



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
CAMPUS CHAPECÓ  
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**TATIANE ARNDT BARBOSA**

**APLICATIVOS MÓVEIS PARA O APRENDIZADO DA LETRA CURSIVA  
AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE PARA USUÁRIOS AUTISTAS**

**CHAPECÓ  
2022**

**TATIANE ARNDT BARBOSA**

**APLICATIVOS MÓVEIS PARA O APRENDIZADO DA LETRA CURSIVA  
AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE PARA USUÁRIOS AUTISTAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação da Universidade Federal da Fronteira Sul.  
Orientadora: Professora Me. Andressa Sebben

**CHAPECÓ**  
**2022**

## **Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS**

Barbosa, Tatiane Arndt

Aplicativos móveis para o aprendizado da letra cursiva: Avaliação de acessibilidade para usuários autistas / Tatiane Arndt Barbosa. -- 2022.

46 f.:il.

Orientadora: Me. Andressa Sebben

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Bacharelado em Ciência da Computação, Chapecó, SC, 2022.

1. Tecnologia. 2. Aprendizagem. 3. Autismo. 4. Letra cursiva. I. Sebben, Andressa, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

**TATIANE ARNDT BARBOSA**

**APLICATIVOS MÓVEIS PARA O APRENDIZADO DA LETRA CURSIVA  
AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE PARA USUÁRIOS AUTISTAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação da Universidade Federal da Fronteira Sul.

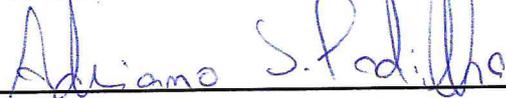
Orientadora: Professora Me. Andressa Sebben

Aprovado em: 18/08/2022.

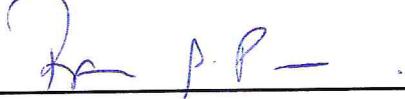
BANCA AVALIADORA



Professora Me. Andressa Sebben - UFFS



Prof. Me. Adriano Sanick Padilha - UFFS



Profa. Dr. Raquel Aparecida Pegoraro - UFFS

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à Deus por me conceder saúde, força e coragem para chegar ao final deste trabalho. Aos meus pais e familiares por todo o apoio durante esta caminhada, principalmente pelos cuidados com meu filho. Aos meus amigos que estiveram ao meu lado, me ajudando e me dando total apoio.

Agradeço a minha orientadora Me. Andressa Sebben por todas as revisões, conversas e orientações que tivemos durante o período de trabalho, não somente referentes ao trabalho, mas também para a vida. Também aos membros das bancas que muito contribuíram para a execução e aprimoramento deste trabalho: Prof. Dr. Fernando Bevilacqua (TCC I), Profa. Dr. Raquel Aparecida Pegoraro e Prof. Me. Adriano Sanick Padilha.

*“Deus escreve certo por linhas tortas.”*

*(Ditado Popular)*

## RESUMO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um distúrbio neurológico que afeta o relacionamento social e a comunicação do indivíduo. A adoção de intervenções terapêuticas ainda na infância é essencial para que tais dificuldades possam ser mitigadas. Neste contexto, ferramentas tecnológicas como ambientes virtuais, softwares e aplicativos para dispositivos móveis podem ser empregadas. Tendo em vista a dificuldade de muitas crianças autistas no processo de aprendizagem da letra cursiva, este trabalho objetiva realizar uma avaliação de acessibilidade de cinco aplicativos móveis gratuitos voltados ao aprendizado desta modalidade de escrita, a partir das recomendações de acessibilidade para autistas presentes no GAIA (*Guidelines for Accessible Interfaces for People with Autism*). Os resultados apontam possíveis melhorias e ajustes nestes aplicativos, bem como servem como referência para a concepção de novos aplicativos voltados especificamente para este público.

Palavras-chave: Tecnologia. Aprendizagem. Autismo. Letra cursiva.

## **ABSTRACT**

Autism Spectrum Disorder (ASD) is a neurological disorder that affects an individual's social relationships and communication. The adoption of therapeutic interventions in childhood is essential so that such difficulties can be mitigated. In this context, technological tools such as virtual environments, software and apps for mobile devices can be used. Considering the difficulty of many autistic children in the process of learning cursive, this work aims to carry out an accessibility assessment of five free mobile applications aimed at learning this writing modality, based on accessibility recommendations for autistic people present in GAIA (Guidelines for Accessible Interfaces for People with Autism). The results point to possible improvements and adjustments in these applications, as well as serve as a reference for the design of new applications specifically aimed at this audience.

Keywords: Technology. Learning. Autism. Cursive.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Escrita em letra imprensa de Júlio A. Barbosa . . . . .	12
Figura 2 – Aplicativo Letrakid Cursivo – ABC Alfabeto. . . . .	27
Figura 3 – Aplicativo Escrevendo ABC - Cursiva. . . . .	28
Figura 4 – Aprenda a Ler e Escrever – Aprenda o alfabeto! (Letterschool . . . . .	29
Figura 5 – Aplicativo Ler e Contar . . . . .	30
Figura 6 – Aplicativo Escrita Cursivo – Português. . . . .	31
Figura 7 – Tela do aplicativo Escrevendo ABC . . . . .	35

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Avaliação do aplicativo LetraKid Cursivo . . . . .	32
Tabela 2 – Avaliação do aplicativo Escrevendo ABC - Cursiva . . . . .	34
Tabela 3 – Avaliação do aplicativo Letterschool. . . . .	37
Tabela 4 – Avaliação do aplicativo Ler e Contar. . . . .	38
Tabela 5 – Avaliação do aplicativo Escrita Cursivo . . . . .	40
Tabela 6 – Avaliação dos aplicativos selecionados . . . . .	41

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
COVID-19	COrona VIRus Disease (Doença do Coronavírus)- 2019
DSM-5	Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais - 5
FC	Comunicação Facilitada
GAIA	<i>Guidelines for Accessible Interfaces for People with Autism</i> (Guia de Acessibilidade de Interfaces para Autismo)
OMS	Organização Mundial da Saúde
PECS	Picture Exchange Communication System
TDAH	Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade
TEA	Transtorno de Espectro Autista
TEACCH	Treatment and Education of Autistic and related Communication handicapped CHildren

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO . . . . .</b>	<b>12</b>
1.1	OBJETIVO GERAL . . . . .	14
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS . . . . .	15
1.3	JUSTIFICATIVA . . . . .	15
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA . . . . .</b>	<b>17</b>
2.1	<i>AUTISMO</i> . . . . .	17
<b>2.1.1</b>	<b>Diagnóstico . . . . .</b>	<b>17</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Intervenções . . . . .</b>	<b>18</b>
<b>2.1.3</b>	<b>Técnicas pedagógicas para inclusão . . . . .</b>	<b>19</b>
2.2	O APRENDIZADO DE CRIANÇAS AUTISTAS . . . . .	19
2.3	PROBLEMAS DE ESCRITA RELACIONADOS AO AUTISMO . . . . .	20
2.4	GAIA: GUIA DE ACESSIBILIDADE DE INTERFACES PARA AUTISMO	21
<b>2.4.1</b>	<b>Trabalhos Relacionados . . . . .</b>	<b>23</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA . . . . .</b>	<b>25</b>
<b>4</b>	<b>APLICATIVOS SELECIONADOS . . . . .</b>	<b>27</b>
4.1	LETRAKID CURSIVO – ABC ALFABETO . . . . .	27
4.2	ESCREVENDO ABC – CURSIVA . . . . .	28
4.3	APRENDA A LER E ESCREVER – APRENDA O ALFABETO! (LET- TERSCHOOL) . . . . .	28
4.4	LER E CONTAR . . . . .	29
4.5	ESCRITA CURSIVO – PORTUGUÊS . . . . .	30
<b>5</b>	<b>RESULTADOS . . . . .</b>	<b>32</b>
5.1	LETRAKID CURSIVO . . . . .	32
5.2	ESCREVENDO ABC - CURSIVA . . . . .	34
5.3	APRENDA A LER E ESCREVER – APRENDA O ALFABETO! (LET- TERSCHOOL) . . . . .	36
5.4	LER E CONTAR . . . . .	38
5.5	ESCRITA CURSIVO . . . . .	39
5.6	COMPILAÇÃO DE RESULTADOS . . . . .	41
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO . . . . .</b>	<b>43</b>
	<b>REFERÊNCIAS . . . . .</b>	<b>44</b>

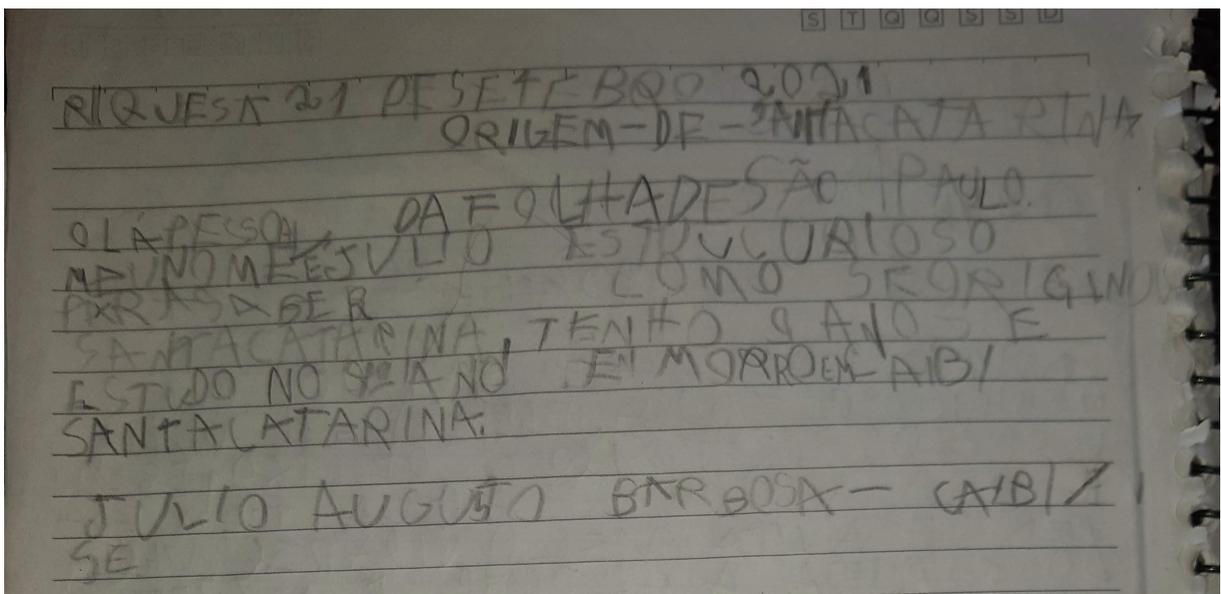
## 1 INTRODUÇÃO

O Transtorno de Espectro Autista (TEA) é um distúrbio neurológico que afeta o relacionamento social e a comunicação do indivíduo. Algumas das características frequentemente apresentadas e observadas no convívio com criança com TEA são: atraso na fala, associado a dificuldades de linguagem, ecolalia (repetição de palavras ou frases) e voz pouca emotiva. Também possuem interesses restritos, não entendem frases de duplo sentido (metáforas), costumam falar tudo o que pensam, possuem dificuldades de olhar no olho e se apegam a rotinas.

