 4**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

#### **quinta atividade –** (Imagem 31)

- a criança terá que identificar entre os animais urubu e cachorro qual começa com a letra U;
- acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;
- prosseguindo ela deverá clicar no quadrante que apresenta o animal que começa com a letra U dentre os seguintes: ovelha, gato, urso e aranha;
- acertando a proposta, a criança receberá um estímulo;
- em seguida, ela terá que identificar qual objeto começa com a vogal U dentre os seguintes objetos: óculos, unhas, bola e imã;
- acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;
- depois a mesma terá que clicar no alimento que começa com a letra U, dentre as ofertadas: melancia, abacaxi, abacate e uva;
- acertando a proposta, ela receberá um estímulo;

- repetindo a etapa anterior ela deverá clicar sobre o objeto que inicia com a letra U, dentre as indicadas: uva, lápis, bola e escada;
- acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;
- caso o aluno não acerte uma das atividades, deverá repetir a etapa errada a fim de reforço da mesma.

**Imagem 31 – Módulo 3 – Atividade 5**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

**No módulo 4 –** A criança aprenderá a identificar as vogais por meio visual das letras e das imagens inseridas nas palavras enfatizando seu conhecimento de mundo utilizando para esse fim cinco atividades a saber:

**primeira atividade –** (Imagem 32)

- a criança terá que identificar qual das vogais oferecidas (A,E,I) que inicia a palavra abacate;
- acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;
- prosseguindo ela ouvirá a palavra anel e perceber que ela começa com a letra A e deverá clicar no quadrante que apresenta essa letra;
- acertando a proposta, a criança receberá um estímulo;
- em seguida, ela terá que identificar na palavra carro também tem a letra A e que deverá clicar sobre a mesma;
- acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;

- depois será apresentada a palavra casa, a criança terá que clicar sobre a palavra para que essa palavra se complete;
- acertando a proposta, ela receberá um estímulo;
- repetindo a etapa anterior será mostrada a palavra cachorro e informada que ela possui a letra A. Ela terá que clicar sobre a palavra para que essa palavra se complete;
- acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;
- caso o aluno não acerte uma das atividades, deverá repetir a etapa errada a fim de reforço da mesma.

**Imagem 32 – Módulo 4 – Atividade 1**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

**segunda atividade –** (Imagem 33)

- a criança terá que identificar qual das vogais oferecidas (U,A,E,I) que inicia a palavra escola;
- acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;
- prosseguindo ela ouvirá a palavra escola e perceber que ela começa com a letra E e deverá clicar no quadrante que apresenta essa letra;
- acertando a proposta, a criança receberá um estímulo;
- em seguida, ela terá que identificar na palavra escova também tem a letra E e que deverá clicar sobre a mesma;

- acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;
- prosseguindo ela ouvirá a palavra escada e perceber que ela começa com a letra E e deverá clicar no quadrante que apresenta essa letra;
- acertando a proposta, a criança receberá um estímulo;
- em seguida, ela terá que identificar na palavra espelho também tem a letra E e que deverá clicar sobre a mesma;
- acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;
- depois será apresentada a palavra espada, a criança terá que clicar sobre a palavra para que essa palavra se complete;
- acertando a proposta, ela receberá um estímulo;
- caso o aluno não acerte uma das atividades, deverá repetir a etapa errada a fim de reforço da mesma.

**Imagem 33 – Módulo 4 – Atividade 2**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

**terceira atividade –** (Imagem 34)

- a criança terá que identificar qual das vogais oferecidas (U,A,I,O) que completa a palavra melancia;
- acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;



- prosseguindo ela ouvirá a palavra abacaxi e perceber que completa com a letra I e deverá clicar no quadrante que apresenta essa letra;
- acertando a proposta, a criança receberá um estímulo;
- em seguida, ela terá que identificar na palavra igreja começa com a letra I e que deverá clicar sobre a mesma;
- acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;
- prosseguindo ela ouvirá a palavra irmãos e perceber que ela também começa com a letra I e deverá clicar no quadrante que apresenta essa letra;
- acertando a proposta, a criança receberá um estímulo;
- caso o aluno não acerte uma das atividades, deverá repetir a etapa errada a fim de reforço da mesma.

**Imagem 34** – Módulo 4 – Atividade 3



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

**quarta atividade** – (Imagem 35)

- a criança terá que identificar qual das vogais oferecidas (U,A,I,O) que inicia a palavra óleo;
- acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;
- prosseguindo ela ouvirá a palavra tomate e perceber que completa com a letra O e deverá clicar no quadrante que apresenta essa letra;

- acertando a proposta, a criança receberá um estímulo;
- em seguida, ela terá que identificar na palavra ovos começa com a letra O e que deverá clicar sobre a mesma;
- acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;
- prosseguindo ela ouvirá a palavra relógio e perceber que ela completa com a letra O e deverá clicar no quadrante que apresenta essa letra;
- acertando a proposta, a criança receberá um estímulo;
- caso o aluno não acerte uma das atividades, ela deverá repetir a etapa errada a fim de reforço da mesma.

**Imagem 35** – Módulo 4 – Atividade 4



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

**quinta atividade** – (Imagem 36)

- a criança terá que identificar qual das vogais oferecidas (A,O,I,U) que inicia a palavra uva;
- acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;
- prosseguindo ela ouvirá a palavra suco e perceber que completa com a letra U e deverá clicar no quadrante que apresenta essa letra;
- acertando a proposta, a criança receberá um estímulo;

- em seguida, ela terá que identificar na palavra cenoura completa com a letra U e que deverá clicar sobre a mesma;
- acertando a proposta, a mesma receberá um estímulo;
- prosseguindo ela ouvirá a palavra urubu e perceber que ela inicia com a letra U e deverá clicar no quadrante que apresenta essa letra;
- acertando a proposta, a criança receberá um estímulo;
- caso o aluno não acerte uma das atividades, ela deverá repetir a etapa errada a fim de reforço da mesma.

**Imagem 36 – Módulo 4 – Atividade 5**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Para cada atividade proposta, o protótipo terá estímulos, reforços, ajuda com dicas para auxiliar o aluno no aprendizado. Além disso, é necessário armazenar os erros e acertos quando a ajuda for necessária. Este armazenamento será um gráfico com a análise do desempenho (Imagem +) que vai armazenar o dia e horário que ocorreu as atividades. Esses gráficos também são importantes pois poderão ser impressos para comparação.

