



**UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO**  
**CAMPUS MATA NORTE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM**  
**EDUCAÇÃO INCLUSIVA EM REDE NACIONAL (PROFEI-UPE)**

**CLÉCIA TACIANY DOS SANTOS CAVALCANTE**

**O USO DE JOGOS COMO RECURSO DE TECNOLOGIA ASSISTIVA NO ENSINO**  
**DA NUMERACIA POR PROFESSORES QUE ATUAM NO ATENDIMENTO**  
**EDUCACIONAL ESPECIALIZADO**

**NAZARÉ DA MATA – PE**

**2024**



**UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO**  
**CAMPUS MATA NORTE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM**  
**EDUCAÇÃO INCLUSIVA EM REDE NACIONAL (PROFEI-UPE)**

**CLÉCIA TACIANY DOS SANTOS CAVALCANTE**

**O USO DE JOGOS COMO RECURSO DE TECNOLOGIA ASSISTIVA NO ENSINO**  
**DA NUMERACIA POR PROFESSORES QUE ATUAM NO ATENDIMENTO**  
**EDUCACIONAL ESPECIALIZADO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Educação Inclusiva em Rede Nacional (PROFEI – UPE), da Universidade de Pernambuco *Campus* Nazaré da Mata, como requisito para obtenção do título de mestre em Educação Inclusiva.

Orientador: Prof. Dr. Ernani Martins dos Santos.

**NAZARÉ DA MATA – PE**

**2024**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Universidade de Pernambuco – Campus Mata Norte  
Biblioteca Mons. Petronilo Pedrosa, Nazaré da Mata – PE, Brasil

C377u Cavalcante, Clécia Taciany dos Santos

O uso de jogos como recurso de tecnologia assistiva no ensino da numeracia por professores que atuam no atendimento educacional especializado. / Clécia Taciany dos Santos Cavalcante – Nazaré da Mata, 2024.

107p. : il.

Orientador: Prof. Dr. Ernani Martins dos Santos

Dissertação (Mestrado) – Universidade de Pernambuco, Campus Mata Norte, Mestrado Profissional em Educação Inclusiva, Nazaré da Mata, 2024.

1. Transtorno do Espectro Autista. 2. Tecnologia assistiva. 3. Atendimento educacional especializado. 4. Jogos. 5. Numeracia. I. Santos, Ernani Martins dos (orient.). II. Título.

CDD 371.9043

Bibliotecária Responsável: Luciene Aquino – CRB-4/2207

**CLÉCIA TACIANY DOS SANTOS CAVALCANTE**

**O USO DE JOGOS COMO RECURSO DE TECNOLOGIA ASSISTIVA NO ENSINO  
DA NUMERACIA POR PROFESSORES QUE ATUAM NO ATENDIMENTO  
EDUCACIONAL ESPECIALIZADO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Educação Inclusiva em Rede Nacional (PROFEI – UPE), da Universidade de Pernambuco *Campus* Nazaré da Mata, como requisito para obtenção do título de mestre em Educação Inclusiva.

Orientador: Prof. Dr. Ernani Martins dos Santos.

Aprovada em: 29/10/2024

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Ernani Martins dos Santos (Orientador)  
Universidade de Pernambuco Campus Mata Norte (UPE)

---

Profa. Dra. Alena Pimentel Mello Cabral Nobre  
Universidade de Pernambuco Campus Garanhuns (UPE)

---

Profa. Dr. Rodrigo Lacerda Carvalho  
Universidade Federal do Cariri (UFCA)

**NAZARÉ DA MATA – PE**

**2024**

Dedico às minhas filhas, para que elas sempre se lembrem de ter determinação e de acreditar que realizar um sonho é possível.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, em primeiro lugar, por me manter firme e forte durante essa caminhada.

Às minhas filhas e ao meu esposo, por me encorajarem e suportarem meus momentos de estresse e ausências, vocês são meu estímulo diário.

Aos meus pais, irmãos e sobrinhos por me incentivarem e torcerem por mim em todos os momentos da minha vida. Em especial, à minha cunhada-irmã Maria do Socorro e à minha irmã Cleidiane, por fazerem parte da minha rede de apoio.

Ao meu orientador, professor Ernani, pelo apoio, paciência e empatia nos momentos difíceis. E por acreditar em mim, talvez mais do que eu mesma.

Às minhas colegas de curso, Jeyse Anny, Adriana, Shirley, Edilania, Maria Helena, Simone e Gabriella, por todo o companheirismo e por nunca deixarem que eu desanimasse. Vocês ficarão para sempre no meu coração.

Aos meus colegas de trabalho por cada palavra de incentivo e pelas boas energias na hora do cafezinho que, com certeza, me reanimaram muitas vezes. Em especial, quero agradecer à Deniuzza por sua generosidade e empatia para comigo e à Vera por me tirar dos sufocos do dia-a-dia.

Aos professores de Atendimento Educacional Especializado do município de Salgueiro (PE) que se dispuseram a participar da pesquisa, muito obrigada por toda colaboração.

Aos professores que fizeram parte da banca da qualificação e defesa, Alena e Rodrigo, por contribuírem com a minha formação com seus conhecimentos.

Por fim, ao Programa de Fortalecimento Acadêmico da Universidade de Pernambuco pela bolsa de fomento para desenvolvimento da pesquisa.