A motivação para este trabalho parte da experiência pessoal da autora no convívio com seu filho Júlio Augusto Barbosa, atualmente com 10 anos e frequentando o 5º Ano do Ensino Fundamental. O mesmo apresentou desde cedo pequenos atrasos: começou a caminhar por volta de 1 ano e 4 meses e a falar com dois anos. Alguns comportamentos chamavam a atenção da família, como o fato de pedalar seu triciclo de forma não usual. Com o passar do tempo e com a convivência, foram percebidas algumas dificuldades motoras, de equilíbrio e de socialização, como dificuldade em se relacionar com outras crianças. Aos 7 anos, o diagnóstico de TEA, associado ao Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH), foi confirmado.

O diagnóstico não impediu que Júlio frequentasse a escola normalmente com outras crianças de sua idade, mas suas dificuldades, especialmente de escrita, demandam-lhe um maior esforço, o que acaba sendo frustrante para ele. Conforme pode ser visualizado na Figura 1 sua escrita em letra imprensa (de forma) apresenta atrasos em relação ao esperado para a idade e nível escolar.

Figura 1 – Escrita em letra imprensa de Júlio A. Barbosa



Fonte – Elaboração da autora.

Em relação à letra cursiva, Júlio consegue ler, compreender e até mesmo escrever algumas palavras, o que requer dele um esforço considerável. Deste modo, a fim de direcionar o foco

para o acompanhamento dos conteúdos didáticos, a escrita cursiva foi deixada de lado em seu processo educacional. Fruchi (2017) aponta que, embora esta modalidade de escrita não seja considerada indispensável nestes casos, seu aprendizado pode proporcionar maior agilidade na escrita e um aperfeiçoamento da coordenação motora fina.

As dificuldades associadas ao TEA se traduzem em grandes obstáculos dentro das salas de aula, o que faz com que o aprendizado por vezes se torne bastante fragmentado (LUCIAN; STUMPF, 2019). De acordo com Ferreira e França (2017),

as crianças autistas sentem dificuldade em se adaptar em espaços educacionais. Os problemas encontrados são: socialização, organização, distração e dificuldade em sequenciar. Levando em consideração a grande insuficiência de qualificação profissional para o correto diagnóstico e acolhimento à criança autista, as instituições de ensino padecem ao receber este aluno.

Neste contexto, a alfabetização pode ser um processo desafiador, visto que envolve coordenação, planejamento, força muscular, organização, habilidades de linguagem e motoras.

Segundo a BNCC (Base Nacional Comum Curricular), a aprendizagem da letra cursiva é obrigatória. Ao final do 2º ano do Ensino fundamental, é esperado que o estudante tenha a habilidade de “escrever palavras, frases, textos curtos nas formas imprensa e cursiva” (BRASIL, 2018, p. 101).

Para Melo, Barreto e Conte (2016), as intervenções que visam reduzir as dificuldades de uma criança autista podem se dar em duas perspectivas: (a) intervenção humana, por meio de terapias específicas; e (b) intervenção tecnológica, por meio de recursos tecnológicos como softwares, jogos, ferramentas, entre outros.

Geralmente, as crianças no espectro autista processam melhor as informações visuais do que auditivas. Portanto, as Tecnologias de Informação e Comunicação, na forma de aplicativos e jogos, possuem grande potencial para trabalhar com estes indivíduos explorando experiências visuais (HEBERT, 2003). O meio virtual também provê a facilitação da escrita quando esta não é possível por meios manuais.

Essas tecnologias podem auxiliar no ensino de pessoas com autismo, na medida em que considerem as individualidades e suas reais necessidades, incorporando, além do tecnológico, questões humanas e sociais. Tais ferramentas não devem limitar-se apenas à mera introdução de novas tecnologias ou focar somente no conteúdo didático, mas devem desempenhar papel fundamental na aprendizagem de temas que vão além da sala de aula, ajudando a construir novas práticas e habilidades que refletem na vida cotidiana do aluno. Para Passerino (2005), tornar a aprendizagem possível para pessoas com deficiência cognitiva e social beneficia não só as pessoas com autismo, mas também outros públicos com dificuldades de aprendizagem.

Atualmente vivemos em um mundo tecnológico, onde as pessoas estão praticamente conectadas 24 horas por dia, seja pelo celular, computador, televisão, entre outros, o que nos possibilita estar informados do que acontece em todo o mundo. A tecnologia, a cada dia que passa, também ganha mais espaço em áreas como saúde, educação, lazer, dentre várias outras. Nesta lógica, a tecnologia vem se tornando uma grande aliada também no atendimento a

estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Segundo Britto e Pizzolato (2018), nos últimos 20 anos, tecnologias educacionais vêm sendo utilizadas como ferramentas de apoio para crianças com TEA, tanto em intervenções pedagógicas quanto terapêuticas. Ainda segundo os autores, “crianças com TEA usualmente têm uma alta preferência por uso de computadores e tablets”.

Esta visão é também corroborada por Passerino e Santarosa (2006), ao apontar que

a mediação tecnológica possibilita que pessoas com autismo aprendam padrões sociais e comunicativos e se inicie, a partir dela, um processo de interação social mediado pela tecnologia, promovendo uma inclusão gradativa, estruturada, adequada e comprometida com o desenvolvimento”.

Conforme constatado por Britto (2016, p. 46) “atualmente, é possível encontrar diversos aplicativos voltados a pessoas com TEA [...] Muitos destes aplicativos focam em atividades específicas para trabalhar uma determinada habilidade da pessoa com TEA”, sendo que vários aplicativos foram desenvolvidos focando somente no conhecimento/habilidade a ser aprendida, muitas vezes se esquecendo da usabilidade e acessibilidade. Em se tratando de usuários autistas, é necessário, dentre outros requisitos, adequar o estilo de linguagem, evitar o uso de cores e sons que possam causar distrações, bem como manter a simplicidade e a previsibilidade das interfaces.

Dentre os aplicativos destinados especificamente a crianças com TEA, encontramos opções voltadas às seguintes áreas: comunicação (verbal e não verbal); compreensão e internalização de regras, rotinas e atividades da vida diária; interações sociais; percepção espacial e temporal; processo de alfabetização e aquisição conhecimentos escolares; e lazer e entretenimento.

No entanto, durante nossas pesquisas, não foi possível encontrar aplicativos para a escrita cursiva em português voltados especificamente ao público autista. Deste modo, optou-se por realizar uma avaliação de alguns aplicativos gratuitos selecionados, visando determinar em que medida estes são ou não acessíveis para o público autista. Para tal, utilizou-se um conjunto de 28 recomendações disponibilizadas pelo projeto GAIA (*Guidelines for Accessible Interfaces for people with Autism*) (BRITTO, 2016).

## 1.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a acessibilidade de aplicativos móveis gratuitos voltados ao aprendizado da letra cursiva, do ponto de vista de recomendações de acessibilidade para autistas presentes na literatura.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar levantamento visando identificar aplicativos gratuitos para o aprendizado de letra cursiva;
- Identificar na literatura as principais recomendações de usabilidade e acessibilidade, bem como outras características relevantes a serem consideradas no desenvolvimento de softwares e de jogos voltados para crianças autistas;
- Realizar uma avaliação de acessibilidade dos aplicativos selecionados do ponto de vista de crianças com TEA, verificando se estão adequados;
- Apontar possíveis melhorias e ajustes nos aplicativos selecionados, além de servir como referência para o desenvolvimento de novos aplicativos voltados para crianças com o Transtorno do Espectro Autista.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

Através da Lei nº 12.764/2012<sup>1</sup>, instituiu-se no Brasil a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista. Esta legislação reconhece que a pessoa com TEA é considerada pessoa com deficiência, para todos os efeitos legais, determinando o direito dos autistas ao diagnóstico precoce, tratamento, terapias e medicamento pelo Sistema Único de Saúde (SUS), bem como garantindo o acesso à educação, à proteção social e à igualdade de oportunidades de trabalho. A pessoa com TEA também é abrigada por legislações como o Estatuto da Pessoa com Deficiência<sup>2</sup> e a Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (6.949/2009)<sup>3</sup>.

Segundo a OMS, estima-se que o autismo afeta 1 a cada 160 crianças no mundo<sup>4</sup>. Do mesmo modo, Beck (2017) relata que o maior número de casos está na faixa etária de 5 a 9 anos de idade, especialmente na introdução escolar.

Em se tratando especificamente da população com TEA em fase escolar no Brasil, o Censo Escolar da Educação Básica de 2020 apresenta os seguintes números de matrículas da educação especial em classes comuns, pelo tipo de deficiência Autismo: no Brasil são 228.100 matrículas; na região Sul são 35.355; e em SC são 12.580 matriculados conforme o (INEP, 2021, Tabela 1.43). São números significativos, os quais representam indivíduos cujos direitos são protegidos por lei, mas que nem sempre encontram o suporte necessário ou adequado para seu processo de aprendizagem. Se considerarmos também o sub-diagnóstico, os números podem ser ainda maiores.

<sup>1</sup> Fonte: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112764.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112764.htm)

<sup>2</sup> Fonte: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm)

<sup>3</sup> Fonte: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm)

<sup>4</sup> Fonte: <https://news.un.org/pt/audio/2017/04/1201661>

Com o avanço da pandemia de COVID-19, a tecnologia ganhou ainda mais relevância, desempenhando um papel fundamental no sentido de viabilizar a comunicação e a interação em ambientes de trabalho, lazer e principalmente na educação. Porém, para crianças com TEA, as dificuldades de interação e comunicação tomam uma proporção ainda mais desafiadora, tornando ainda mais perceptíveis as manifestações dos déficits do autismo no cotidiano da criança, como a ausência ou atraso do desenvolvimento da linguagem oral, dificuldade de socialização e o comprometimento do contato com o próximo. Outro fator afetado é o comportamental, onde se encaixa a necessidade do autista em estabelecer uma rotina (SILVA; ARTUSO; TORTATO, 2020 apud SANTOS; VIEIRA, 2017, p. 221).

Além das motivações acima, a experiência pessoal da autora no convívio com indivíduo autista permitiu identificar dificuldades específicas com o aprendizado da letra cursiva, bem como a percepção na prática da motivação e o interesse despertado pelo uso de jogos e aplicativos para outras finalidades.

Com a popularização da utilização de dispositivos móveis, uma ampla gama de aplicativos, com as mais diversas finalidades, vem sendo disponibilizada. Dentre eles, há jogos e aplicativos educacionais que exercem grande atratividade sobre o público infantil. Com crianças no espectro, não é diferente, dado que estas em geral possuem notáveis habilidades de processamento visual (HEBERT, 2003) e tendem a se beneficiar de experiências nesta modalidade. Cunha (2017) aponta também que concentração do autista para atividades pedagógicas é bastante pequena, devendo-se portanto aproveitar estes momentos de forma lúdica e agradável.