**Imagem 37 – Gráfico de desempenho do aluno**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

O trabalho escolar com crianças autistas precisa conter rotinas e instruções visuais. No entanto, são necessários professores com habilidade e com experiência para promover a aprendizagem, conhecendo os métodos e adaptando-os à necessidade do aluno. Além disso, é de vital importância a colaboração entre a família e a escola, pois quanto mais alinhados estiverem melhores serão os resultados (MENTONE; FORTUNATO, 2019).

Os testes com o presente aplicativo por parte do público-alvo podem agregar valor ao tratamento das crianças com autismo uma vez que, em muitas escolas, associações e consultórios, não têm à sua disposição nenhum aparato tecnológico para ajudar no desenvolvimento de habilidades de leitura e escrita totalmente alinhado ao programa aqui apresentado.

Conforme explanam Farias, Silva e Cunha (2014), para os pais os aplicativos voltados para a alfabetização representam uma nova “esperança” para um efetivo tratamento de seus filhos, haja vista que muitos citam que existem inúmeros aplicativos na internet que auxiliam a alfabetização, mas a maioria não está focada nos déficits de seus filhos, ou seja, não está voltada para pessoas com autismo.

Ao se depararem com uma ferramenta que preza por uma adaptabilidade alfabetizadora, os pais podem se sentir estimulados a auxiliarem seus filhos na utilização do aplicativo, inclusive fornecendo dicas de atividades voltadas para a

exploração de potencialidades de seus filhos. Para os autistas o aplicativo representa um novo brinquedo, interativo, divertido que poderão aprender prazerosamente com imagens e representações comuns ao seu dia a dia.

É importante frisar que o intuito do aplicativo não é de substituir a intervenção utilizada com as crianças atualmente, pois os métodos tradicionais ajudam na adaptação social do indivíduo. A proposta desse trabalho não pretende isolar a criança em mundo particular, livre de estímulos externos, mas sim complementar todas essas ações que compõem o tratamento, visando a gradual evolução do quadro do indivíduo além da ampliação do escopo de alcance dos benefícios interventivos.

O Figma, por ser um instrumento gratuito, proporciona ao usuário conectado a uma rede, produzir um protótipo de conexões gráficas com possibilidades de interação em tempo real de forma cooperativa.

O trabalho escolar com crianças autistas precisa conter rotinas e instruções visuais. No entanto, são necessários professores com habilidades e com experiências para promoverem a aprendizagem, conhecendo os métodos e adaptando-os à necessidade do aluno. Além disso, é de vital importância a colaboração entre a família e a escola, pois quanto mais alinhados estiverem melhores serão os resultados (MENTONE; FORTUNATO, 2019).

## 4.2 METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Inicialmente, foi necessário entender a realidade e características do aprendizado de crianças que apresentam o espectro autista. Para isso, primeiramente foi realizado um estudo por meio de uma revisão bibliográfica que permitiu identificar particularidades de crianças com Transtorno do Espectro Autista para assim, compor as funcionalidades no software que se pretende construir.

Durante o processo de levantamento bibliográfico, algumas ferramentas voltadas para a abordagem de autistas foram identificadas, dentre elas os aplicativos ABC Autismo, Aielo, SCAI Autismo, AURASMA e o LEMA que auxiliam no processo de alfabetização de autistas. Ambos os aplicativos foram desenvolvidos no intuito de auxiliar a criança com TEA no seu desenvolvimento.

Logo após, deu-se início à pesquisa, uma busca por aplicativos, projetos de aplicativos e estudos de aplicativos utilizados com alunos com TEA. O objetivo foi de verificar a eficácia no aprendizado dos alunos autistas, como vem ocorrendo, se desenvolvendo bem como seus testes após finalizados. A partir desse momento, levantou-se a proposta do desenvolvimento de um protótipo de um aplicativo que auxiliasse na aprendizagem e identificação das vogais para alunos com Transtorno do Espectro Autista.

No entanto, houve a preocupação sobre “como” desenvolvê-lo, quais seriam as possibilidades e os caminhos necessários para chegar ao objetivo proposto. É sabido que para tal, seria necessário dominar o conhecimento acerca da linguagem de programação para que protótipo pudesse ser desenvolvido. Como essa fase apresentou diversos desafios, buscou-se outras formas de tornar o alcance do objetivo possível.

Após o processo de pesquisa sobre possíveis metodologias e caminhos, observou-se que existem plataformas que facilitam o processo de desenvolvimento de um protótipo, uma vez que não é obrigatório o domínio da linguagem de programação computacional. Entre as ferramentas disponíveis foi verificado, a princípio, a possibilidade de optar pela Plataforma App Inventor do MIT que hoje é mantida pelo Google. Trata-se de uma Plataforma muito simples para desenvolver aplicativos para aparelhos celulares com modelos Android.

Nessa Plataforma foi possível desenvolver o *layout* do aplicativo, bem como a estruturação inicial, uma vez que não é exigido sapiência do desenvolvedor e a programação do aplicativo é feita toda em blocos, ou seja, revelando que não há necessidade de um conhecimento profundo para conseguir colocar em prática a lógica do aplicativo.

A ideia principal do aplicativo seria levar em conta ideias já desenvolvidas semelhante a outros aplicativos já existentes. Porém devido a sua limitação de programação a ser desenvolvida e posteriormente disponível para download somente na plataforma Play Store, optou-se por desenvolver o protótipo na Plataforma Figma que é um instrumento gratuito, além do que proporciona ao usuário conectado produzir um protótipo de conexões gráficas com possibilidades de interação em tempo real de forma cooperativa.

O fator motivador para esse estudo é o ALVINA: (A Protocol to Guide the Development and Validation of ABA-Based Technologies for the Treatment of

Autism). Esse por sua vez, se trata de um protocolo que tem como objetivo, orientar no desenvolvimento e validação de TAs fundamentadas nos princípios da ABA para o tratamento do autismo. Momento que surgiu a ideia de propor um protótipo de uma tecnologia baseado nas orientações desse protocolo.