*“Sem a curiosidade que me move, que me inquieta,  
que me insere na busca, não aprendo nem ensino”.*

*Paulo Freire*

## RESUMO

Entre avanços e retrocessos, muito tem sido discutido na literatura e repercutido nas políticas públicas acerca da Educação Inclusiva. No Brasil, podemos destacar o Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais, em 2007, como um importante marco na direção da inclusão escolar. Essas salas constituem espaços específicos, materiais e recursos para efetivar a realização do Atendimento Educacional Especializado (AEE) por profissional habilitado para este fim. O censo escolar (Brasil, 2022) mostra um crescente número de matrículas de estudantes público-alvo da Educação Especial nas escolas regulares. Nesse contexto, o professor de AEE é de fundamental importância, pois é responsável por identificar a necessidade, organizar e elaborar estratégias e serviços que garantam a inclusão escolar. Dados do *Centers for Disease Control and Prevention* (EUA, 2023) apontam que, atualmente, uma a cada trinta e seis crianças de oito anos de idade tem o Transtorno do Espectro Autista (TEA). Essa proporção se reflete nas escolas, que recebem cada vez mais crianças com TEA e que devem assegurar o direito do aluno ao acesso a uma Educação Inclusiva de qualidade e a Tecnologia Assistiva (TA). A TA é uma área do conhecimento constituída por recursos, metodologias, estratégias, práticas, dispositivos, equipamentos e serviços relacionados a sua participação e aprendizagem efetivas. A pessoa com TEA pode apresentar dificuldade em compreender situações e contextos, se comunicar, imaginar, fazer de conta, identificar e representar símbolos. Tais dificuldades podem comprometer diretamente a aprendizagem da numeracia, que é um termo utilizado para descrever a capacidade de compreender informações matemáticas básicas e utilizá-las em situações cotidianas, sendo, portanto, tão importante quanto aprender a ler e a escrever. Considerando a diversidade da presença e da intensidade das características apresentadas pelas pessoas com TEA, os jogos como recurso de Tecnologia Assistiva se apresentam como estratégias para professores que atuam no ensino de estudantes com essa condição. Desta forma, este estudo tem como objetivo analisar o uso de jogos como recurso de Tecnologia Assistiva no ensino de numeracia para estudantes diagnosticados com Transtorno do Espectro Autista por professores que atuam no Atendimento Educacional Especializado. Para atender a esse objetivo, foi realizada uma pesquisa qualitativa, exploratória e descritiva, por meio da qual os jogos disponíveis ou utilizados nas salas de recursos multifuncionais foram mapeados e avaliados quanto ao uso como recurso de Tecnologia Assistiva no ensino da numeracia, utilizando um protocolo para avaliação dos jogos. Além disso, foi aplicado um questionário e realizada uma entrevista semiestruturada com os professores do AEE que atuam com estudantes com TEA, com o objetivo de cruzar informações sobre a formação inicial e continuada, a experiência profissional, o entendimento sobre a TA, a numeracia e a prática com o uso de jogos como recurso de TA. Percebeu-se que há uma dificuldade entre os participantes em reconhecer a TA como uma ampla área de conhecimento, ao mesmo tempo, expressaram a necessidade de ter formação continuada sobre as temáticas. Observou-se também a falta de equipamentos tecnológicos nas salas de AEE, o que dificulta o uso de jogos digitais. Apesar disso, há jogos físicos disponíveis e jogos digitais de acesso gratuito com possibilidade de uso como recurso de TA no ensino da numeracia para estudantes com TEA nas salas de AEE. Espera-se com este estudo contribuir com o ensino da numeracia a estudantes com TEA, bem como para o aprimoramento da formação do professor de AEE no município, incentivando-os na busca por conhecimento e sugerindo formações continuadas sobre as temáticas.

**Palavras-chave:** Transtorno do Espectro Autista. Tecnologia Assistiva. Atendimento Educacional Especializado. Jogos. Numeracia.

## ABSTRACT

Between advances and setbacks, much has been discussed in the literature and reflected in public policies regarding Inclusive Education. In Brazil, we can highlight the Multifunctional Resource Room Implementation Program, in 2007, as an important milestone in the direction of school inclusion. These rooms constitute specific spaces, materials and resources to carry out Specialized Educational Assistance (AEE) by a professional qualified for this purpose. The school census (Brasil, 2022) shows a growing number of enrollments of students targeted for Special Education in regular schools. In this context, the AEE teacher is of fundamental importance, as they are responsible for identifying the need, organizing and developing strategies and services that guarantee school inclusion. Data from the Centers for Disease Control and Prevention (USA, 2023) indicate that, currently, one in every thirty-six eight-year-old children has Autism Spectrum Disorder (ASD). This proportion is reflected in schools, which receive more and more children with ASD and which must ensure the student's right to access to quality Inclusive Education and Assistive Technology (AT). AT is an area of knowledge made up of resources, methodologies, strategies, practices, devices, equipment and services related to effective participation and learning. A person with ASD may have difficulty understanding situations and contexts, communicating, imagining, pretending, identifying and representing symbols. Such difficulties can directly compromise numeracy learning, which is a term used to describe the ability to understand basic mathematical information and use it in everyday situations, and is therefore as important as learning to read and write. Considering the diversity of the presence and severity of the symptoms that ASD causes, games as an Assistive Technology resource present themselves as strategies for teachers who work in teaching children with ASD. Therefore, this study aims to analyze the use of games as an Assistive Technology resource in teaching numeracy by teachers who work in Specialized Educational Services for students diagnosed with Autism Spectrum Disorder. To meet this objective, qualitative, exploratory and descriptive research was carried out, through which the games available or used in the multifunctional resource rooms were mapped and evaluated regarding their use as an Assistive Technology resource in the teaching of numeracy, using a protocol for evaluating games. Furthermore, a questionnaire was applied and a semi-structured interview was carried out with AEE teachers who work with students with ASD, with the aim of cross-referencing information about initial and continuing training, professional experience, understanding of AT, numeracy and practice using games as an AT resource. It was noticed that there is a difficulty among the participants in recognizing MT as a broad area of knowledge, at the same time, they expressed the need for continued training on the topics. It was observed also a lack of technological equipment in AEE rooms, which makes the use of digital games difficult. Despite this, there are physical and digital games available that can be used as an AT resource in teaching numeracy to students with ASD in AEE classrooms. This study is expected to contribute to the teaching of numeracy to students with ASD, as well as to improving the training of AEE teachers in the municipality, encouraging them in the search for knowledge and suggesting continued training on the topics.