Considerando todas as questões pontuadas, observa-se a relevância da utilização de recursos como aplicativos e jogos no processo educacional da criança autista. Após buscar por aplicativos específicos para o aprendizado da letra cursiva, verificou-se que não há opções gratuitas em português voltadas especificamente a este público. Deste modo, optou-se por avaliar a acessibilidade de alguns aplicativos existentes, do ponto de vista de *guidelines* ou recomendações específicas para autistas.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo busca contextualizar a temática do trabalho, revisando alguns conceitos importantes com base na literatura. Num primeiro momento, abordaremos o que é o autismo, seu diagnóstico, alguns métodos de intervenção e técnicas pedagógicas para a inclusão, bem como o aprendizado e os problemas de escrita relacionados ao autismo. Na sequência, serão apresentadas as recomendações de acessibilidade de interface para autismo com base no GAIA (*Guidelines for Accessible Interfaces for people with Autism*), além de alguns trabalhos relacionados.

### 2.1 AUTISMO

O TEA é um transtorno do desenvolvimento neurológico caracterizado por dificuldades de comunicação e interação social e pela presença de comportamentos e/ou interesses repetitivos ou restritos. Trata-se de um transtorno pervasivo e permanente, não havendo cura, ainda que a intervenção precoce possa alterar o prognóstico e amenizar os sintomas.

Segundo Mello (2007), há várias definições que foram desenvolvidas para o termo Autismo, o qual foi descrito pela primeira vez em 1943, pelo médico austríaco Leo Kanner. Este partiu de um estudo realizado com 11 casos diferentes, chegando ao autismo como um Distúrbio Autístico do Contato Afetivo, título de sua primeira publicação científica.

Em 1994, o médico austríaco Hans Asperger escreveu um artigo com o título Psicopatologia Autística da Infância, onde descreveu crianças semelhantes às descritas por Kanner.

Hoje em dia, associa-se tanto a Kanner quanto a Asperger a identificação do autismo.

#### 2.1.1 Diagnóstico

Conforme o DSM-5: Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais (2014), no diagnóstico do Transtorno do Espectro Autista, as características clínicas individuais são registradas por meio do uso de especificadores, que podem se apresentar juntamente ou não: comprometimento intelectual, de linguagem associados a alguma condição médica ou genética ou fator ambiental, bem como especificadores que devem descrever os sintomas autistas (idade da primeira preocupação; com ou sem perda de habilidades estabelecidas; e a gravidade).

A seguir, apresenta-se a descrição dos critérios de diagnósticos conforme o DSM-5:

A. Déficit persistente na comunicação social em múltiplos contextos:

1. Déficit na reciprocidade socioemocional;
2. Déficit nos comportamentos comunicativos não verbais usados para interação social;
3. Déficit para desenvolver, manter e compreender relacionamentos.

- B. Padrões restritivos e repetitivos de comportamento, interesse ou atividades, conforme manifestado por pelo menos dois dos seguintes, atualmente ou por história prévia:
1. Movimentos motores, uso de objetos ou fala estereotipados ou repetitivos;
  2. Insistência nas mesmas coisas, adesão inflexível a rotinas ou padrões ritualizados de comportamento verbal;
  3. Interesses fixos e altamente restritos que são anormais em intensidade ou foco;
  4. Hiper ou hiporreatividade a estímulos sensoriais ou interesse incomum por aspectos sensoriais do ambiente.
- C. Os sintomas devem estar presentes precocemente no período do desenvolvimento.
- D. Os sintomas causam prejuízo clinicamente significativo no funcionamento social, profissional ou em outras áreas importantes da vida do indivíduo no presente.
- E. Essas perturbações não são mais bem explicadas por deficiência intelectual ou por atraso global do desenvolvimento. Deficiência intelectual ou transtorno do espectro autista costumam ser co-mórbidos; para fazer o diagnóstico da comorbidade de transtorno do espectro autista e deficiência intelectual, a comunicação social deve estar abaixo do esperado para o nível geral do desenvolvimento.

Indivíduos que se enquadram nos critérios do DSM-5 devem receber o diagnóstico de transtorno do espectro autista. Indivíduos com déficits acentuados na comunicação social, cujos sintomas, porém, não atendam, de outra forma, critérios de transtorno do espectro autista, devem ser avaliados em relação a transtorno da comunicação social.

### 2.1.2 Intervenções

As intervenções tem como objetivo ajudar as crianças do Transtorno do Espectro Autista a se desenvolver com a maior autonomia possível, melhorando a sua qualidade de vida e de familiares. Conforme descrito por Mello (2007), existem algumas práticas que são fundamentais para o desenvolvimento do ensino aos Autistas. Dentre elas estão:

- **Tratamento e educação para crianças com autismo e com distúrbios correlatos da Comunicação - TEACCH** (*Treatment and Education of Autistic and related Communication handicapped CHildren*), que utiliza uma avaliação qualificada para fazer um programa individualizado. Este método atua através da organização do local e das tarefas da criança, visando desenvolver sua independência, de modo que esta necessite do professor apenas para o aprendizado;
- **Análise aplicada do Comportamento - ABA** (*Applied Behavior Analysis*), o qual fundamenta-se em ensinar habilidades à criança ingressando com instruções. Caso haja

uma resposta positiva ao estímulo, ela recebe uma recompensa; caso contrário, não recebe nada;

- **Sistema de Comunicação através de figuras - PECS (*Picture Exchange Communication System*)**, o qual pretende auxiliar a criança a perceber que através da comunicação ela pode conseguir mais rápido as coisas que deseja, estimulando-a assim a comunicar-se, diminuindo assim rapidamente os problemas de conduta.

Além dos mencionados acima existem outros tratamentos como: musicoterapia, equoterapia, fonoaudiologia, psicoterapia, terapia ocupacional, entre outros.

### 2.1.3 Técnicas pedagógicas para inclusão

Quando trata-se de inclusão, as políticas educacionais apontam para a inserção de crianças com deficiência na escola regular. Antes disto, porém, um atendimento especializado pode ajudar a criança autista a desenvolver habilidades que a preparem para receber outros modelos de intervenção (MELLO, 2007).

Conforme descrito por Mello (2007) diversas instituições de ensino vem combinando uma série de técnicas como:

**Comunicação facilitada:** uma das técnicas utilizadas é a FC, onde simplesmente pode ser usado o computador ou celular como meio para transmitir seus pensamentos, com a ajuda de um facilitador (aplicativo). Muitos pais e profissionais acreditam que crianças autistas pensam muito mais do que conseguem transmitir por meios convencionais (fala, escrita, etc.);

**Integração Auditiva:** a criança ou adulto ouve música através de fones de ouvido, com algumas frequências de som eliminadas através de filtros, durante dois períodos de meia hora por noite, durante dez dias. Este tratamento ajudaria a pessoa a adaptar-se a sons intensos;

**Integração Sensorial:** é uma técnica que visa integrar as informações que chegam ao corpo da criança, através de brincadeiras que envolvem movimentos, equilíbrio e sensações táteis - são utilizados toques, massagens, vibradores e alguns equipamentos como balanços, gangorras, trampolins, escorregadores, túneis, cadeiras que giram, bolas terapêuticas grandes, brinquedos, argila e outros.

Essas, entre outras técnicas, vêm sendo utilizadas como complemento ao trabalho educacional de base e visando a integração de crianças com autismo.

## 2.2 O APRENDIZADO DE CRIANÇAS AUTISTAS

O principal objetivo de aprendizagem para uma criança diagnosticada como autista é o aumento de sua independência, pois deste modo ela tende a criar mais confiança ao realizar

as tarefas do dia-a-dia. Os ambientes de maior aprendizado para crianças com autismo são a escola e a família, pois elas passam a maior parte do tempo nesses lugares. É importante que as famílias ensinem as crianças com autismo a serem independentes, pois isso melhorará muito a qualidade de vida dessas pessoas. Isso deve ser feito com calma, pois acredita-se que a criança com autismo aprende muito devagar. Cada nova conquista deve ser elogiada e, quanto maior o estímulo, maior o aprendizado.

Como essas crianças possuem maior apego a rotinas, toda atividade que precisa ser realizada deve ser planejada com uma antecedência mínima, além de conter uma organização. Mas também, em contrapartida, deve-se ensinar a aceitar mudanças inesperadas que muitas vezes acontecem.

Conforme (MELLO, 2007):

Devemos procurar o antes possível desenvolver: a autonomia e a independência; a comunicação não-verbal; os aspectos sociais como imitação, aprender a esperar a vez e jogos em equipe; a flexibilização das tendências repetitivas; as habilidades cognitivas e acadêmicas. Ao mesmo tempo é importante: trabalhar na redução dos problemas de comportamento; utilizar tratamento farmacológico se necessário; que a família receba orientação e informação; que os professores recebam assessoria e apoio necessários.

### 2.3 PROBLEMAS DE ESCRITA RELACIONADOS AO AUTISMO

Conforme Sampaio e Oliveira (2017), o TEA apresenta uma grande variedade de sintomas, que podem se manifestar de diferentes maneiras em cada pessoa. É importante que o professor conheça as dificuldades específicas de crianças com TEA que estão iniciando a fase de alfabetização, a fim de situar-se perante o grau de comprometimento em relação à aprendizagem.

Segundo o Instituto NeuroSaber (2020), para a criança com TEA e em fase de alfabetização, aprender a escrever envolve diferentes habilidades, como força muscular, linguagem, planejamento motor, entre outras. Muitas apresentam dificuldade em segurar o lápis ao começar a escrever, ou mesmo apresentam caligrafia ilegível. A coordenação motora fina, responsável pelos movimentos realizados pelas mãos e dedos para a escrita, se encontra prejudicada na maioria dos indivíduos autistas.

Para que os docentes consigam alfabetizar crianças com TEA, primeiramente eles precisam analisar se estas crianças já possuem as habilidades mínimas. A criança com TEA precisa já estar realizando tarefas simples, como dar nomes a figuras e a letras, entre outras coisas, para que então consiga aprender a ler e escrever. Assim, se o docente perceber que a criança autista ainda não consegue realizar estas atividades, ele primeiro terá que ensiná-las, para depois trabalhar com a criança as habilidades da leitura e da escrita (SAMPAIO; OLIVEIRA, 2017).

## 2.4 GAIA: GUIA DE ACESSIBILIDADE DE INTERFACES PARA AUTISMO

O GAIA<sup>1</sup> é um conjunto de recomendações para ajudar desenvolvedores de softwares e educadores digitais a entender como desenvolver websites mais adequados às necessidades de crianças autistas com foco no uso de dispositivos multitoque (BRITTO, 2016). O nome do projeto é uma sigla para *Guidelines for Accessible Interfaces for people with Autism* ou Guia de Acessibilidade de Interfaces Web com foco em aspectos do Autismo (BRITTO, 2016).

Embora sejam recomendações voltadas ao desenvolvimento de websites, estas se aplicam, em sua grande maioria, a outros tipos de softwares voltados a autistas.

Segundo Britto (2016) as 28 recomendações foram divididas em 10 categorias, que ficaram assim distribuídas:

### 1. Vocabulário Visual e Textual

**G01 Cores:** As cores não devem ser a única forma de transmitir um conteúdo e o contraste entre as cores de fundo e objetos de primeiro plano deve ser adequado para distinguir os itens e diferenciar conteúdos ou relacionar informações similares.

**G02 Texto:** Utilizar uma linguagem visual e textual simples, evitando jargões, erros ortográficos, metáforas, abreviações e acrônimos, fazendo uso de termos, expressões, nomes e símbolos familiares ao contexto de seus usuários.