Ao explicar este protocolo, Alves (2022, p. 108) em seu estudo menciona que o ALVINA visa “contribuir com os profissionais da computação que, atualmente, vem desenvolvendo suas pesquisas nesta área, porém possuem algumas limitações em utilizar a ABA como base para desenvolver suas pesquisas e tecnologia”.

O ALVINA traz a proposta de se ter um aglomerado de instruções que foram criadas considerando os aspectos da Ciência Comportamental, envolvendo as pesquisas empíricas e as sete dimensões da ABA, além dos conceitos e práticas da Ciência da Computação (ALVES, 2022).

Insta salientar que esse protocolo é importante, na medida em que ele dispõe de informações que ajudarão os desenvolvedores a projetarem TAs fundamentadas na ABA, além de estarem estruturada para auxiliar nas necessidades dos indivíduos com TEA (ALVES, 2022).

Destaca-se que o protocolo fora testado e aplicado, para assim validar a sua eficácia no objetivo proposto. Como menciona Alves (2022) em sua pesquisa, a avaliação do ALVINA envolveu a participação de seis profissionais externos, sendo três com formação na área da computação e três Analistas do Comportamento.

No processo de aplicação da avaliação, os respondentes não apresentaram nenhuma dificuldade para compreender as orientações do ALVINA e também não deixaram nenhuma sugestão de alterações necessárias que fossem realizadas no protocolo (ALVES, 2022). Apenas com esse dado, percebe-se a eficácia do protocolo.

### Imagem 38 – Logo do Protocolo ALVINA



Fonte: Alves (2022)

Alves (2022) afirma que as intervenções precoces que utilizam a Análise do Comportamento Aplicada (ABA) produziram resultados positivos no tratamento do Transtorno do Espectro do Autismo (TEA), demonstrando avanços marcantes na linguagem, habilidades cognitivas e habilidades sociais para muitos indivíduos. As Tecnologias Assistivas (TAs), incluindo jogos e robôs, também têm se mostrado vantajosas na promoção do desenvolvimento e da aprendizagem em comparação com métodos instrucionais alternativos. Como resultado, combinar práticas de ABA com o uso de tecnologia pode levar a processos de intervenção gerenciáveis, estruturados, adaptáveis, envolventes e cada vez mais eficazes. O autor desse trabalho obteve uma compreensão mais profunda de ASD, ABA e TAs por meio do desenvolvimento de ALVINA.

Segundo observação de Alvez (2022), as tecnologias assistivas (TAs) desenhadas a partir dos princípios da Análise do Comportamento Aplicada (ABA) para o tratamento do Transtorno do Espectro Autista (TEA) não atendem aos critérios propostos neste campo científico. Como resultado, o autor introduziu um protocolo que pode auxiliar no desenvolvimento e validação de TAs baseadas nos princípios da ABA para o tratamento do autismo. Esse protocolo provou ser eficaz na abordagem de aspectos cruciais da concepção e validação de TAs baseadas nos princípios da ABA para o tratamento do TEA, ao mesmo tempo que está alinhado com os princípios fundamentais desta área científica.

A ideia de usar a Plataforma Figma deu-se pela facilidade, praticidade e simplicidade no manuseio. A partir dessa ferramenta, foi possível desenvolver um protótipo de estética agradável, chamativo, de acordo com o que o designer pretende. Em outras palavras, evidencia-se ser possível desenvolver o aplicativo da maneira que se propõe, sobretudo de acordo com o que necessita, nesse caso, para auxiliar alunos com TEA no processo de alfabetização.

A inserção de novos níveis, novas atividades é feita de uma maneira simples. Durante o processo de desenvolvimento, caso haja necessidade de realizar correções mediante manifestação de algum erro, é possível realizar as alterações posteriormente. Além do fato de ser uma Plataforma gratuita, observou-se que é estável e disponibiliza suporte para os desenvolvedores, tornando-a confiável.

Quanto à escolha de se desenvolver um protótipo para um aplicativo de celular, a escolha é por se tratar de uma ferramenta digital de fácil acesso às



famílias e que assim, o aluno autista possa desenvolver habilidades por meio do manuseio desse recurso tecnológico.

Cada design do protótipo foi pensado em como atrair a atenção da criança autista, focando na utilização de cores agradáveis e deixando o ambiente desenvolvido mais atrativo. Além disso, as telas e a variedade de atividades para a identificação das vogais, foram organizadas para que a criança, ao praticar as atividades do software em um computador, smartphone ou tablete, possa ter o auxílio de seus recursos com mais autonomia ou até mesmo com o monitoramento de um adulto.

Em relação ao processo de testagem e análise das funcionalidades, é necessário que para trabalhos futuros, o aplicativo seja utilizado na fase inicial por alunos diagnosticados com TEA ou com grupos focais, uma vez que são os mais beneficiados com o desenvolvimento de tecnologias como esta. Uma vez que os testes podem ser feitos por outros alunos que não sejam TEA, apenas desta forma podem ser feitos os testes para avaliar questões como a funcionalidade do aplicativo. No entanto, em se tratando dos benefícios de fato proporcionados ao público final que é o próprio aluno com TEA, é ideal que a utilização inicial seja feita pelos próprios alunos, uma vez que deverão ser avaliados quais os efeitos benéficos que o protótipo proporciona ao aprendizado.

Portando, esse trabalho se caracteriza como uma pesquisa bibliográfica de caráter sistemático exploratório, estruturada em três etapas:

1. Revisão bibliográfica;
2. Busca de dados via loja de aplicativos Google Play, disponível em smartphones com sistema operacional Android. Como critérios de inclusão serão selecionados apenas os aplicativos que auxiliam na intervenção precoce de crianças com TEA em necessidades básicas como a comunicação, comportamento e atenção compartilhada;
3. Análise dos aplicativos utilizados na intervenção da criança com TEA; e
4. Desenvolvimento do Protótipo AUTISMVOGAIS realizado pelo cientista da computação Matheus Augusto Simões com a pretensão de trabalhos futuros para a criação de um aplicativo acessível para alunos com TEA – Transtorno do Espectro Autista.
5. Discussão e construção do corpo desta dissertação.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a realização desse estudo, e da análise de alguns aplicativos com tecnologias assistivas por meio de estudo bibliográfico, surge a ideia da construção do protótipo AUTISMVOGAIS para apresentar diferentes atividades, dinâmicas tecnológicas para alunos autistas, com o intuito de aproximá-los no processo de identificação e leitura das vogais durante o ensino e aprendizagem.