**Keywords:** Autism Spectrum Disorder. Assistive Technology. Specialized Educational Service. Games. Numeracy.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 01</b> – Gráfico da evolução das matrículas de Educação Especial, por local e forma de atendimento – Brasil 2018 – 2022.....   | 29 |
| <b>Figura 02</b> – Gráfico de matrícula na Educação Especial por tipo de deficiência, transtorno global do desenvolvimento ou altas habilidades/superdotação – Brasil 2010 – 2022..... | 30 |
| <b>Figura 03</b> – Diagrama de fluxo das recomendações extraídas dos estudos analisados por Araújo e Seabra Júnior (2021) .....  | 38 |
| <b>Figura 04</b> – Diagrama sobre o conceito de jogo.....  | 41 |
| <b>Figura 05</b> – Diagrama das categorias de jogos para o ensino da numeracia.....  | 52 |
| <b>Figura 06</b> – Jogo de Tabuleiro Loto Leitura.....   | 70 |
| <b>Figura 07</b> – Jogo Quebra-Cabeça Cubo Tátil.....  | 71 |
| <b>Figura 08</b> – Jogo da Memória dos Animais.....  | 71 |
| <b>Figura 09</b> – Jogo Dominó de Associação de Ideias.....  | 72 |
| <b>Figura 10</b> – Jogo Bingo da Letra Inicial.....  | 73 |

## **LISTA DE TABELAS**

**Tabela 01** – Tabela de níveis de gravidade para Transtorno do Espectro Autista..... 20

**Tabela 02** – Tabela de códigos de diagnóstico para Transtorno do Espectro Autista..... 22

## LISTA DE QUADROS

|  |    |
|--|----|
| <b>Quadro 1</b> – Campos de especificidades e características universais dos estudantes com autismo.....                           | 49 |
| <b>Quadro 2</b> – Categorias de jogos como recurso de Tecnologia Assistiva para estudantes com Transtorno do Espectro Autista..... | 51 |
| <b>Quadro 3</b> – Mapeamento dos jogos físicos.....  | 68 |
| <b>Quadro 4</b> – Categorização dos jogos quanto aos princípios de aprendizagem da numeracia.....                                  | 78 |
| <b>Quadro 5</b> – Mapeamento dos jogos digitais.....   | 80 |
| <b>Quadro 6</b> – Categorização dos jogos digitais quanto aos princípios de aprendizagem da numeracia.....                         | 83 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|         |   |
|---------|---|
| AEE     | Atendimento Educacional Especializado   |
| APA     | <i>American Psychiatric Association</i> (Associação Americana de Psiquiatria)                 |
| APAEE   | Aluno Público-Alvo da Educação Especial   |
| BDTD    | Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações   |
| CAA     | Comunicação Alternativa e/ou Aumentativa  |
| CAPES   | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoas   |
| CAT     | Comitê de Ajudas Técnicas   |
| CDC     | <i>Centers for Disease Control and Prevention</i> (Centro de Controle e Prevenção de Doenças) |
| CID     | Classificação Internacional de Doenças  |
| DSM     | Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais                                       |
| ECA     | Estatuto da Criança e do Adolescente  |
| EUA     | Estados Unidos da América   |
| IBICT   | Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia                                    |
| INEP    | Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira                        |
| LBI     | Lei Brasileira de Inclusão  |
| LDB     | Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional  |
| LIBRAS  | Língua Brasileira de Sinais   |
| MEC     | Ministério da Educação  |
| OMS     | Organização Mundial da Saúde  |
| PAEE    | Público-Alvo da Educação Especial   |
| PNA     | Política Nacional de Alfabetização  |
| PNEEPEI | Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva                   |
| SEDH/PR | Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República                          |
| TA      | Tecnologia Assistiva  |
| TEA     | Transtorno do Espectro Autista  |
| UNESCO  | Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura                          |