**G03 Legibilidade:** Além de escrever textos com a linguagem adequada, estes devem ter uma estrutura que permita a legibilidade. Uma boa forma de atender isso é utilizando elemento como subtítulos e listas, sendo necessário também se atentar à quantidade de caracteres por linha e espaçamento entre linhas.

**G04 Compatibilidade com o mundo real:** Ícones, imagens e nomenclatura de ações e menus devem ser compatíveis com o mundo real, representar ações concretas e atividades de vida cotidiana para que possam ser mais facilmente reconhecidas.

### 2. Customização

**G05 Customização visual:** Permitir customizar cores, tamanho de texto e fontes utilizadas em elementos da página.

**G06 Customização informacional:** Oferecer opções para customizar a visualização de informação com imagens, som e texto de acordo com as preferências individuais da pessoa.

**G07 Interfaces flexíveis:** Oferecer opções para customizar a quantidade e a disposição de elementos na tela e personalizar as funcionalidades.

**G08 Modo de leitura:** Permitir que atividades que envolvam leitura e concentração possam ter um modo de leitura ou impressão.

---

<sup>1</sup> <https://gaia.wiki.br/>

### 3. Engajamento

**G09 Eliminar distrações:** Evite utilizar elementos que distraem e interfiram no foco ou na atenção. Caso utilize, forneça opções para suprimir estes elementos na tela.

**G10 Interface minimalista:** Projete interfaces simples, com poucos elementos e que contenha somente as funcionalidades e conteúdos necessários para a tarefa atual.

**G11 Organização visual:** Utilize espaços em branco entre os elementos da página para separar conteúdos distintos ou focar a atenção em um conteúdo.

**G12 Forneça instruções:** Forneça instruções e orientações claras sobre as tarefas para facilitar a compreensão do conteúdo e de sua linguagem de forma a estimular, motivar e engajar o usuário na interação.

### 4. Representações Redundantes

**G13 Múltiplos formatos:** A aplicação não deve se concentrar somente em textos para apresentação de conteúdo, forneça também representações em imagem, áudio ou vídeo e garanta que estas representações estejam próximas do texto correspondente.

**G14 Equivalentes textuais:** Símbolos, pictogramas e ícones devem apresentar um equivalente textual próximo para facilitar a compreensão do símbolo e contribuir com o enriquecimento do vocabulário.

**G15 Legendas:** Forneça instruções e legendas em áudio para textos, mas garanta que esta não seja a única a representação alternativa do conteúdo.

### 5. Multimídia

**G16 Múltiplas mídias:** Forneça as informações em diferentes representações, como texto, vídeo, áudio e imagens para melhor compreensão do conteúdo e vocabulário e aumentar a atenção ao conteúdo.

**G17 Ampliação de imagens:** Permita que as imagens possam ser ampliadas para melhor visualização e garanta que elas continuem a ser compreendidas quando ampliadas.

**G18 Evite sons perturbadores:** Evite o uso de sons que possam ser perturbadores ou explosivos, como sirenes e fogos de artifício.

### 6. Visibilidade do Estado do Sistema

**G19 Instruções de interação:** Apresente instruções adequadas para interação com os elementos da página, forneça mensagens claras sobre os erros e mecanismos para solucionar os erros.

**G20 Reverter ações:** Permita que ações críticas possam ser revertidas, canceladas, desfeitas ou confirmadas.

**G21 Número de tentativas:** Em atividades educativas e lições interativas, é recomendável que o sistema permita até cinco tentativas em uma atividade antes de mostrar a resposta correta.

#### 7. Reconhecimento e Previsibilidade

**G22 Consistência:** Elementos e interações similares devem produzir resultados similares, consistentes e previsíveis.

**G23 Aparência clicável:** Use ícones, botões e controles de formulário maiores que forneçam área de clique/toque adequada e garanta que pareçam clicáveis.

**G24 Feedback de interação:** Forneça instruções e feedback imediato sobre uma restrição de interação com o sistema ou com algum elemento.

#### 8. Navegabilidade

**G25 Navegação simples:** Forneça uma navegação simplificada e consistente entre as páginas, utilizando indicadores de localização, progresso e apresentado botões de navegação global (Sair, Voltar para página inicial, ajuda) em todas as páginas.

**G26 Evitar redirecionamentos:** Evite redirecionar páginas automaticamente ou determinar tempo de expiração para tarefas, pois o usuário é quem deve controlar a navegação e o tempo de realização das atividades.

#### 9. Resposta às Ações

**G27 Confirmação de ações:** Forneça feedback confirmando ações corretas ou alertando sobre possíveis erros e utilize áudio, texto e imagens para representar a mensagem, evitando ícones que envolvam emoções ou expressões faciais.

#### 10. Interação com Tela Sensível ao Toque

**G28 Sensibilidade adequada:** A interação com a tela sensível ao toque deve ter a sensibilidade adequada e prevenir erro de seleções e toque acidental em elementos da tela.

### 2.4.1 Trabalhos Relacionados

A pesquisa realizada por Borges (2019) apresenta uma avaliação heurística de um *redesign*, orientado pelas diretrizes do GAIA, de uma aplicação *mobile* para crianças e adolescentes com transtorno de espectro autista. Um *survey* foi aplicado a profissionais que trabalham com crianças e adolescentes com TEA. Este teve o intuito de entender aspectos relevantes para a elaboração de sistemas que sejam agradáveis de usar e que engajem os usuários de forma prazerosa durante a interação. A aplicação *mobile* “Agenda DIA” foi avaliada antes e após o *redesign* desta

orientado pelas diretrizes do GAIA, sob a luz das heurísticas propostas. Os resultados apontaram que, apesar da versão redesenhada ter sido melhor avaliada em relação à versão inicial, não foi possível rejeitar a hipótese nula, que aponta para a igualdade entre as proporções. Assim, não há evidências para se afirmar que as duas versões da agenda DIA apresentam diferença significativa, mesmo depois do *redesign*.

Já o trabalho de Rodrigues (2018) apresenta uma avaliação de aplicativos desenvolvidos para crianças com TEA da comunidade envolvida em um projeto de extensão da Universidade Federal do Ceará - Campus Russas. Foram realizadas avaliações heurísticas, testes de usabilidade com cuidadores e aplicação do *checklist* do GAIA. Como resultado, apresentam-se: os perfis de usuários com TEA da comunidade russana; e os resultados das avaliações e recomendações de design para a refatoração dos aplicativos desenvolvidos. Após estudo de caso de avaliação de tais aplicativos, foi possível identificar grandes problemas de usabilidade, impossibilitando o uso eficiente e agradável. Todos os aplicativos possuem falhas na execução, problemas estes que devem ser ajustados com urgência. Além disso, foram identificados vários problemas de estética que ocasionam mau uso e estresse aos usuários com TEA. Vale ressaltar que o aplicativo que menos possui problemas com relação às heurísticas de Nielsen, apresentou um média de 65,91 pontos em sua pontuação SUS, estando assim abaixo da média geral que é 68.

Castro (2018) apresenta uma pesquisa sobre avaliação da usabilidade de um protótipo de um software educacional chamado “Rotinando”, que auxilia o aprendizado de crianças autistas nas suas atividades de vida diária. O desenvolvimento do Rotinando seguiu a metodologia de Design Centrado no Usuário, fundamentada em construir uma interface simples e eficiente, adequada aos usuários, aplicando técnicas de interação humano-computador. O sistema dispõe de duas formas de acesso: uma para o usuário com o perfil de responsável da criança com autismo, e outra para a própria criança, permitindo assim que os responsáveis possam acompanhar e configurar as atividades. A pesquisa de campo para ideação e avaliação do protótipo foi realizada no CEMPI - Centro Médico Psicopedagógico Infantil do Recife, com entrevistas e grupos focais com os profissionais atuantes na instituição e com entrevistas com tutores das crianças atendidas na instituição. Os resultados mostraram que o sistema é útil para o público-alvo e apresenta uma interface de fácil entendimento, indicando ser um bom sistema para auxiliar autistas clássicos em suas atividades de vida diárias.

### 3 METODOLOGIA

Este trabalho tem como objetivo avaliar a acessibilidade de alguns aplicativos gratuitos voltados ao aprendizado da letra cursiva, considerando as recomendações específicas para usuários autistas presentes no GAIA (BRITTO, 2016).

A metodologia empregada consistiu na inspeção de conformidade com as diretrizes de acessibilidade do referido guia. Foram utilizadas 21 das 28 recomendações. As recomendações que foram desconsideradas não se aplicam ao tipo de aplicativo em questão: G02, G08 e G15 tratam de questões relacionadas a conteúdos na forma de textos; G17 está relacionada a conteúdos de imagem; G26 trata do redirecionamentos de páginas em *websites*; G20 e G21 não se aplicam por não se tratar de aplicativos com ações críticas ou avaliações com um gabarito de respostas corretas.

Para seleção dos aplicativos, inicialmente, realizou-se uma busca por “letra cursiva” na plataforma de aplicativos Google Play. A partir dos resultados da busca, foram excluídos aqueles que: não eram voltados ao público infantil; não possuíam versão gratuita; e não estavam em português.

Após baixar e instalar alguns aplicativos, foram selecionados 5 para análise:

1. Letrakid Cursivo – ABC Alfabeto (Parkel Soft)<sup>1</sup>;
2. Escrevendo ABC – Cursiva (kindergarten)<sup>2</sup>;
3. Aprenda a Ler e escrever – Aprenda o alfabeto! (Letterschool)<sup>3</sup>
4. Ler e contar (Apps Bergman)<sup>4</sup>
5. Escrita Cursivo – Português (dualVapps)<sup>5</sup>

Para cada aplicativo foi construída uma tabela, na qual foram registrados, em cada uma das 21 recomendações do GAIA utilizadas, um comentário textual e uma nota, atribuída da seguinte forma:

- 0 (recomendação não contemplada no aplicativo);
- 1 (recomendação contemplada parcialmente no aplicativo); ou
- 2 (recomendação contemplada no aplicativo).

Por fim, com o objetivo de comparar o desempenho geral dos aplicativos quanto à adesão ao GAIA, a soma da pontuação obtida por cada aplicativo foi utilizada na geração de uma nota

<sup>1</sup> <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.parkelsoft.letrakid.cursive.free>

<sup>2</sup> <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kindergarten.WriteABCcursive>

<sup>3</sup> <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.letterschool.br>

<sup>4</sup> <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bergman.lerecontar>

<sup>5</sup> <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.vladimir.propiciPt>

em escala de 0 a 100, que corresponde à porcentagem da pontuação total que poderia ser obtida nas 21 recomendações utilizadas.

## 4 APLICATIVOS SELECIONADOS

A seguir, apresentamos uma breve descrição sobre os aplicativos utilizados no estudo.

### 4.1 LETRAKID CURSIVO – ABC ALFABETO

O Letrakid Cursivo (Figura 2) é um jogo educacional voltado para crianças de 4 a 8 anos de idade que visa fomentar o aprendizado de letras cursivas maiúsculas, minúsculas, números e alguns símbolos (formas elementares, *emoticons*, etc.). Permite algumas personalizações, como a seleção do idioma e do estilo de letra cursiva, o controle de som (música de fundo, efeitos sonoros e pronúncia do alfabeto/números), bem como o armazenamento de até 3 perfis com o nome e avatar da criança.

Figura 2 – Aplicativo Letrakid Cursivo – ABC Alfabeto.