Utilizar ferramentas digitais que já há muito tempo está presente no processo educacional, em si tratando de alunos com necessidades especiais, infelizmente ainda tem muito o que se fazer. Além de software disponíveis, as escolas têm que inserir no seu Projeto Político Pedagógico, estratégias de como adequar as tecnologias assistivas alinhadas ao processo das práticas pedagógicas.

Sendo assim, o surgimento de novas ferramentas digitais, trazem benefícios à população em todos os seguimentos, abarcando até mesmo aquelas que se encontram nas diversas situações de necessidade especial. Após o embasamento da Lei 12.764 de 27/12/12 que marcou as especificações do educando com TA, a Tecnologia Assistiva emerge com a finalidade de reduzir disparidades e intensificar a intervenção no processo de ensino e aprendizagem de indivíduos com limitações. Ela é empregada como uma ferramenta de acessibilidade e integração.

Por perceber que as atividades lúdicas são importantes no processo educacional de alunos autistas, trouxe para esta discussão o uso da tecnologia para o espaço educacional. Por esta razão, a proposta da construção do protótipo AUSTIMVOGAIS como proposta para ser desenvolvido em trabalhos futuros, venha a ser uma ferramenta de acessibilidade e inclusão. Alguns pontos negativos podemos citar no manuseio de uma ferramenta tecnológica: alguns alunos podem encarar a ferramenta (celular, tablet ou computador) como um passatempo (ouvir músicas, vídeos ou jogos do seu interesse). Outro ponto é a participação dos professores na realização das atividades que é extremamente essencial, mas infelizmente, na prática, não é fácil uma vez que o mesmo é levado a cuidar de vários alunos com necessidades educacionais diversas. Isto sem falar na relação professor e pais: essencial para o sucesso no processo socio educacional de ensino e aprendizagem do educando.

Dentre os pontos positivos que levou a criação do protótipo é que o uso de um software por um autista, pode levá-lo a realizar tarefas sociais, compreender sinais

não verbais, alcançar a alfabetização, fortalecer a motivação ou interesse em atividades pedagógicas ou acadêmicas, assimilar rotinas e regras, auxiliar na percepção do tempo e do espaço, proporcionar proteção contra sons ou estímulos visuais indesejados.

Um outro ponto positivo que motivou a criação do protótipo, e é essencial, é o estímulo à fala. Pois ao melhorar a comunicação e as habilidades sociais, os indivíduos com autismo podem interagir melhor com outras pessoas e desenvolver relacionamentos mais fortes.

Durante o desenvolvimento do protótipo, vários fatores foram levados em consideração para assim garantir as necessidades de aprendizado do indivíduo com TEA. Verificou-se a necessidade de desenvolver um aplicativo compatível com diferentes dispositivos e plataformas como tablets, smartphones com diferentes sistemas operacionais IOS e Android, alcançando assim pessoas que utilizam dispositivos diversos podendo assim acessar a qualquer horário do dia, proporcionando assim mais comodidade e flexibilidade quanto ao seu uso.

A interface das telas do protótipo AUSTIMVOGAIS foi projetada de forma simples, porém intuitiva e atraente com cores claras com o objetivo de garantir que o indivíduo autista possa usar de forma eficiente podendo até mesmo exigir mais pouco a supervisão de um professor ou pai/responsável em todos os momentos. O software poderá ser adaptado às necessidades do indivíduo com TEA, permitindo assim uma experiência de aprendizagem mais eficaz e envolvente.

Entende-se que criação de um software destinado a alunos autistas, que inclua a participação ativa dos pais e dos próprios alunos, é uma iniciativa positiva e valiosa. O protótipo aqui apresentado, traz aos alunos autistas a possibilidade de praticar habilidades e conceitos de forma repetitiva, o que pode melhorar a aprendizagem.

Ao ter um ambiente de aprendizado controlado e previsível, este protótipo certamente trará um conforto para alunos autistas, reduzindo a sua ansiedade. Importante mencionar que o protótipo analisado por esse estudo, ao ficar pronto, cumprirá com o compromisso sério com a empatia, compreensão das necessidades individuais e uma abordagem centrada na criança. Por isso, ao ser utilizado, espera-se que tanto os alunos quanto os pais possam juntos, acompanhar o desenvolvimento de ambos na prática e na teoria, no processo de aprendizagem.

## 6. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ALMEIDA, Anne. **Ludicidade como instrumento pedagógico**. Cooperativa do Fitness, Belo Horizonte, 2018.

ALMEIDA, Clara. **Indústria 4.0: aspectos gerais**. 2020. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/gestao-industrial/industria-4-0/>. Acesso em: 17 mai. 2023.

ALMEIDA, Glória Maria Ribeiro de. **As contribuições dos recursos tecnológicos no processo de ensino aprendizagem do autista**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 04, Ed. 08, Vol. 07, pp. 16-34. ago. de 2019.

ALVES, Fábio Junior. **ALVINA: Um Protocolo para Orientar o Desenvolvimento e Validação de Tecnologias Baseadas em ABA para o Tratamento do Autismo**. UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ - UNIFEI PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA, 2022.

ARAÚJO, Jadna Maria de. **Inclusão digital em escolas rurais do sertão pernambucano – desafios e perspectivas**. Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, área de concentração em Educação Agrícola. Seropédica – RJ, 2017. Disponível em: <https://tede.ufrjr.br/jspui/bitstream/jspui/1902/2/2016%20%20Jadna%20Maria%20de%20Ara%C3%BAjo.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2023.

**Atividades com Vogais para Educação Infantil e Maternal**. Disponível em: <https://www.educlub.com.br/atividades-com-vogais-para-educacao-infantil-e-maternal/>. Acesso em: 03 ago. 2023.

BACCON, A. L. P. **Um ensino para chamar de seu: uma questão de estilo**. 169f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.