## SUMÁRIO

|   |            |
|---|------------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>   | <b>15</b>  |
| <b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>  | <b>19</b>  |
| <b>2.1 CARACTERIZAÇÃO DO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA .....</b>   | <b>19</b>  |
| <b>2.2 TECNOLOGIA ASSISTIVA .....</b>   | <b>31</b>  |
| <b>2.3 JOGO – ASPECTOS CONCEITUAIS .....</b>  | <b>39</b>  |
| <b>2.4 CONCEPÇÕES SOBRE NUMERACIA.....</b>  | <b>42</b>  |
| <b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>   | <b>45</b>  |
| <b>3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO OBJETO.....</b>  | <b>46</b>  |
| <b>3.2 SUJEITOS DA PESQUISA .....</b>   | <b>46</b>  |
| <b>3.3 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO .....</b>   | <b>47</b>  |
| <b>3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....</b>   | <b>48</b>  |
| <b>4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS.....</b>   | <b>52</b>  |
| <b>4.1 CARACTERIZAÇÃO DO GRUPO DE PARTICIPANTES.....</b>  | <b>53</b>  |
| <b>4.2 CONCEPÇÕES DOS PARTICIPANTES SOBRE AS TEMÁTICAS.....</b>   | <b>58</b>  |
| <b>4.3 MAPEAMENTO E AVALIAÇÃO DOS JOGOS ENQUANTO RECURSOS DE<br/>TECNOLOGIA ASSISTIVA.....</b>                              | <b>64</b>  |
| <b>4.4 AVALIAÇÃO DOS JOGOS QUANTO À POSSIBILIDADE DE USO PARA O<br/>ENSINO DA NUMERACIA.....</b>                            | <b>78</b>  |
| <b>4.5 ANÁLISE DOS JOGOS DIGITAIS.....</b>  | <b>79</b>  |
| <b>5 DESCRIÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL.....</b>  | <b>84</b>  |
| <b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>  | <b>87</b>  |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>   | <b>93</b>  |
| <b>APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....</b>   | <b>100</b> |
| <b>APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO SOBRE A FORMAÇÃO DO PROFESSOR,<br/>ATUAÇÃO E USO DE RECURSOS DA SALA DE AEE.....</b>           | <b>102</b> |
| <b>APÊNDICE C – PROTOCOLO PARA AVALIAÇÃO DOS JOGOS.....</b>   | <b>103</b> |
| <b>APÊNDICE D – ROTEIRO DE ENTREVISTA COM PROFESSORES SOBRE AS<br/>CONCEPÇÕES DE TECNOLOGIA ASSISTIVA E NUMERACIA .....</b> | <b>105</b> |
| <b>ANEXO A - CARTA DE ANUÊNCIA.....</b>   | <b>106</b> |
| <b>ANEXO B - TERMO DE CONFIDENCIALIDADE.....</b>  | <b>107</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro Autista é um distúrbio do neurodesenvolvimento caracterizado por déficits na comunicação e interação social, bem como a presença de padrões de comportamentos restritos e repetitivos.

O *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), uma agência do Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos, monitora a prevalência de autismo nos Estados Unidos há 20 anos e através desses dados é possível observar que a cada ano esse número aumenta. No relatório do levantamento de 2023, o CDC divulgou que uma a cada 36 crianças de oito anos têm o Transtorno do Espectro Autista (TEA) nos Estados Unidos.

Apesar do Brasil ainda não realizar esse tipo de monitoramento, os dados do CDC são utilizados como referência para estimar a quantidade de pessoas com TEA no mundo inteiro. Como reflexo desse aumento da prevalência do TEA nas crianças, as escolas estão recebendo cada vez mais alunos diagnosticados com esse transtorno.

O Censo Escolar 2023 (Brasil, 2023) mostra que há mais de 600 mil estudantes com TEA matriculados na Educação Básica, além disso “constatou-se que o percentual de matrículas de alunos incluídos em classes comuns também vem aumentando gradativamente, passando de 94,2%, em 2022, para 95% em 2023”.

A palavra “espectro” representa a diversidade e intensidade das especificidades apresentadas e dos níveis de suporte que cada indivíduo necessita. Essa variedade é muitas vezes apontada como um obstáculo para o diagnóstico, pois a manifestação dos sinais é algo muito peculiar. Assim, mesmo não havendo um padrão de características para todas as pessoas com TEA, a CID-11 e o DSM-5 apresentam um conjunto de características que comumente são manifestadas pelo indivíduo com TEA, as quais podem ser entendidas como barreiras, que limitam ou impedem sua participação social e também sua aprendizagem. Dentre elas estão as dificuldades que a pessoa com TEA pode apresentar para compreender situações e contextos, se comunicar, imaginar, fazer de conta, identificar ou representar símbolos, entre outras. Estas dificuldades, por sua vez, refletem diretamente no desenvolvimento de processos e operações lógicas, como a generalização, classificação, seriação, comparação, abstração e associação fundamentais para a construção do conhecimento, não só em matemática, mas também em outras áreas.

No entanto, neste trabalho foram analisadas as implicações dessas barreiras no ensino da numeracia, que se refere à “habilidade de usar a compreensão e as habilidades matemáticas para solucionar problemas e encontrar respostas para as demandas da vida cotidiana” (Brasil, 2019a, p. 24).

Diante disso, faz-se necessário que os profissionais que recebem as crianças com TEA nas escolas estejam cada vez mais preparados para, de fato, incluir esses estudantes. Garantindo que eles não sejam apenas matriculados, mas que possam participar de forma ativa e autônoma de todas as atividades escolares, com equidade nas oportunidades de aprendizagem.

Nesse contexto, a Tecnologia Assistiva (TA) se apresenta como uma área do conhecimento interdisciplinar, que tem por objetivo promover autonomia, independência, qualidade de vida e, conseqüentemente, a inclusão social das pessoas com deficiência. Todavia, para qualificar uma TA, é preciso avaliar a necessidade que o indivíduo tem de uma TA, desenvolver/customizar/adaptar uma TA, treinar o uso ou aplicar uma metodologia/prática, entre outras ações. A Resolução CNE/CEB nº 04/2009 atribui ao professor de Atendimento Educacional Especializado (AEE), a função de “ensinar e usar a tecnologia assistiva de forma a ampliar habilidades funcionais dos alunos, promovendo autonomia e participação” (Brasil, 2009, p.3).

O Atendimento Educacional Especializado (AEE) é um serviço que visa auxiliar no desenvolvimento dos estudantes com necessidades educacionais especiais, “voltado a eliminar as barreiras que possam obstruir o processo de escolarização” (Brasil, 2011, p. 1), buscando complementar ou suplementar a formação desses estudantes, garantindo o acesso de forma autônoma a todos os espaços e atividades escolares.