Fonte – Elaboração da autora.

Ao escolher uma letra, número ou símbolo para praticar, o aplicativo demonstra através de animações como realizar o respectivo traçado, possibilitando também assistir a animação em *replay* quantas vezes o usuário desejar. No momento da prática, o programa indica o ponto inicial de formação da letra, bem como a direção do traçado e os pontos de verificação intermediários e final do desenho.

O aplicativo adota o conceito de gamificação, ao atribuir uma pontuação de acordo com a precisão demonstrada no desenho de cada caractere. As pontuações são associadas a estrelinhas que “caem” sobre a tela após a finalização do desenho, acompanhadas de um *feedback* sonoro (5: “espetacular”, 4: “excelente”, 3: “muito bom”, 2: “bom”, 1: “pode fazer melhor”, 0: “ops, tente outra vez”) e animações comemorativas. Ao atingir determinadas pontuações, novas letras

são desbloqueadas, além de desenhos surpresa. Todo o progresso do jogo é salvo no perfil do respectivo usuário.

#### 4.2 ESCREVENDO ABC – CURSIVA

Escrevendo ABC - Cursiva (Figura 3) é um aplicativo destinado a auxiliar crianças em fase pré-escolar a conhecer o alfabeto. Possui opção de traçado das letras maiúsculas e minúsculas. Um personagem em forma de gato apresenta, logo na tela inicial, instruções em áudio sobre a utilização do aplicativo. Utiliza cores vivas e sons para manter a curiosidade e atenção da criança, pronunciando também o nome de cada letra. A criança pode escolher a cor do pincel, mas não há opção de desabilitar os efeitos sonoros. Após cada letra, o aplicativo mostra uma imagem de um objeto ou animal cujo nome é iniciado pela referida letra. O jogo não salva o progresso e não atribui pontuações.

Figura 3 – Aplicativo Escrevendo ABC - Cursiva.



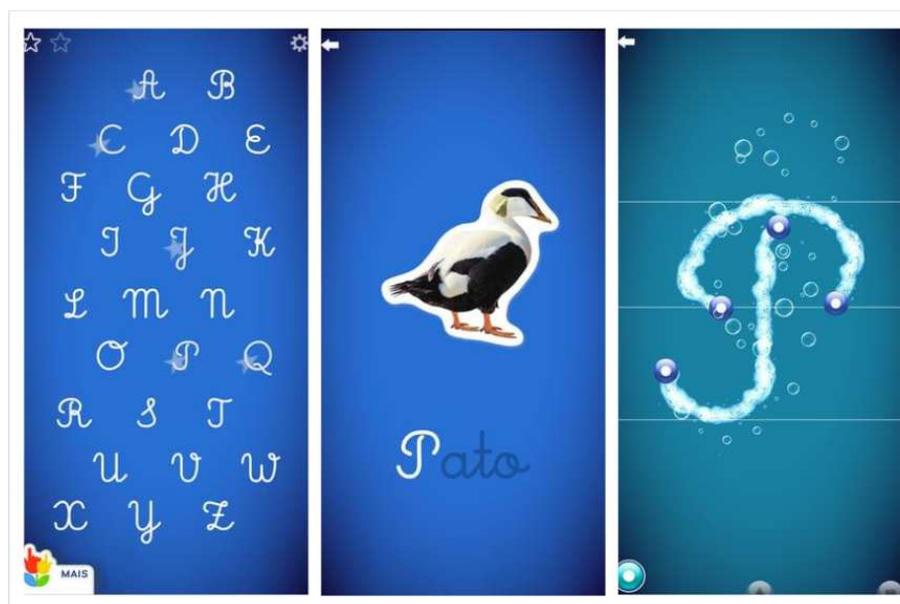
Fonte – Elaboração da autora.

#### 4.3 APRENDA A LER E ESCREVER – APRENDA O ALFABETO! (LETTERSCHOOL)

O LetterSchool (Figura 4) possui opção de treinar a escrita de letra imprensa (maiúscula e minúscula), letra cursiva (maiúscula e minúscula), números e formas geométricas, bem como ouvir a pronúncia e conhecer palavras associadas a cada letra. O jogo conta ainda com a possibilidade de armazenar o progresso de três jogadores.

Ao iniciar, o usuário é apresentado a uma tela contendo todos os caracteres da categoria escolhida, momento em que deve clicar naquele que deseja praticar. Os itens já concluídos anteriormente são sinalizados com uma estrela. A interação com cada letra, número ou forma

Figura 4 – Aprenda a Ler e Escrever – Aprenda o alfabeto! (Letterschool)



Fonte – Elaboração da autora.

possui 4 fases. Na fase “Intro” (Introdução) o programa apresenta a forma, a fonética, o nome e uma imagem representativa. As demais fases são representadas por ícones dispostos abaixo do caractere escolhido. Na opção “Toque” (ícone círculo), o objetivo é tocar os pontos na ordem correta, de modo que o programa demonstre os traços necessários para completar o desenho. No modo “Trace” (ícone de seta), o objetivo é que o próprio usuário trace corretamente toda a trajetória das linhas. Por fim, o modo “Escreva” (ícone quadrado) testa o conhecimento da criança ao solicitar que esta desenhe o respectivo caractere sem o apoio do traçado de base; este último apenas aparece como sugestão após tentativas incorretas.

O programa tenta manter a atenção da criança através de uma grande diversidade de efeitos sonoros e animações. Por exemplo, há traçados que imitam trilhos de trem, bolhas de sabão, doces, foguetes espaciais, plantas, correntes, dentre outros, todos acompanhados de sons correspondentes.

#### 4.4 LER E CONTAR

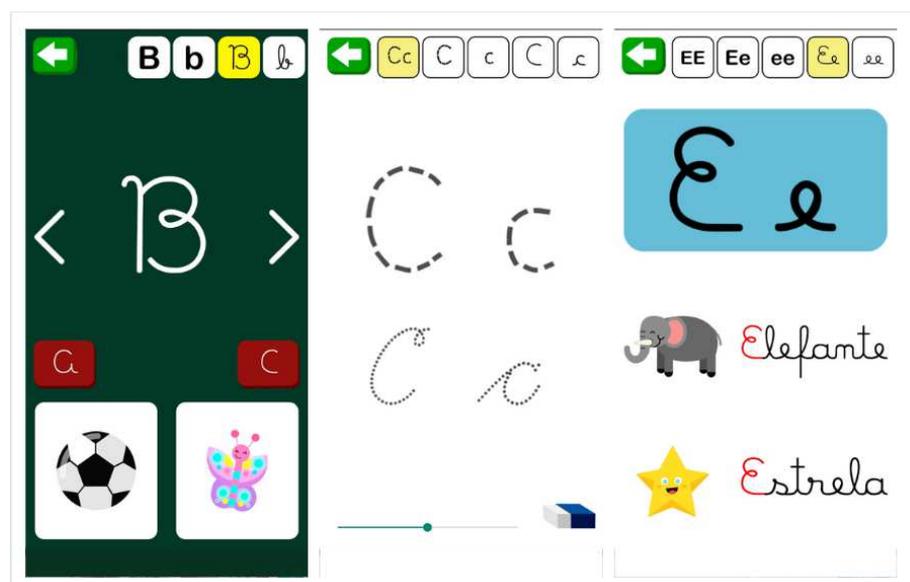
Ler e contar (Figura 5) é um aplicativo que pode ser utilizado por crianças que estão em fase de alfabetização e aprendizagem da matemática. O aplicativo conta com 11 níveis e diversas atividades, sendo que algumas incluem opções voltadas ao aprendizado da letra cursiva:

- Alfabeto: as crianças podem aprender a pronunciar e escrever cada letra. Há atividades de completar a sequência (arrastar as letras para os lugares certos), clicar na letra correta, clicar em todas as formas de uma determinada letra, encontrar a primeira letra de uma palavra, arrastar letras para formar palavras, ligar a figura com sua letra inicial e ligar as

diferentes formas das letras;

- Sílabas: atividades para conhecer e formar sílabas, clicar na sílaba que falta para completar uma palavra, clicar na sílaba que foi pronunciada, ler as sílabas e clicar na imagem correta, escolher quantas sílabas a palavra tem, arrastar as sílabas e formar palavras (de três ou quatro sílabas);

Figura 5 – Aplicativo Ler e Contar



Fonte – Elaboração da autora.

- Palavras: conta com mais de 200 palavras que a criança pode ouvir, visualizar uma imagem associada, ler e escrever sobre o traçado com diferentes tipos de letra.

#### 4.5 ESCRITA CURSIVO – PORTUGUÊS

O aplicativo Escrita Cursivo – Português (Figura 6) possui uma interface simples e minimalista. Todas as letras possuem pronúncia do som. Para cada letra concluída, o usuário conquista uma certa quantidade de estrelinhas, as quais se acumulam e servem para desbloquear mais letras. Apresenta opção de habilitar/desabilitar: efeitos sonoros; apresentação de letras em ordem aleatória; tamanho menor das letras; e exibição de setas indicativas do traçado. No nível 1, composto por letras, números e formas, a tela da aplicação é apresentada em posição vertical. Já o nível 2 apresenta atividades envolvendo sílabas de duas letras, sempre em posição horizontal.

Figura 6 – Aplicativo Escrita Cursivo – Português.



Fonte – Elaboração da autora.

## 5 RESULTADOS

Conforme descrito na metodologia, percebeu-se que algumas recomendações do GAIA não são aplicáveis aos aplicativos analisados, por tratar de conteúdos textuais e imagens. Sendo assim, foram desconsideradas 7 recomendações. Às 21 recomendações remanescentes, foram atribuídas as notas “0” (recomendação não contemplada no aplicativo), “1” (recomendação contemplada parcialmente no aplicativo); ou “2” (recomendação contemplada no aplicativo). As pontuações foram somadas e sua proporção em relação à pontuação total foi calculada, gerando uma nota final em escala de 0 a 100.

Inicialmente, cada aplicativo foi analisado de forma individual. Além da nota, comentários adicionais foram registrados sobre cada recomendação selecionada do GAIA.

Ao final deste capítulo, apresenta-se uma compilação dos resultados, com comparativo entre os aplicativos.