BARBOSA, D. A. **Utilizando o computador como ferramenta pedagógica para vencer a resistência do professor - O caso da 38ª superintendência Regional de Ensino de Ubá-MG**. 2017, 104 f.: Dissertação (Mestrado) - Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2017.

BARBOSA, Vânia de Sousa; KELLER-FRANCO, Elize. **Projeto EJA Interventiva: contribuições para as práticas e políticas curriculares inclusivas**. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Araraquara, v. 15, n. n.esp. 3, p. 2446-2470, nov. 2020.

BARRETO, Angela M. Rabelo F. **Pelo direito à Educação Infantil**. Brasília, n. 46, dezembro. 2018.

BARRETO, M. F. **Alfabetização e letramento de alunos com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA)**. Revista Amor Mundi, 2(4), 45–56; 2021.

BARRETO, M. F. **Alfabetização e letramento de alunos com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA)**. Revista Amor Mundi, 2(4), 45–56; 2021.

BARROSO, Denise Araújo; SOUZA, Ana Claudia Ribeiro. **O Uso das Tecnologias Digitais no Ensino de pessoas com Autismo no Brasil**. Congresso Internacional de educação e tecnologia (CIET); Educação e Tecnologias inovação em cenários em transição. 2018.

BEHAR, Patrícia Alejandra (Org.). **Competências em educação a distância**. Porto Alegre: Penso 2013.

BEHAR, Patricia Alejandra. **O Ensino Remoto Emergencial e a Educação a Distância**. Faculdade de Educação e dos programas de pós-graduação em Educação e em Informática na Educação, 2020.

BENITEZ, Priscila; DOMENICONI, Camila. **Atuação do psicólogo na inclusão escolar de estudantes com autismo e deficiência intelectual**. Psicol. Esc. Educ., Maringá, v. 22, n. 1, p. 163-172, Abr. 2018.

BERSCH, Rita. **Tecnologia Assistiva e Educação Inclusiva**. In: BRASIL. Ensaio pedagógicos. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2006, p. 89-94.

BETTIO, Tainá; GIACOMAZZO, Graziela Fátima. **A tecnologia assistiva e a aprendizagem dos alunos com transtorno do espectro autista: análise das pesquisas**. Saberes Pedagógicos, Criciúma, v. 4, nº1, janeiro/abril 2020.

BITTENCOURT, P. A. S.; ALBINO, J. P. **O uso das tecnologias digitais na educação do século XXI**. Rev. Ibero Americana de Estudos em Educação, v. 12, n. 1, p. 205-214, São Paulo, 2017

BRAGA, Ana Regina Caminha. **Transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades**. 1. Ed. Curitiba, PR: IESDE, Brasil, 2017.

BRANDÃO, P. de A. F.; CAVALCANTE, I. F. **Reflexões acerca do uso das novas tecnologias no processo de formação docente para a educação profissional**. Anais do III Colóquio Nacional | Eixo Temático III – Formação de professores para a educação profissional. Disponível em: <https://ead.ifrn.edu.br/portal/wp-content/uploads/2016/02/Artigo-29.pdf>. Acesso em 11 de nov. 2022.

BRASIL. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014 aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências**. Brasília Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 26 jun. 2014b. Seção 1, p. 1, Ed. Extra.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Formação Continuada a Distância de Professores para o Atendimento Especializado**. Deficiência Física. Brasília: MEC, 2006.

BRASIL. **PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais). Terceiro e Quarto ciclos do ensino fundamental – Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF 1997.

BRASIL. **Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista**. Lei n. 12.764, de 27 de dezembro de 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm).

BRITES, Clay. **Como a tecnologia pode auxiliar crianças com autismo**. 2019. Disponível em: <https://jornadaedu.com.br/tendencias-em-educacao/criancas-com-autismo/>. Acesso em: 17 mai. 2023.

CABRAL, Claudia. **Autismo e tecnologia: conexão que ajuda pessoas com TEA**. 2020. Disponível em: <https://www.autismoemdia.com.br/blog/autismo-e-tecnologia-conexao-que-ajuda-pessoas-com-tea/>. Acesso em: 16 mai. 2023.

CABRAL, Cristiane Soares; MARIN, Angela Helena. **Inclusão escolar de crianças com transtorno do espectro autista: uma revisão sistemática da literatura**. Educação em Revista, Belo Horizonte, v. 33, e142079, p. 1-30, 2017.

CAPELLINI, V. L. M. F., SHIBUKAWA, P. H. S.; RINALDO, S. C. **Práticas pedagógicas colaborativas na alfabetização do aluno com transtorno do espectro autista**. Colloquium Humanarum. ISSN: 1809-8207, 13(2), 87–94; 2016.

CARNEIRO VB. **A tecnologia assistiva no processo de mediação da aprendizagem do aluno autista**. EDUCERE.PUCPR, 2015.

CARON, Jessica et al. **Effects of dynamic text in an AAC app on sight word reading for individuals with autism spectrum disorder**. *Augmentative and Alternative Communication*, v. 34, n. 2, p. 143-154, 2018.

CARVALHO FSS, et al. **Entendimento do espectro autista por pais/cuidadores – estudo descritivo**. Revista Científica Sena Aires. 2018; 7(2):105-116.

CARVALHO, Ana Paula. **Portadores de transtorno do espectro do autismo têm direito a tratamento multidisciplinar custeado pelos planos de saúde**. 2018. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/dePeso/16,MI277295,81042Portadores+de+transtorno+d+o+espectro+do+autismo+tem+direito+a>. Acesso em: 15 mai. 2023.

CARVALHO, Magda Fernandes de. **Estratégias de mediação pedagógica no campo das habilidades motoras com um aluno com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) no contexto de uma escola especial**. 2020. 145 f. Dissertação (Mestrado em Educação, Cultura e Comunicação) - Faculdade de Educação da Baixada Fluminense, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, 2020.

CASTRO, Alberto. **Indústria 4.0: o que é, impactos, benefícios e tecnologias**. 2019. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/gestao-industrial/industria-4-0/>. Acesso em: 15 mai. 2023.

CASTRO, Jorge Abrahão de; AQUINO, Luseni (Org.). **Juventude e Políticas Sociais no Brasil**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, abril de 2008.