Calheiros, Mendes e Lourenço (2018, p. 236) discutem sobre a função do professor de AEE de definir uma TA para um usuário e colocam que

O professor especializado é o profissional encarregado para atuar no desígnio dessa função. Todavia, esse profissional da Educação Especial no contexto da escola regular tem demonstrado não saber utilizar os referidos recursos de TA em suas práticas de trabalho, e a razão, na maioria das vezes, justifica-se pela falta de formação especializada na área (Bersch, 2009; Dounis, 2013; Hummel, 2012; Lourenço, 2012; Manzini, 2011; Manzini, 2012).

Embora reconheçam que, tanto a literatura quanto os documentos legais, atribuem ao professor de AEE a função de ensinar e usar a TA, Calheiros, Mendes e Lourenço (2018) reconhecem as dificuldades enfrentadas por esse profissional, incluindo a dificuldade de utilizar os recursos de TA em suas práticas.

Apesar do conceito de TA não se restringir a recursos, abrangendo também metodologias, estratégias, práticas, dispositivos, equipamentos e serviços. Diante disso, este trabalho teve como objetivo principal analisar o uso de jogos como recurso de Tecnologia Assistiva no ensino de numeracia por professores que atuam no Atendimento Educacional Especializado com estudantes diagnosticados com Transtorno do Espectro Autista.

Os jogos foram escolhidos como recursos a serem analisados, por serem capazes de motivar os jogadores e envolvê-los no desenvolvimento de atividades com metas pré-estabelecidas, o que pode favorecer o engajamento dos estudantes com TEA nas atividades. Segundo Boller e Kapp (2018, p. 14) o jogo promove “uma reação emocional nos jogadores” e os mantém emocionalmente envolvidos para atingir o melhor resultado (Burke, 2015, p. 4). Além disso, podem também materializar as situações-problema, possibilitando a compreensão e a solução de situações propostas no processo de ensino e aprendizagem da numeracia.

Para atender ao objetivo geral, de analisar o uso de jogos como recurso de Tecnologia Assistiva no ensino de numeracia por professores que atuam no Atendimento Educacional Especializado com estudantes diagnosticados com Transtorno do Espectro Autista, foram formulados quatro objetivos específicos: 1) Mapear os jogos encontrados nas salas de Atendimento Educacional Especializado; 2) Avaliar os jogos quanto às possibilidades de uso como recurso de Tecnologia Assistiva em atividades desenvolvidas pelos professores que atuam no Atendimento Educacional Especializado e que atendem estudantes com Transtorno do Espectro Autista; 3) Investigar com os professores do Atendimento Educacional Especializado a compreensão deles acerca dos jogos como recurso de Tecnologia Assistiva no ensino da numeracia e suas práticas pedagógicas desenvolvidas com estes recursos; 4) Realizar com os professores participantes da pesquisa oficinas pedagógicas sobre o uso de jogos, como recurso de Tecnologia Assistiva, para o ensino da numeracia a estudantes com Transtorno do Espectro Autista.

Dessa forma, o texto está estruturado em três capítulos, que se dividem em subtítulos. O capítulo 1 apresenta fundamentação teórica sobre as características do Transtorno do Espectro Autista, abordando a Tecnologia Assistiva como uma ferramenta primordial ao lidar com estudantes autistas. Além disso, apresentamos o conceito de jogo e de numeracia para nos aprofundarmos nessas definições e confrontá-las com os saberes dos professores acerca das mesmas.

No capítulo 2 mostramos os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa, detalhando o perfil dos sujeitos entrevistados, as características do estudo e os instrumentos de coleta de dados com o intuito de entender o cenário referente às salas de AEE e aos profissionais que nelas atuam como também saber sobre os conhecimentos e práticas desses educadores, relacionando-os com os conceitos discutidos no capítulo anterior.

No capítulo 3, apresentamos a análise e discussão dos dados, neste estão expostas informações a respeito das concepções dos participantes sobre a temática em discussão, o mapeamento e avaliação dos jogos enquanto recursos de tecnologia assistiva e a avaliação dos jogos quanto ao uso para o ensino de numeracia. Tais estudos são de extrema importância para a obtenção de conhecimentos mais aprofundados em relação aos objetivos pretendidos pela dissertação.

As conclusões da pesquisa encontram-se no capítulo 4, item em que são debatidas e expostas as contribuições mais relevantes, as confirmações e/ou refutações das hipóteses e as impressões da pesquisadora. Por fim, no capítulo 5, apresentamos as referências.

Espera-se com este estudo contribuir com a inclusão escolar de estudantes com TEA, bem como, para o aprimoramento da formação do professor de AEE, incentivando-os na busca por conhecimento e sugerindo formações continuadas sobre as temáticas abordadas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 CARACTERIZAÇÃO DO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

O Transtorno do Espectro Autista (TEA), conhecido popularmente como “autismo”, é um transtorno do neurodesenvolvimento caracterizado por dificuldades de comunicação e interação social, comportamentos e interesses restritos e repetitivos. Tais sinais, podem ser observados desde muito cedo, mas geralmente são identificados quando a criança está em idade escolar, quando as relações interpessoais são intensificadas.