### 5.1 LETRAKID CURSIVO

O aplicativo **LetraKid Cursivo** foi avaliado conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Avaliação do aplicativo LetraKid Cursivo

Recomendação	LetraKid Cursivo	
	Nota	Análise
G01 - Cores	1	Bom contraste, porém, o excesso de cores pode causar distrações. Poderia ter opção de mudar a paleta de cores para outras mais neutras ou preto e branco. O nível atingido pelo usuário em cada símbolo é identificado exclusivamente por cores.
G03 - Legibilidade	2	Utiliza fonte sem serifa, conforme recomendação. Utiliza parcialmente texto em caixa alta.
G04 - Compatibilidade com mundo real	2	Ícones e imagens compatíveis com o mundo real.
G05 - Customização visual	0	Não permite ajustar cores, tamanhos de textos, fontes ou sons.
G06 - Customização informacional	1	Pode-se ativar/desativar os sons, música e voz, mas não é possível personalizá-los.
G07 - Interfaces flexíveis	1	Possui opção de lousa personalizada, onde pode-se adicionar/remover as letras/símbolos a serem treinados. Grava o progresso. Porém, não é possível personalizar com imagens do cotidiano (ex.: foto da criança), ou escolher a disposição dos elementos na tela.
G09 - Eliminar distrações	0	Possuem muitos elementos animados (como estrelas que sobrepõem a tarefa e confetis que explodem), sendo que não há opção para desabilitar estes efeitos.
G10 - Interface minimalista	1	Apresenta funcionalidades que não são necessárias para a tarefa, mas são para a navegação
G11 - Organização visual	2	Possui agrupamento de elementos similares e separação clara entre elementos distintos.
G12 - Fornece instruções	0	Fornece instruções no início sobre como se efetuar a tarefa, com o avanço vai retirando as instruções
G13 - Múltiplos formatos	2	Apresenta múltiplos formatos, áudio e representações
G14 - Equivalentes textuais	0	Não apresenta nenhum texto equivalente dos ícones e opções
G16 - Múltiplas mídias	0	As informações são apresentadas apenas de forma visual, não existe nenhum tipo de representação alternativa
G18 - Evite sons perturbadores	2	Tem como desabilitar todos os tipos de sons emitidos pelos aplicativos
G19 - Instruções de interação	1	Possui instruções de interação de forma visual, mas pode-se melhorar, pois não descreve as opções
G22 - Consistência	2	Os botões e páginas apresentam consistência, ou seja, elementos nos mesmos lugares, o que facilita a interação
G23 - Aparência clicável	2	Os botões apresentam uma aparência clicável, bem como onde se deve efetuar as tarefas
G24 - Feedback de interação	2	Quando se sai fora da forma desejada, o ponteiro do mouse é recentralizado, dando dicas de como se deve continuar
G25 - Navegação simples	2	Apresenta uma navegação simplificada, onde pode-se navegar entre as telas sem muito esforço
G27 - Confirmação de ações	1	Apresenta apenas a confirmação quando a tarefa é concluída com sucesso ou não, pois apresenta as estrelas e chuva de papel picado
G28 - Sensibilidade adequada	2	Apresenta sensibilidade adequada para o aparelho utilizado.
<b>Nota final:</b>	<b>62</b>	

Com esta breve análise observa-se que este aplicativo apresenta o maior conjunto de recursos e opções de configuração. O mesmo permite habilitar/desabilitar os tipos de *feedback* sonoro (música, voz, efeitos sonoros, pronúncia do nome do caractere) a partir da tela inicial, o

que é altamente desejável para usuários autistas que apresentam restrições em relação a estímulos sonoros. Porém, o aplicativo não permite customizar o volume e a voz do narrador, além de não apresentar narração para as opções de menus e botões quando estes são selecionados.

As opções se baseiam predominantemente em ícones, sem equivalente textual que possa ajudar o usuário a melhor interpretar seu significado.

Outro aspecto em desacordo com as recomendações do GAIA é a utilização de expressões faciais nas estrelinhas que o usuário recebe como premiação após cada atividade; as mesmas apresentam expressões que refletem emoções, como felicidade, choro, tristeza, de acordo com o nível de sucesso obtido. Porém, usuários autistas podem ter dificuldades em interpretar tais expressões emocionais. Esta lacuna é parcialmente suprida pelo *feedback* sonoro emitido de forma concomitante.

O *feedback* sonoro na forma de uma frase motivacional também é empregado quando o usuário finaliza um nível. No entanto, o nível atingido pelo usuário em cada letra é identificado por cores na tela inicial, sendo que não há uma legenda clara que identifique o significado das cores (rosa, azul, verde, amarelo e vermelho, sendo esta última representativa do nível final).

Um aspecto positivo é que este aplicativo permite a confecção de uma espécie de lousa personalizada, onde podem ser adicionadas as letras, números e símbolos que o usuário deseja praticar com maior frequência.

Para melhorar a compatibilidade com as recomendações do GAIA, seria importante implementar as seguintes recomendações de melhoria no aplicativo:

- Colocar um rótulo breve em cada elemento de interação (que pode ser suprimido se assim o usuário desejar);
- Disponibilizar formas de configurar esquemas de cores mais neutros, fontes e tamanhos, além da opção de *zoom* na tela com movimento de pinça;
- Adicionar opções de configuração que permitam personalizar/desabilitar os sons e efeitos de animação e movimento que podem ser incômodos para crianças com TEA;
- Adicionar um botão de ajuda que apresente instruções sobre as tarefas por meio de som e vídeo;
- Adicionar opção de habilitar/desabilitar a visualização de setas indicativas do trajeto que orienta o desenho de cada letra durante a atividade;
- Permitir adicionar a foto da criança no lugar do avatar, possibilitando maior compatibilidade com o mundo real;
- Possibilitar a personalização do plano de fundo, com opções de imagens de linhas de caderno ou quadro escolar, aumentando também a compatibilidade como mundo real;
- Permitir escolher o formato da animação comemorativa exibida ao concluir determinada tarefa (ex: som, estrelas, balões ou estatísticas, conforme preferência do usuário);

- Incluir um ícone para sair do jogo.

## 5.2 ESCREVENDO ABC - CURSIVA

Em relação ao aplicativo Escrevendo ABC - Cursiva foram observado alguns pontos, conforme a Tabela 2.

Tabela 2 – Avaliação do aplicativo Escrevendo ABC - Cursiva

Recomendação	Escrevendo ABC	
	Nota	Análise
G01 - Cores	0	Excesso de cores pode causar distrações. O plano de fundo se confunde com elementos da tarefa.
G03 - Legibilidade	0	Números indicativos da ordem das ações são pouco legíveis.
G04 - Compatibilidade com mundo real	1	Apresenta imagens reais representativas de cada letra concluída. Porém, possui ícones de difícil identificação.
G05 - Customização visual	0	Não possui nenhuma forma de customização visual.
G06 - Customização informacional	0	Não possui nenhuma forma de customização das informações.
G07 - Interfaces flexíveis	0	A interface não é flexível e não permite gravar o progresso.
G09 - Eliminar distrações	0	Não apresenta opções que minimizem as distrações, como personalização das cores ou sons.
G10 - Interface minimalista	1	Possui as funções necessárias para a tarefa e mais alguns componentes.
G11 - Organização visual	1	Os elementos de função estão separados, mas poderia ser mais visualmente mais separados
G12 - Forneça instruções	1	Fornece algumas instruções de como realizar a tarefa
G13 - Múltiplos formatos	0	Não apresenta múltiplos formatos (texto, vídeo ou áudio)
G14 - Equivalentes textuais	0	Não possui nenhum equivalente textual, o que dificulta a compreensão
G16 - Múltiplas mídias	1	Apresenta por meio de voz a letra a ser executada, e no final apresenta uma imagem correspondente, mas poderia haver uma demonstração animada do traçado.
G18 - Evite sons perturbadores	1	Não possui muitos sons que possam se tornar perturbadores, mas também não há como desabilitar os existentes.
G19 - Instruções de interação	0	Não apresenta nenhuma instrução de como interagir no decorrer da interação, somente ao abrir o aplicativo
G22 - Consistência	2	O aplicativo é consistente, pois todas as telas possuem o mesmo padrão
G23 - Aparência clicável	2	Possui botões de funções com aparência clicável
G24 - Feedback de interação	1	Apresenta somente um som quando a tarefa é executada de forma errada.
G25 - Navegação simples	0	A navegação entre as letras é estritamente sequencial (não há como pular direto para a letra desejada). Não há opção de sair do jogo.
G27 - Confirmação de ações	1	Apresenta uma confirmação através de som quando parte ou toda a tarefa é concluída
G28 - Sensibilidade adequada	1	A sensibilidade é parcialmente adequada, pois é difícil ser preciso.
<b>Nota final:</b>	<b>31</b>	

Observa-se que o aplicativo Escrevendo ABC - Cursiva apresenta um fundo bastante chamativo com paisagem, arco-íris e nuvens, conforme pode ser visto na Figura 7. Este pode facilmente confundir ou distrair uma criança com TEA, sendo que as instruções, em amarelo, de como efetuar a tarefa se camuflam com o fundo, ou seja, não há um contraste que favoreça a legibilidade.

O traçado é apresentado de forma estática, identificado por setas, sem a utilização de animações. Ao completar uma letra, o *feedback* é dado apenas por um ruído que indica sucesso ou erro, sem nenhuma representação alternativa.

Não são apresentadas instruções claras sobre como utilizar o aplicativo. Na tela inicial, um personagem de gato fornece algumas instruções apenas em áudio, sem legendas ou equivalente textual. É possível pular esta animação, porém, não há opção de retornar a ela caso o usuário deseje ouvir as instruções novamente.

Figura 7 – Tela do aplicativo Escrevendo ABC



Fonte – Elaboração da autora.

A navegação no Escrevendo ABC - Cursiva é totalmente sequencial, ou seja, não há um painel para escolha de uma letra específica para a prática, o que dificulta bastante a interação. Observa-se que pode-se personalizar apenas a cor da escrita do usuário, pelos pincéis com as cores disponíveis logo acima da tarefa a ser executada. O ícone representado pela boca serve para ouvir a identificação da letra, o que foge dos padrões normalmente utilizados, sendo que para som geralmente se utiliza um auto-falante. Este aplicativo não armazena o progresso e não fornece nenhum tipo de customização além da opção de alternar entre letras maiúsculas e minúsculas, sendo que para trocar de letra deve-se navegar sequencialmente pelas setas de avançar e retroceder. Ao finalizar o traçado de uma letra, apresenta uma imagem juntamente com a pronúncia de uma palavra iniciada por aquela letra, sem opção de *replay* deste som.

Dentre os aplicativos analisados, este aplicativo foi um dos menos compatíveis com as recomendações do GAIA. Deste modo, apresenta-se a seguir algumas recomendações de adequação:

- Agrupar as diversas opções de cores de pincéis em um único ícone de configurações, o qual também poderia reunir outras funções, como personalização da fonte, dos sons de fundo e esquema de cores;
- Alterar a cor amarela das setas de orientação do traçado das letras, pois o mesmo se confunde com o fundo, dificultando a legibilidade. Pode-se utilizar a cor cinza ou mesmo deixar a escolha da cor personalizável;

- Remover o fundo de arco-íris e substituir por um fundo mais neutro ou mais próximo à realidade, como por exemplo, uma folha de caderno com linhas;
- Fornecer um menu para escolha da letra que o usuário deseja treinar, sem que precise passar sequencialmente por todas as letras que a antecedem;
- Permitir salvar múltiplos perfis de usuário, mantendo sua pontuação e preferências armazenadas;
- O ícone representado por uma boca, que serve para pronunciar o som da referida letra, poderia ser substituído por um alto-falante, tornando sua interpretação mais compatível com o mundo real;
- Os ícones apresentados deveriam apresentar um equivalente textual, para que os usuários já alfabetizados consigam identificar melhor sua função;
- Mesmo sendo um aplicativo gratuito, o ideal seria não conter propagandas, especialmente contendo movimentação, visto que pode interferir na atenção do usuário.
- Ao finalizar o traçado da letra, o aplicativo apresenta uma imagem juntamente com a pronúncia de uma palavra iniciada por aquela letra. Sugere-se adicionar a opção de *replay* do som da palavra quantas vezes o usuário desejar;
- Acrescentar a opção de personalizar as figuras e palavras de acordo com um tema de interesse da criança/usuário. Esta opção poderia ser utilizada pelos pais ou responsáveis por acompanhar o usuário.