CAVALCANTE, Ingrid. **O que é Educação 4.0 e como ela vai mudar o modo que se aprende**. 2019. Disponível em: <https://wakke.co/o-que-e-educacao-4-0-e-como-ela-vai-mudar-o-modo-como-se-aprende/>. Acesso em: 17 mai. 2023.

CHIAPIN, Juliano. **Como a tecnologia pode ajudar a crianças com autismo na sala de aula.** 2018. Disponível em: <https://sistemasmartcare.com.br/como-a-tecnologiapodeajudarcriancascomautismonasaladeaula/#:~:text=Os%20materiais%a>s. Acesso em: 15 mai. 2023.

COSMO, Rita Reni. **Incluir: é hora de aprender.** Cascavel: Secretaria de Estado e Educação, 2017.

COSTA, Abigail Codeceira. **Estimular o lúdico em crianças autistas a partir do auxílio dos games educativos.** IV Congresso Nacional de Educação – CONEDU. Universidade Federal da Paraíba – UFPB, 2019.

COSTA, R. G.; PIEDADE, J. M. N. **Uso do aplicativo MIT app inventor na aprendizagem de programação: uma revisão sistemática da literatura entre 2011 e 2020.** Rev. Intersaberes, v. 16, n. 37, 2021.

COSTA, Thais Cristina Alves. **Uma abordagem construcionista da utilização dos computadores na educação.** Universidade Federal de Pernambuco, p. 32, 2018.

CRUZ LP, et al. **The broad autism phenotype in parents of individuals with autism: a systematic review of the literature.** Trends Psychiatry Psychother.2013;35(4):252-

CUNHA, Eugênio. **Autismo na escola: um jeito diferente de aprender, um jeito diferente de ensinar- ideias e práticas pedagógicas.** 4 ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2016.

CUNHA, Rafael Moreira. **Desenvolvimento e avaliação de um jogo de computador para ensino de vocabulário para crianças com autismo.** 2011. 112f. Dissertação (Mestrado em Informática) –Programa de Pós-Graduação em Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

DIAS, Fabrizia Miranda de Alvarenga; MACIEL, Priscila Cristina da Silva; RODRIGUES, Daniele Fernandes. Eixo Temático: **A Relação entre Tecnologia e Autismo: Contribuições para pensar o processo de Ensino-Aprendizagem.** Anais do I Congresso Nacional de Práticas Inclusivas: mediações e aprendizagens. CONAPI, 2019.

FARIAS, Ezequiel B.; SILVA, Leandro W.; CUNHA, Mônica X. **ABC AUTISMO: Um aplicativo móvel para auxiliar na alfabetização de crianças com autismo baseado no Programa TEACCH.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (SBSI), 10., 2014, Londrina. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2014. p. 458-469.

FONSECA, Juliana Tavares dos Reis; SCHIRMER, Carolina Rizzotto. **Tecnologia Assistiva: aplicativos para dispositivos móveis, uma contribuição tecnológica para aprendizagem de crianças autistas.** Revista Educação e Cultura Contemporânea. Volume, 17, nº 51, 2020.

FREITAS, Ana Paula Rodrigues de. **Ensino remoto é ainda mais desafiador para a inclusão.** 2020. Disponível em: <https://www.centralpress.com.br/ensino-remoto-e-ainda-mais-desafiador-para-a-inclusao/>. Acesso em: 16 mai. 2023.

GIROTO, Claudia Regina Mosca; POKER, Rosimar Bortolini; OMOTE, Sadao. **As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas. Oficina Universitária**; São Paulo. Cultura Acadêmica. 2012. ISBN 978-85-7983-259-8.

GOMES, D. F. R. et al. **Participação cidadã: o gap da governança digital nas autarquias e fundações da educação no Brasil**. Organ. Soc., n. 27, v. 94, jul./set., 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/osoc/a/88yYB6fvNNvGMSx3BZQkfzn/?lang=pt>. Acesso em 11 de nov. 2022.

GÓMEZ, A. M. S., TERÁN, N. E. **Transtornos de aprendizagem e autismo**. Cultural, S.A, 2014.

GONÇALVES, A. G.; PICHARILLO, A. D. M.; PEDRINO, M. C. **O uso de objeto educacional digital na perspectiva da educação especial: relato de uma prática pedagógica**. Revista On line de Política e Gestão Educacional. Araraquara, SP, v. 21, n. 3, p. 1726-1735, 2017.

GONÇALVES, R. et al. **Ferramentas Assistivas no Ensino e Aprendizagem de Crianças com Espectro Autista: Um Mapeamento Sistemático**. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2019.

GREISI-OLIVEIRA, K.; SERTIÉ, A. L. **Transtornos do espectro autista: um guia atualizado para um aconselhamento genético**. Einstein, v. 15, n. 2, p. 233-b, São Paulo, 2017.

KAGOHARA, Debora M. et al. **Using iPods and iPads in teaching programs for individuals with developmental disabilities: a systematic review**. Research in Developmental Disabilities, v. 34, p. 147–156, 2013.

KENSKI, VANI E MOREIRA. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP: Papirus, 2003.

KISHIMOTO, Tizuko M. **O Brinquedo na Educação – considerações históricas**. In: Ideias/ Fundação para o desenvolvimento da Educação. O cotidiano da pré-escola. São Paulo: FDE 1988.

LAUAND, G. B. A. **Fontes de informação sobre tecnologia assistiva para favorecer a inclusão escolar de alunos com deficiências físicas e múltiplas**. 2005. Tese (Doutorado em Educação Especial) Programa de Pós-graduação em Educação Especial, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2005.

LEUCOTRON. **Indústria 4.0: o que é e qual sua relação com a tecnologia?** 2019. Disponível em: <https://blog.leucotron.com.br/industria-4-0-o-que-e-e-qual-sua-relacao-com-a-tecnologia/>. Acesso em: 16 mai. 2023.

LOPES, Daniele Centeno; PAVELACKI, Luiz Fernandes. **Técnicas utilizadas na educação dos autistas**. 2005. Disponível em: <https://goo.gl/4qXA13>. Acesso 02 abr. 2017.

MARTINS, Alessandra Dilair Formagio; MONTEIRO, Maria Inês Bacellar. **Alunos autistas: análise das possibilidades de interação social no contexto pedagógico**. Psicol. Esc. Educ., Maringá, v. 21, n. 2, p. 215-224, Ago. 2017.