A etimologia da palavra autismo vem do grego *autos*, que significa “si mesmo”, que traduz uma condição do ser humano (Coutinho, 2018, p. 5). Esse termo foi utilizado pela primeira vez em 1906, mas sua definição, segundo Pereira (2018), passou a ser difundida somente em 1911:

Introduzido por Pouller, em 1906, o termo autismo era utilizado para definir pacientes que apresentavam diagnóstico de demência precoce (esquizofrenia). A definição, que indicava pessoas que tinham perda de contato com a realidade, provocada pela impossibilidade ou grande dificuldade de comunicação interpessoal, somente foi difundida por Bleuler em 1911 (Pereira, 2018, p. 31).

Mais tarde, em 1943, o médico psiquiatra austríaco e domiciliado nos Estados Unidos, Léo Kanner, escreveu um artigo no qual descreve um estudo com onze crianças com dificuldades de comunicação, interação social e comportamentos restritos, trabalho por ele denominado *Distúrbios Autísticos do Contato Afetivo*.

Pieczarka (2017, P. 16-17) ressalta que:

O termo “autismo”, utilizado por Kanner, foi retirado do que havia sido descrito por Bleuler (1911 apud Kanner, 1973), mesmo acreditando que talvez não fosse o melhor termo para descrever seus pacientes que pareciam nunca ter estabelecido relações com outros, sendo que Bleuler utilizara esse termo para pacientes que decidiam se isolar em seu mundo de fantasia.

Ao longo dos anos, a definição, os critérios de diagnóstico e o tratamento foram sendo modificados com a intenção de facilitar o diagnóstico e, conseqüentemente, oferecer uma melhor qualidade de vida às pessoas com TEA, tendo em vista que essa identificação e intervenção é comprovadamente mais eficaz quando feita precocemente.

As mudanças nos critérios diagnósticos foram sistematizadas nos principais documentos que orientam os especialistas: o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais

(DSM) e a Classificação Internacional de Doenças (CID). Tais documentos padronizam as doenças, transtornos, lesões, causas de morte, entre outros, evitando, assim, erros de diagnóstico e permitindo que profissionais de qualquer parte do mundo se comuniquem na mesma linguagem, através dos códigos (APA, 2014; OMS, 2023).

A última versão do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5), desenvolvido pela Associação Americana de Psiquiatria (*American Psychiatric Association*) e atualizada em 2014, traz uma fusão de transtornos com nomenclaturas até então distintas e características muito parecidas, denominando-os apenas como Transtorno do Espectro Autista. A manifestação e a intensidade dos sinais podem variar, o que justifica o uso do termo “espectro”, conforme esclarece a APA:

O estágio em que o prejuízo funcional fica evidente irá variar de acordo com características do indivíduo e seu ambiente. Características diagnósticas nucleares estão evidentes no período do desenvolvimento, mas intervenções, compensações e apoio atual podem mascarar as dificuldades, pelo menos em alguns contextos. Manifestações do transtorno também variam muito dependendo da gravidade da condição autista, do nível de desenvolvimento e da idade cronológica; daí o uso do termo espectro. O transtorno do espectro autista engloba transtornos antes chamados de autismo infantil precoce, autismo infantil, autismo de Kanner, autismo de alto funcionamento, autismo atípico, transtorno global do desenvolvimento sem outra especificação, transtorno desintegrativo da infância e transtorno de Asperger (APA, 2014, p. 53).

Em consonância com o DSM-5, foi divulgada em 2023 a versão mais recente da Classificação Internacional de Doenças (CID-11), desenvolvida pela Organização Mundial de Saúde (OMS), que também classifica o TEA como um transtorno do neurodesenvolvimento e o descreve como:

O transtorno do espectro do autismo é caracterizado por déficits persistentes na capacidade de iniciar e manter interação social recíproca e comunicação social, e por uma série de padrões de comportamento, interesses ou atividades restritos, repetitivos e inflexíveis que são claramente atípicos ou excessivos para o indivíduo, idade e contexto sociocultural (OMS, 2023).

Ambos os documentos trazem especificadores que ajudam a determinar o nível de gravidade e de apoio que cada indivíduo deve precisar ao longo da sua vida, como mostram as tabelas 1 e 2.

**Tabela 1:** tabela de níveis de gravidade para Transtorno do Espectro Autista

| Nível de gravidade | Comunicação social   | Comportamentos restritos e repetitivos                             |
|--------------------|--|--|
| Nível 3            | Déficits graves nas habilidades de comunicação social verbal e não | Inflexibilidade de comportamento, extrema dificuldade em lidar com |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>“Exigindo apoio muito substancial”</p>       | <p>verbal causam prejuízos graves de funcionamento, grande limitação em dar início a interações sociais e resposta mínima a aberturas sociais que partem de outros. Por exemplo, uma pessoa com fala inteligível de poucas palavras que raramente inicia as interações e, quando o faz, tem abordagens incomuns apenas para satisfazer a necessidades e reage somente a abordagens sociais muito diretas.</p>                                       | <p>a mudança ou outros comportamentos restritos/repetitivos interferem acentuadamente no funcionamento em todas as esferas. Grande sofrimento/dificuldade para mudar o foco ou as ações.</p>   |
| <p>Nível 2<br/>“Exigindo apoio substancial”</p> | <p>Déficits graves nas habilidades de comunicação social verbal e não verbal; prejuízos sociais aparentes mesmo na presença de apoio; limitação em dar início a interações sociais e resposta reduzida ou anormal a aberturas sociais que partem de outros. Por exemplo, uma pessoa que fala frases simples, cuja interação se limita a interesses especiais reduzidos e que apresenta comunicação não verbal acentuadamente estranha.</p>          | <p>Inflexibilidade do comportamento, dificuldade de lidar com a mudança ou outros comportamentos restritos/repetitivos aparecem com frequência suficiente para serem óbvios ao observador casual e interferem no funcionamento em uma variedade de contextos. Sofrimento e/ou dificuldade de mudar o foco ou as ações.</p> |
| <p>Nível 1<br/>“Exigindo apoio”</p>             | <p>Na ausência de apoio, déficits na comunicação social causam prejuízos notáveis. Dificuldade para iniciar interações sociais e exemplos claros de respostas atípicas ou sem sucesso a aberturas sociais dos outros. Pode parecer apresentar interesse reduzido por interações sociais. Por exemplo, uma pessoa que consegue falar frases completas e envolver-se na comunicação, embora apresente falhas na conversação com os outros e cujas</p> | <p>Inflexibilidade de comportamento causa interferência significativa no funcionamento em um ou mais contextos. Dificuldade em trocar de atividade. Problemas para organização e planejamento são obstáculos à independência.</p>  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | tentativas de fazer amizades são estranhas e comumente malsucedidas. |  |
|--|--|--|