### 5.3 APRENDA A LER E ESCREVER – APRENDA O ALFABETO! (LETTERSCHOOL)

Realizou-se também uma avaliação para o aplicativo Letterschool, a qual está compreendida na Tabela 3.

Este aplicativo apresenta uma grande quantidade de efeitos sonoros que podem ser irritantes ou perturbadores para uma criança com TEA (como sons de explosões, fogos de artifício, aplausos e gargalhadas), além de diversos efeitos visuais e alterações de cores de fundo, o que pode atrapalhar a execução da tarefa para a qual a aplicação foi desenvolvida. Não há nenhuma maneira de desabilitar os sons e efeitos visuais.

A tela de configurações possui somente opções para alternar entre 3 usuários predefinidos e para definir o tipo de caractere a ser treinado (letras maiúsculas, minúsculas ou números). O progresso é salvo apenas em termos de quais caracteres foram ou não concluídos (o que é identificado na tela inicial através de uma estrela em cada símbolo concluído), porém, sem registro de pontuações obtidas. Embora cada um dos 3 usuários possua um avatar, este não é mostrado em nenhuma outra tela. Há uma opção de reiniciar a pontuação, porém, a mesma

Tabela 3 – Avaliação do aplicativo Letterschool.

Letterschool		
Recomendação	Nota	Análise
G01 - Cores	2	Possui bom contraste entre o fundo e a tarefa principal é de fácil distinção
G03 - Legibilidade	1	Poderia apresentar texto descritivo referente às configurações
G04 - Compatibilidade com mundo real	1	Apresenta exemplos de objetos reais representativos de cada letra, porém, traz animações (como trenzinhos e minhocas) em contextos que não contribuem com a realização da tarefa
G05 - Customização visual	0	Não permite nenhum tipo de customização visual
G06 - Customização informacional	0	Não possui nenhuma forma de customização das informações.
G07 - Interfaces flexíveis	1	Grava o progresso. Não é possível personalizar a interface.
G09 - Eliminar distrações	0	Não apresenta opções que minimizem as distrações, como desabilitar os sons e efeitos visuais.
G10 - Interface minimalista	2	Apresenta interface simples, de fácil utilização. Quebra cada tarefa em 4 etapas.
G11 - Organização visual	2	Possui uma boa organização visual, elementos das etapas não interferem na tarefa
G12 - Forneça instruções	1	É difícil saber por onde se começa a tarefa, mas em pouco tempo apresenta ajuda através de animação.
G13 - Múltiplos formatos	0	Apresenta somente um formato de execução
G14 - Equivalentes textuais	0	Não possui
G16 - Múltiplas mídias	0	Não possui
G18 - Evite sons perturbadores	0	No aplicativo existem sons que podem ser perturbadores para algumas pessoas, e não há opção de desabilitá-los ou personalizá-los.
G19 - Instruções de interação	0	Não fornece nenhum tipo de instrução de como interagir.
G22 - Consistência	2	É consistente, seguindo um padrão para todas as telas
G23 - Aparência clicável	1	Nem em todos os ícones parecem ser clicáveis, pois não parecem ser botões
G24 - Feedback de interação	2	Possui retorno quando a tarefa não é feita de acordo com o esperado.
G25 - Navegação simples	0	A navegação não é simples, somente permite voltar as etapas, não tem como pular nem ajuda nem sair
G27 - Confirmação de ações	0	Não fornece confirmação de ações, não se sabe quando concluir uma etapa e deve-se avançar
G28 - Sensibilidade adequada	1	A sensibilidade é um pouco adequada, os ícones poderiam ser um pouco maiores.
<b>Nota final:</b>	<b>38</b>	

encontra-se desabilitada. Nesta tela de configuração também consta a opção para alterar a fonte, mas não existe nenhuma outra fonte disponível.

De modo a obter maior compatibilidade com as diretrizes do GAIA, recomenda-se:

- Apresentar, em cada etapa, um texto equivalente, e não somente um ícone (Ex.: etapa 1, fase 1);
- Adicionar uma opção para personalizar as animações de acordo com o tema de interesse do indivíduo ou mesmo deixar em um padrão compatível com o mundo real;
- Conter uma tela onde fosse possível somente escolher as letras a serem trabalhadas;
- Acrescentar opção para pular as etapas ou desabilitar a comemoração no final;
- Ao avançar as etapas, o avanço poderia ser refletido em uma barra de progresso;
- Adotar um formato de letra cursiva que apresente os elementos de ligação entre as letras;
- Adicionar opções de customização de cores de fundo, fonte e tamanho por meio de zoom;
- Permitir desabilitar os sons ou ainda personalizá-los;

- Deixar os elementos com aparência clicável, além de um rótulo;
- A área de toque deveria ser personalizada conforme cada usuário, pois alguns demandam uma área maior para conseguir concluir a tarefa e ter bom desempenho, mesmo tendo limitações motoras;
- O aplicativo deveria permitir adicionar mais perfis e personalizá-los com o nome e foto da criança.

#### 5.4 LER E CONTAR

Para o aplicativo Ler e Contar, os resultados da avaliação são mostrados na Tabela 4.

Tabela 4 – Avaliação do aplicativo Ler e Contar.

Recomendação	Ler e Contar	
	Nota	Análise
G01 - Cores	2	Bom contraste, porém, o excesso de cores pode causar distrações. Poderia ter opção de mudar a paleta de cores para outras mais neutras ou preto e branco.
G03 - Legibilidade	1	Deveria conter um texto breve para identificar as categorias
G04 - Compatibilidade com mundo real	2	Apresenta diversas figuras compatíveis com o mundo real
G05 - Customização visual	0	Não permite nenhuma customização visual
G06 - Customização informacional	0	Não possui nenhuma forma de customização das informações.
G07 - Interfaces flexíveis	0	Não armazena o progresso e não permite a flexibilização da interface.
G09 - Eliminar distrações	0	Não apresenta opções que minimizem as distrações, como personalização das cores ou sons.
G10 - Interface minimalista	2	Apresenta somente o necessário para cada tarefa, além da opção de voltar.
G11 - Organização visual	2	Possui tarefas agrupadas em categorias bem definidas (alfabeto, formas, animais, etc.).
G12 - Forneça instruções	1	Fornece instruções apenas por voz, poderia apresentar exemplos
G13 - Múltiplos formatos	1	Apresenta somente alguns formatos, como o som da letra
G14 - Equivalentes textuais	0	Os ícones e categorias não apresentam equivalentes textuais
G16 - Múltiplas mídias	0	Não apresenta
G18 - Evite sons perturbadores	0	Não tem como desabilitar os sons que podem ser perturbadores, somente desabilita a música
G19 - Instruções de interação	0	Não apresenta instruções de como interagir, somente em algumas etapas
G22 - Consistência	2	É consistente ao longo da aplicação
G23 - Aparência clicável	2	Os ícones clicáveis possuem essa aparência bem como uma boa área de toque
G24 - Feedback de interação	2	Na grande maioria possui o retorno
G25 - Navegação simples	1	Apresenta somente a função de voltar, não possui a função ajuda e sair
G27 - Confirmação de ações	1	Apresenta algumas confirmações, mas algumas funções não apresentam confirmação
G28 - Sensibilidade adequada	1	A sensibilidade no geral é adequada, exceto quando utilizada para escrita
<b>Nota final:</b>	<b>48</b>	

O aplicativo não possui perfis de usuário e não salva o progresso das atividades realizadas. Também não fornece *feedback* quanto à precisão do traçado dos caracteres sobre o modelo pontilhado apresentado como base.

Quanto à customização, apenas a música pode ser desabilitados na tela inicial, sendo que as perguntas e instruções do que se espera somente são passadas em forma de áudio.

A versão gratuita apresenta muitos anúncios entre as trocas de atividades, o que podem comprometer o foco da criança. A tela inicial apresenta um fundo em movimento que também pode levar a distrações.

Para melhorar a adequação às diretrizes do GAIA, recomenda-se:

- Mesmo sendo um aplicativo gratuito, as propagandas não devem aparecer entre as fases, visto que isso acaba prejudicando a atenção do usuário;
- As categorias deveriam ser apresentadas com um texto breve associado a uma imagem;
- Deveria permitir customizar a quantidade de elementos na tela, tornando o nível mais fácil ou difícil;
- As instruções das atividades deveriam ser apresentadas de forma escrita também, e não somente por áudio, sendo que a versão áudio poderia ser desabilitada se assim o usuário desejar;
- Deveria conter um perfil com nome e foto do usuário para armazenar o progresso já efetuado;
- Adicionar as opções de ajuda e sair do aplicativo;
- Ao escrever sobre uma palavra ou letra dar um *feedback* visual ou sonoro;
- Melhorar a sensibilidade na parte da escrita;
- Agregar a opção de personalização de cores, fontes e sons de acordo com preferências do usuário.

## 5.5 ESCRITA CURSIVO

A avaliação do aplicativo Escrita Cursivo é apresentada na Tabela 5.

Este aplicativo apresenta um visual limpo e minimalista, semelhante a uma folha de papel, porém sem a possibilidade de customização visual ou de informações. Possui setas indicativas do traçado da letra, porém, para maior compatibilidade com o mundo real seria mais adequado apresentar o desenho da letra de forma em uma animação dinâmica. Um ponto positivo é que todos os sons podem ser desabilitados. Porém, quando o traçado não sai de acordo com o mínimo necessário para pontuar, não é dado nenhum *feedback* além de apagar o traçado da tela, o que pode deixar o usuário confuso. A sensibilidade da tela faz com que mesmo usuários mais experientes tenham dificuldade em alcançar a pontuação máxima.

Este aplicativo, em sua versão gratuita apresenta muitos anúncios entre as trocas de atividades, o que pode prejudicar o foco da criança.

Este aplicativo obteve a segunda melhor nota, sendo que os ajustes necessários são um pouco mais pontuais. Seguem abaixo algumas recomendações:

Tabela 5 – Avaliação do aplicativo Escrita Cursivo

Recomendação	Escrita Cursivo	
	Nota	Análise
G01 - Cores	2	Não possui muitas cores, o que favorece a visibilidade.
G03 - Legibilidade	2	Possui boa organização e legibilidade.
G04 - Compatibilidade com mundo real	2	É compatível como mundo real em ícones e na semelhança da tela principal com um caderno de caligrafia.
G05 - Customização visual	0	Não permite nenhuma customização visual.
G06 - Customização informacional	0	Não possui nenhuma forma de customização das informações.
G07 - Interfaces flexíveis	0	Não possui opção de customizar a quantidade e disposição de elementos na tela nem personalizar as funcionalidades
G09 - Eliminar distrações	0	Não apresenta opções que minimizem as distrações, como personalização das cores ou sons.
G10 - Interface minimalista	2	Apresenta uma interface simples, com apenas o necessário à execução da tarefa e sua pontuação.
G11 - Organização visual	2	Possui uma boa organização visual separando os elementos
G12 - Forneça instruções	1	Possui apenas um tipo de instrução visual por meio de setas
G13 - Múltiplos formatos	1	Apresenta apenas por meio de setas como executar a tarefa
G14 - Equivalentes textuais	0	Não possui
G16 - Múltiplas mídias	0	Não possui
G18 - Evite sons perturbadores	2	Possui opções para desabilitar os sons
G19 - Instruções de interação	1	Possui instruções somente do como realizar a tarefa por meios visuais
G22 - Consistência	2	Apresenta consistência entre as tarefas
G23 - Aparência clicável	2	Apresenta aparência clicável, nos botões
G24 - Feedback de interação	1	Retorno através de estrelinhas
G25 - Navegação simples	2	Apresenta navegação simples
G27 - Confirmação de ações	0	Não possui confirmação
G28 - Sensibilidade adequada	1	Sensibilidade parcialmente adequada; é difícil realizar os contornos com precisão
<b>Nota final:</b>	<b>55</b>	

- Remover as propagandas, pois estas interferem na concentração do usuário;
- Permitir a customização visual, alterando cores, tamanho da fonte, tipo da fonte e sons;
- Permitir a personalização das informações apresentadas, sejam elas por meio de texto, imagem, vídeos, etc.;
- Permitir customizar os botões com símbolos e palavras ou conforme preferência do usuário;
- Melhorar o *feedback* para quando o usuário não atinge a pontuação mínima. Sugere-ser um *feedback* sonoro ou visual, conforme a preferência do usuário;
- Fornecer outros tipos de instruções para execução das tarefas, por meio de vídeos de exemplo ou áudio;
- Melhorar a área de toque, levando em consideração que o tamanho/formato da tela de um telefone pode deixar a área prejudicada.