MENOTTI, Ana Rubia Saes; DOMENICONI, Camila; BENITEZ, Priscila. **Atividades aplicadas pelos pais para ensinar leitura para filhos com autismo**. *Psicol. Esc. Educ.*, Maringá, v. 23, e185073, 2019. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-85572019000100307&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572019000100307&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 01 de set. de 2022.

MENTONE, Emilia Cristina Pinheiro; FORTUNATO, Ivan. **A Tecnologia Digital do auxílio à educação de autistas: Os aplicativos ABC Autismo, Aiello e Scai Autismo**. *Temas em Educ. e Saúde*, Araraquara, v. 15, n. 1, p. 113-130, jan./jun., 2019.

MIRANDA, Alex Barbosa Sobreira de. **O lúdico na educação infantil**. 2013. Disponível em: <https://psicologado.com.br/atuacao/psicologia-escolar/o-ludico-na-educacao-infantil>. Acesso em: 15 mai. 2023.

MIRANDA, Alex Barbosa Sobreira de. **O lúdico na educação infantil**. 2013. Disponível em: <https://psicologado.com.br/atuacao/psicologia-escolar/o-ludico-na-educacao-infantil>. Acesso em: 15 mai. 2023.

MODELSK, D.; GIRAFFA, L. M. M.; CASARTELLI, A. O. **Tecnologias digitais, formação docente e práticas pedagógicas**. *Educ. Pesquisa*, v. 45, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/qGwHqPyjqbw5JxvSCnkVrNC/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 05 nov. 2022.

MOORE, M. G.; KEARSLEY, G. **Educação a distância: sistemas de aprendizagem on-line**. São Paulo: Cengage Learning, 2013

MORAN, José Manuel. **Ensino e Aprendizagem Inovadores com Tecnologias. Informática na Educação: Teoria & Prática**. vol.7. nº1. p.140-141, 2018. Porto Alegre: UFRGS. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação.

MOREIRA, Priscila Rezende; SILVA, Evandro Alexandre da; AMARAL, Clara Tatiana Dias. **Tecnologia assistiva no ensino da matemática para alunos com transtorno do espectro autista**. *Educação Matemática Em Revista*, 24(64), pp. 304-319; 2019.

MRECH, Leny. **O que é educação inclusiva?** *Revista Integração*. MEC: Brasília, v. 8, n.20, 2018.

NASCIMENTO, Fabiana Ferreira do; CRUZ, Mara Monteiro da; BRAUN, Patrícia. **Escolarização de Pessoas com Transtorno do Espectro do Autismo a Partir da Análise da Produção Científica**. Disponível na SciELO Brasil (2005-2015). Vol, 25. N, 125. 2016.

NASCIMENTO, Gisele Soares Rodrigues do. **Método de Alfabetização para Alunos Autistas (MAPA): Alternativa da Clínica- Escola do Autista**, 2016, p. 122. Dissertação (Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2016.

NEVES, Leandro. **Qual o impacto da tecnologia para a sociedade**. 2021. Disponível em: <https://weni.ai/blog/impacto-tecnologia-sociedade/>. Acesso em: 14 mai. 2023.

NEVES, Leandro. **Qual o impacto da tecnologia para a sociedade.** 2021. Disponível em: <https://weni.ai/blog/impacto-tecnologia-sociedade/>. Acesso em: 14 mai. 2023.

NICOLETE, P.; TAROUCO, L. M. R.; DOS SANTOS, A. C. **Mobile Learning: Explorando as possibilidades do App Inventor para a criação de objeto educacional móvel.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO - SBIE, 29., 2018, Porto Alegre. Proceedings [...]. Porto Alegre, 2018. p. 1801.

ODA, F. S. **Análise do Comportamento e Autismo: Marcos históricos descritos em publicações norte-americanas influentes.** Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva, 20(3), 86-98; 2018.

OLIVEIRA, Francisco Lindoval. **Autismo e inclusão escolar: os desafios da inclusão do aluno autista.** Revista Educação Pública, v. 20, nº 34, 8 de setembro de 2020.

PAULA, Ana Rita de; COSTA, Carmem Martini. **A hora e a vez da família em uma sociedade inclusiva.** Brasília: MEC, 2017.

PEREIRA, A. C. S. et al. **Transtorno do Espectro Autista (TEA): definição, características e atendimento educacional.** Educação Batatais, v. 5, n. 2, p. 191 - 212, 2015.

PIMENTA, Marcelo Soares & CANABARRO, Diego Rafael. **Governança digital.** UFRS editora, Porto Alegre, 1ª ed., 2014.

PROENÇA, Maria Fernanda et al. **A tecnologia assistiva aplicada aos casos de Transtorno do Espectro do Autismo (TEA).** Revista Eletrônica Acervo Saúde / Electronic Journal Collection Health. Vol. Sup. 31; 2019.

RAMBO, Anderson Felipe et al. **A inclusão digital e sua importância para as áreas rurais. Atos do Congresso Responsabilidade e Reciprocidade.** Fundação Antonio Meneghetti & Faculdade Antonio Meneghetti – Recanto Maestro, 2018.

RIBEIRO, A. E. **Escrever, hoje: palavra, imagem e tecnologias digitais na educação.** São Paulo: Parábola, 2018.

ROSA, I. V.; SILVA, R. P.; AYMONE, J. L. F. **Processo de desenvolvimento de Prancha de Comunicação Alternativa e Aumentativa para crianças com Transtorno do Espectro do Autismo utilizando Realidade Aumentada.** Revista Design e Tecnologia. Rio Grande do Sul, v. 8, n. 15, p. 51-67, 2018.

ROSA, Valéria Ilsa. **Design Inclusivo: processo de desenvolvimento de prancha de comunicação alternativa e aumentativa para crianças com transtorno do espectro do autismo utilizando realidade aumentada.** 2018. 213 f. Tese (Doutorado) - Curso de Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasília, 2018.

SANTAROSA, L. M. C.; CONFORTO, D. **Tecnologias móveis na inclusão escolar e digital de estudantes com Transtornos do Espectro Autista.** Revista Brasileira de Educação Especial, Marília, SP, v. 21, n. 4, p. 349-366, 2015.