Fonte: DSM-5 (2014)

Observa-se que na tabela 1, o DSM-5 divide o espectro em três níveis de gravidade, considerando as habilidades de comunicação social e os comportamentos restritos e repetitivos. Quanto maior a dificuldade de se comunicar e interagir socialmente, maior o nível de gravidade e maior a necessidade de suporte que esta pessoa necessitará ao longo da sua vida. Outro determinante é a flexibilidade comportamental: quanto maior a capacidade de lidar com mudanças e se adaptar a novas situações, menor é o nível de gravidade.

É importante destacar que um fator independe do outro, ou seja, uma pessoa pode não ter muita dificuldade em iniciar interações sociais e ter muita inflexibilidade comportamental. São estas especificidades que fazem do transtorno um espectro, como afirma Jesus *et. al.* (2023, p. 107): “o termo "espectro" no transtorno do espectro autista refere-se à ampla gama de sintomas e gravidade”.

Já a CID-11 caracteriza os níveis de suporte que a pessoa com TEA precisará receber considerando o desenvolvimento intelectual e o uso funcional da linguagem, conforme se observa na tabela 2.

**Tabela 2:** Tabela de códigos de diagnóstico para Transtorno do Espectro do Autismo

|   | <b>Com leve ou nenhum comprometimento da linguagem funcional</b> | <b>Com linguagem funcional prejudicada</b> | <b>Com ausência completa ou quase completa da linguagem funcional</b> |
|---|--|--|---|
| Sem Transtorno do Desenvolvimento Intelectual | 6A02.0   | 6A02.2                                     | ————  |
| Com Transtorno do Desenvolvimento Intelectual | 6A02.1   | 6A02.3                                     | 6A02.5  |

Fonte: CID-11 (2023)

Portanto, a CID-11 considera o nível de desenvolvimento intelectual e o desenvolvimento da linguagem funcional. Nesta, percebe-se que o nível de gravidade aumenta dependendo do comprometimento de cada um desses fatores e da presença combinada deles.

Atualmente, pesquisadores de diversas áreas (Toscano; Carvalho; Ferreira, 2018) (Rylaarsdam; Guemez-Gamboa, 2019) (Hodges; Fealko; Soares, 2020) (Antão; Abreu; Barbosa, *et. al.*, 2020) dedicam-se a buscar respostas sobre o Transtorno do Espectro do Autismo (TEA). Isto porque no mundo inteiro, há um constante crescimento de casos e as

causas desse crescimento ainda não foram descobertas pela ciência. Determinar as causas contribuiria para uma maior precisão e especificidade do diagnóstico e do prognóstico.

### 2.1.2 O Transtorno do Espectro Autista e a Educação Inclusiva

A história da Educação Especial e Inclusiva no Brasil é recente. Segundo Kassir e Rebelo (2018), os primeiros registros sobre a educação voltada para pessoas com deficiência no país datam de 1974, durante a ditadura militar. Logo, faz-se necessário esclarecer que, nesta época, a educação “era um espaço distante para uma grande parcela da população brasileira e não apenas a pessoas com deficiência” (Kassar; Rebelo, 2018, p. 53).

Esses primeiros dados coletados pelo Ministério da Educação (MEC), em 1974, trazem um levantamento estatístico da quantidade de pessoas com deficiência que recebiam algum tipo de atendimento e das instituições públicas e particulares que atendiam essas pessoas na época. O levantamento mostra que não havia, necessariamente, uma preocupação com a escolarização delas, pois eram atendidas em diferentes espaços, alguns deles voltados para tratamento da saúde:

O atendimento especializado para alunos com deficiências é entendido como serviço à disposição da população. À época foram dispostas diferentes modalidades: Escola Empresa, Creche, Oficina Protegida, Oficina Pedagógica, Centro Ocupacional, Hospital-Dia, Clínica de Orientação, Clínica, Hospital, Centro de Reabilitação, Escola Especial, Ensino Regular. Em 1974, havia ainda registro de matrículas em “outras modalidades” não identificadas (Kassar; Rebelo, 2018, p. 53).

Essas diferentes modalidades proporcionaram uma mudança de paradigma, no qual os estabelecimentos especializados passaram a oferecer uma espécie de “preparação” das Pessoas com Deficiência para a vida social, para treinar, principalmente, habilidades profissionais, para que elas pudessem ser integradas à sociedade e, com isso, diminuir as responsabilidades sociais do Estado, bem como diminuir o ônus populacional (Fernandes; Schlesener; Mosquera, 2014). A inclusão de alunos com deficiência e outras necessidades educacionais são pensadas em termos de custo-benefício e eficiência administrativa (Bezerra; Araújo, 2013, p. 581), conforme pontuam Fernandes, Schlesener e Mosquera (2011, p.140):

Então, manter a população na improdutividade e na segregação custava muito ao sistema, e o discurso da autonomia e da produtividade era mais interessante para a integração da pessoa com deficiência na sociedade. Assim, surgiram entidades planejadas para desenvolver meios para que estes indivíduos pudessem voltar ao sistema produtivo com treinamento e educação especial. Dessa forma, eles estavam preparados para o trabalho, e envolvia o conceito da integração.