## 5.6 COMPILAÇÃO DE RESULTADOS

Após a análise individual de cada aplicativo, passou-se a uma comparação entre os aplicativos analisados. Deste modo, foi possível comparar o desempenho geral dos aplicativos quanto à sua aderência às diretrizes do GAIA, conforme resultados apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Avaliação dos aplicativos selecionados

Recomendação	Aplicativo				
	LetraKid Cursive	Escrevendo ABC	Letterschool	Ler e contar	Escrita Cursivo
G01 - Cores	1	0	2	2	2
G03 - Legibilidade	2	0	1	1	2
G04 - Compatibilidade com mundo real	2	1	1	2	2
G05 - Customização visual	0	0	0	0	0
G06 - Customização informacional	1	0	0	0	0
G07 - Interfaces flexíveis	1	0	1	0	0
G09 - Eliminar distrações	0	0	0	0	0
G10 - Interface minimalista	1	1	2	2	2
G11 - Organização visual	2	1	2	2	2
G12 - Forneça instruções	0	1	1	1	1
G13 - Múltiplos formatos	2	0	0	1	1
G14 - Equivalentes textuais	0	0	0	0	0
G16 - Múltiplas mídias	0	1	0	0	0
G18 - Evite sons perturbadores	2	1	0	0	2
G19 - Instruções de interação	1	0	0	0	1
G22 - Consistência	2	2	2	2	2
G23 - Aparência clicável	2	2	1	2	2
G24 - Feedback de interação	2	1	2	2	1
G25 - Navegação simples	2	0	0	1	2
G27 - Confirmação de ações	1	1	0	1	0
G28 - Sensibilidade adequada	2	1	1	1	1
<b>Nota final:</b>	<b>62</b>	<b>31</b>	<b>38</b>	<b>48</b>	<b>55</b>

Observa-se que o aplicativo LetraKid Cursivo foi o que obteve maior aproximação com as recomendações de acessibilidade para autistas, com nota 62. Os aplicativos Escrevendo ABC e Letterschool se mostraram bastante distantes das recomendações do GAIA, com notas 31 e 38, respectivamente. Já o aplicativo Ler e contar obteve nota 48. Por fim, o aplicativo Escrita Cursiva - Português obteve nota 55.

De modo geral observa-se que todos os aplicativos não atendem a recomendação G05 - Customização visual, ou seja, para atender a esta recomendação deve-se permitir personalizar o tamanho dos textos, cores, fontes, voz e alterar o posicionamento de ícones na tela. A recomendação G06 - Customização informacional não é atendida na sua totalidade por nenhum dos aplicativos testados. Estes deveriam permitir customizar os botões com símbolos e palavras ou somente palavras; o som, incluindo a música, deve ser opcional. A recomendação G14 - Equivalentes textuais também não está presente em nenhum dos aplicativos testados. Para atender a esta recomendação os ícones e símbolos devem conter um equivalente textual para facilitar a compreensão. Percebe-se também que nenhum aplicativo atende a recomendação G09-

Eliminar distrações, sejam por conter elementos animados, grande quantidade de elementos na tela, elementos que brilham e piscam. Considerando que tais itens podem interferir a atenção do usuário, no mínimo estes elementos devem ser suprimidos ou desabilitados se o usuário preferir.

Desta maneira percebe-se que um dos itens menos observados pelos desenvolvedores para atender a este público específico é a customização tanto visual como informacional, as quais não apresentam equivalentes textuais e nem como eliminar ou desabilitar distrações.

## 6 CONCLUSÃO

Este trabalho analisou 5 aplicativos gratuitos, em português e compatíveis com a plataforma Android, voltados para o apoio ao aprendizado da letra cursiva, muito embora alguns incluam também outras atividades, como a escrita de números, sílabas e palavras. A motivação para a pesquisa surgiu após a constatação de que não havia na plataforma Google Play nenhum aplicativo com estas características voltado especificamente para crianças com TEA.

De acordo com os princípios do Design Universal, o desenvolvimento de produtos, ambientes, serviços e interfaces devem apresentar estética e funcionalidades que contemplem a todos, independente de sua idade, habilidades, conhecimentos, condições físicas, intelectuais e sensoriais. Neste sentido, aplicativos em geral, e especialmente os jogos infantis e aplicativos educacionais, deveriam, idealmente, ser adaptáveis às necessidades de diferentes públicos.

Após a análise da acessibilidade dos aplicativos apresentados, identificou-se que nenhum deles atende satisfatoriamente usuários com TEA. De um modo geral, os problemas envolvem excesso de distrações, utilização incorreta de imagens, sons, animações e elementos visuais, além da falta de opções de customização.

Para melhorar a usabilidade e acessibilidade dos aplicativos voltados ao público específico abordado neste estudo, é necessário que o aplicativo seja o mais flexível possível, com opções de personalização de sons, cores, animações e quantidade de elementos na tela, além da compatibilidade com o mundo real através de figuras adaptadas à realidade e temas de interesse das crianças com TEA.

Espera-se que os resultados alcançados possam servir como motivadores para a evolução e agregação de novas funcionalidades aos aplicativos citados, bem como inspiração para a criação de novos aplicativos mais adaptados às necessidades do público autista, na medida em que considerem suas individualidades e reais necessidades.

Como trabalho futuro espera-se poder utilizar-se dessas avaliações para criar um aplicativo voltado ao aprendizado da letra cursiva voltado especificamente a crianças com TEA em fase de alfabetização, o qual também poderá ser utilizado por outros públicos, devido à adaptabilidade e personalização das opções.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION, American Psychiatric et al. **DSM-5: Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais**. [S.l.]: Artmed Editora, 2014.
- BECK, Roberto Gaspari. Estimativa do número de casos de transtorno do espectro autista no sul do Brasil. **Programa de Pós-Graduação em Ciência da Saúde**, 2017.
- BORGES, Sávio. G. N. **Avaliação heurística de um redesign orientado pelas diretrizes do guia de uma aplicação mobile para crianças e adolescentes com transtorno de espectro autista**. Patos: [s.n.], 2019. F. 61.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. [S.l.]: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)>.
- BRITTO, Talita Cristina Pagani. **GAIA: uma proposta de guia de recomendações de acessibilidade web com foco em aspectos do autismo**. [S.l.]: Universidade Federal de São Carlos, 2016.
- BRITTO, Talita Cristina Pagani; PIZZOLATO, Ednaldo Brigante. GAIA: uma proposta de um guia de recomendações de acessibilidade de interfaces Web com foco em aspectos do Autismo. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 26, n. 02, p. 102, 2018.
- CASTRO, Alan Batista de. **Avaliação da usabilidade de um aplicativo que ajude no aprendizado de crianças autistas nas suas atividades de vida diária**. 2018. F. 99. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- CUNHA, Eugênio. **Autismo e inclusão: psicopedagogia e práticas educativas na escola e na família**. 7. ed. [S.l.]: Wak Editora, 2017.
- FERREIRA, Mônica Misleide Matias; FRANÇA, Aurenia Pereira de. O Autismo e as Dificuldades no Processo de Aprendizagem Escolar. **ID on line REVISTA DE PSICOLOGIA**, v. 11, n. 38, p. 507–519, 2017.
- FRUCHI, Patricia Alonso de Oliveira. Letra cursiva para crianças autistas? **Blog autismovidaazul**, 2017. Disponível em: <<http://autismovidaazul.blogspot.com/2017/04/letra-cursiva-para-criancas-autistas.html>>.
- HEBERT, Bonnie Barnes. Design guidelines of a therapeutic garden for autistic children, 2003.
- INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Censo Escolar 2020: Sinopse Estatística da Educação Básica 2020. MEC, 2021.
- LUCIAN, Bruna Orso; STUMPF, Alexsandro. Análise de aplicativos destinados ao aprendizado de crianças com transtorno do espectro autista. **Design e Tecnologia**, v. 9, n. 19, p. 43–65, 2019.

MELLO, Ana Maria S. **Autismo: guia prático**. 9ª. São Paulo: AMA, 2007.

MELO, Áurea Hiléia da S; BARRETO, Raimundo; CONTE, Tayana. Proaut: Um processo para apoio de projetos de interface de produtos de software para crianças autista. **Cadernos de Informática**, v. 9, n. 1, p. 27–41, 2016.

NEUROSABER, Instituto (Org.). **Leitura e Escrita em crianças com Autismo: como trabalhar?** 2020. Disponível em: <<https://institutoneurosaber.com.br/leitura-e-escrita-em-criancas-com-autismo-como-trabalhar/>>. Acesso em: 8 ago. 2022.

PASSERINO, Liliana M; SANTAROSA, Lucila M Costi. Possibilidades da mediação tecnológica na inclusão escolar de autistas. In: ANAIS do Workshop de Informática na Escola. [S.l.: s.n.], 2006. v. 1.

PASSERINO, Liliana Maria. Pessoas com autismo em ambientes digitais de aprendizagem: estudo dos processos de interação social e mediação, 2005.

RODRIGUES, Bárbara Feijão. **Avaliação de aplicativos para pessoas com transtorno do espectro autista da comunidade Russana**. Patos: [s.n.], 2018. F. 99.

SAMPAIO, Caroline Maria Tavares de; OLIVEIRA, Gislene Farias de. O Desafio da Leitura e da Escrita em Crianças com Perturbação do Espectro do Autismo. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 11, n. 36, p. 343–362, 2017.

SANTOS, RK; VIEIRA, AMECS Transtorno do Espectro do. Autismo (TEA): do reconhecimento à inclusão no âmbito educacional. **Revista Includere, Mossoró**, v. 3, n. 1, p. 219–232, 2017.

SILVA, Maria Zildomar de Lima da; ARTUSO, Alysson Ramos;

TORTATO, Cintia Souza Batista. Tecnologias de inclusão no ensino de crianças com TEA. **REVISTA ELETRÔNICA PESQUISEDUCA**, v. 12, n. 26, p. 157–179, 2020.