SANTOS, I. C.; PEREIRA, R. S. **Educação tecnológica, inovação e geração de emprego: alavancas para o progresso das organizações, pessoas e nações.** Revista Científica Hermes, v. 25, pp. 468-490, 2019. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/4776/477662439005/html/>. Acesso em 11 de nov. 2022.

SANTOS, Josuel Oliveira dos. **O Lúdico na educação infantil.** 2015. Disponível em: <http://br.monografias.com/trabalhos3/ludico-educacao-infantil/ludico-educacao-infantil.shtml>. Acesso em: 17 mai. 2023.

SANTOS, M. H. de S. **Aspectos da governança digital da administração pública federal do Brasil sob a luz das orientações da OCDE.** Revista Tempo do Mundo, n. 25, abr., 2021.

SANTOS, Maria Isabel Gomes dos. **As tecnologias digitais no apoio ao desenvolvimento do raciocínio matemático de alunos com perturbação do espectro do autismo.** 2018. 387 f. Tese (Doutorado) -Curso de Multimídia em Educação, Universidade de Aveiro, Portugal, 2018.

SANTOS, Samanta Souza; RODRIGUES, Osana Pereira Souza; BISPO, Matheus L. Santos Formiga. **O lúdico na aprendizagem do aluno autista na educação infantil.** Simpósio Internacional De Educação E Comunicação - SIMEDUC, (10); 2021.

SASSAKI, R. **Entrevista especial à Revista Integração.** Revista Integração. MEC: Brasília, v.8, n. 20, 2018.

SCHIRMER, C. R. **Pesquisas em recursos de alta tecnologia para comunicação e transtorno do espectro autista.** ETD - Educação Temática Digital, 22(1), 68–85; 2020.

SILVA, Amós de Sousa. **Percepções dos Professores de apoio Educacional especializado sobre a inclusão de alunos com Transtorno Espectro do Autismo.** Dissertação (mestrado), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Foz do Iguaçu, Centro de Educação, Letras e Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ensino, 2018.

SILVA, Andrialex William. **Metodologias para o ensino de alunos com autismo: As contribuições da literatura para a alfabetização do aluno com Deficiência Intelectual,** 2018. Disponível em [https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/cintedi/2018/TRABALHO\\_EV110\\_M D1\\_SA16\\_ID1567\\_02082018184541.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/cintedi/2018/TRABALHO_EV110_M D1_SA16_ID1567_02082018184541.pdf). Acesso em: 20 set. 2022.

SILVA, Flavia Natalia Ramos da; VOLPINI, Maria Neli. **Inclusão escolar de alunos com deficiência física: conquistas e desafios.** Cadernos de Educação: Ensino e Sociedade, Bebedouro – SP, 2018.

SILVA, Josiane Almeida da; CARVALHO, Michele Elias de; CAIADO, Roberta Varginha Ramos; BARROS, Isabela Barbosa Rêgo. **As tecnologias digitais da informação e comunicação como mediadoras na alfabetização de pessoas com transtorno do espectro do autismo: uma revisão sistemática da literatura.** Texto Livre: Linguagem e Tecnologia, vol. 13, núm. 1, 2020, pp. 45-64.

SILVA, Robson Carlos da; SANTOS, George França dos. **O uso de mesas educacionais como ferramenta tecnológica no processo de ensino e aprendizagem de alunos autistas.** Revista Humanidades e Inovação - ISSN 2358-8322 - Palmas - TO - v.9, n.22.

STOCHERO, Anderson Daniel; KOPPLIN, Bruna Willig; FORRATI, Samuel Muller; PEREIRA, Andréa; STAMBERG, Cristiane da Silva. **A Utilização de Ferramentas Tecnológicas no Ensino e Aprendizagem em Matemática para Alunos com Transtorno do Espectro Autista.** VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação. CBIE, 2017.

TAKAHASHI, Paula Megumi; HENRIQUE, Fabricio Gustavo. **Site para auxiliar crianças com autismo.** IV Workshop de Tecnologia da Fatec Ribeirão Preto – Vol.1 – n.4 – dez/2021.

TOZONI-REIS, Marília Freitas Campos. **A contribuição da Sociologia da Educação para a compreensão da educação escolar.** In: PINHO, S.Z. (Org.). Cadernos de Formação: Formação de Professores. Educação, Cultura e Desenvolvimento. Volume 3. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2017, v. 3, p. 53-67.

UNESCO. **O Futuro da aprendizagem móvel: implicações para planejadores e gestores de políticas.** Brasília: UNESCO, 2014. 64 p. (Documentos de trabalho da UNESCO sobre aprendizagem móvel).

VALENTE José Armando. **Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação.** São Paulo: Gráfica Central da UNICAMP, 2018.

VERASZTO, E. V.; BARRETO, G.; AMARAL, S. F. **Inovação Tecnológica e Educação: Estudos Preliminares para a Construção de Indicadores de Interatividade em uma Perspectiva de Aprendizagem Colaborativa.** Revista Eletrônica Engenharia Viva, v. 1, a. 2014, pp. 47–54, 2014. Disponível em: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:8DW2amURaZwJ:https://revistas.ufg.br/ijaeedu/article/download/27084/16575/127342&cd=1&hl=ptBR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em 11 de nov. 2022.

VILLAIN, Mateus. **Figma: o que é a ferramenta, Design e uso.** 2022. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/figma>. Acesso em: 10 jul. 2023.

YAMASAKI, Alice Akemi; VIEIRA, Sheila Venância da Silva; SANTOS, Tamiris Cristiane Costa dos. **Autismo na vida adulta e a inclusão educacional na EJA.** Anais do 7º Congresso Brasileiro de Educação Especial – São Carlos. Campinas: Galoá, 2016.

ZILEIDE, M. K. L.; SILVA, E. T da; PEGORARO, L.; CANALLE, E. M.; SILVA, A. de O. M.; CARVALHO, A. F. W. de; **Tecnologias digitais na educação básica: Desafios e possibilidades. Novas Tecnologias,** v. 14, n. 2, Porto Alegre, dezembro de 2016.

Documento assinado digitalmente



ROBSON CARLOS DA SILVA  
Data: 16/05/2024 07:30:06-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>