Esse paradigma da integração escolar começou a ser quebrado após os anos 1990, “época que congregou o prenúncio de diversos movimentos em prol da educação inclusiva” (Breitenbach; Honnef; Costas, 2016, p. 362), a exemplo da Conferência Mundial sobre Educação para Todos (Conferência de Jomtien – 1990), que gerou a Declaração Mundial de Educação para Todos, e da Conferência Mundial sobre Educação Especial, a qual originou a Declaração de Salamanca (1994).

Ambos os documentos citados no parágrafo anterior ampliam o conceito de necessidades educacionais especiais, incluindo neste, quaisquer crianças que não estejam usufruindo do direito de estarem na escola, convivendo e aprendendo, bem como buscam nortear os princípios da educação inclusiva, fomentando a criação de leis e políticas que visam garantir esse direito.

Signatário desses documentos, o Brasil tem reafirmado o direito à inclusão escolar ao longo dos anos. Ainda na década de 1990, pode-se citar o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA - Lei nº 8069/1990), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB - Lei nº 9394/1996) e o decreto 3.298 de 1999, dentre outros, como importantes marcos legais para a Educação Especial no país.

Uma série de documentos legais sucederam estes e orientam o atual panorama da inclusão escolar. Leis, decretos, resoluções, portarias e documentos internacionais promulgados no Brasil regulamentam a prestação desse serviço, como, por exemplo, a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (PNEEPEI), que tem por objetivo:

Assegurar a inclusão escolar de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação, orientando os sistemas de ensino para garantir: acesso ao ensino regular, com participação, aprendizagem e continuidade nos níveis mais elevados do ensino; transversalidade da modalidade de educação especial desde a educação infantil até a educação superior; oferta do atendimento educacional especializado; formação de professores para o atendimento educacional especializado e demais profissionais da educação para a inclusão; participação da família e da comunidade; acessibilidade arquitetônica, nos transportes, nos mobiliários, nas comunicações e informação; e articulação intersetorial na implementação das políticas públicas (Brasil, 2008, p. 14).

Assim, a PNEEPEI aborda importantes conceitos utilizados para fins da presente pesquisa, como a definição de inclusão escolar, do público-alvo da Educação Especial e do serviço de Atendimento Educacional Especializado (AEE).

Observa-se, no entanto, que a legislação brasileira não acompanha as mudanças de nomenclatura dos documentos supracitados que regulamentam o diagnóstico de pessoas com o

Transtorno do Espectro Autista (DSM-5 e a CID-11), tendo em vista que tais documentos já não usam mais a nomenclatura “transtornos globais do desenvolvimento”, que foi reformulada e, atualmente, encontra-se neles o termo Transtorno do Espectro Autista para definir um conjunto de transtornos do neurodesenvolvimento.

Destarte, a PNEEPEI considera os estudantes com TEA como público-alvo da Educação Especial (PAEE) e, conseqüentemente, alunos do Atendimento Educacional Especializado, sendo uma importante referência para este trabalho que visa investigar as práticas de alguns professores que oferecem o AEE a esses estudantes.

O serviço de AEE, por sua vez, começou a ser regulamentado no Brasil em 2008, com a promulgação do decreto n.º 6.571, que mais tarde foi revogado pelo decreto nº 7.611/2011. Este acentua o dever do Estado com a educação das pessoas público-alvo da Educação Especial e garante, entre outros direitos “um sistema educacional inclusivo em todos os níveis, sem discriminação e com base na igualdade de oportunidades” (Brasil, 2011, p. 1).

Esse mesmo decreto estabelece diretrizes para o AEE, abordando-o como um serviço que tem por intento, entre outros objetivos, “prover condições de acesso, participação e aprendizagem no ensino regular e garantir serviços de apoio especializados de acordo com as necessidades individuais dos estudantes” (Brasil, 2011, p. 2), definindo-o como “o conjunto de atividades, recursos de acessibilidade e pedagógicos organizados institucional e continuamente [...]” (Brasil, 2011, p. 1).

Para cumprir com tais propósitos, o AEE deverá ser ofertado de forma a complementar ou suplementar a formação dos estudantes PAEE, permitindo assim que elas frequentem o ensino regular e, no contraturno, recebam o atendimento com foco específico no seu desenvolvimento. As atividades desenvolvidas no Atendimento Educacional Especializado diferenciam-se daquelas realizadas na sala de aula comum, não sendo substitutivas à escolarização (Brasil, 2008, p.10).

Em seqüência ao breve percurso histórico acerca da inclusão das pessoas com TEA nas escolas comuns, em 2012 foi sancionada a lei 12.764, conhecida como “Lei Berenice Piana”, que “institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista” e determina que “a pessoa com transtorno do espectro autista é considerada pessoa com deficiência, para todos os efeitos legais” (Brasil, 2012, n. p.).

Alguns anos depois, em 2015, foi sancionada a lei n.º 13.146, a Lei Brasileira de Inclusão, também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência, que aborda no capítulo IV o direito à educação. O primeiro artigo deste capítulo esclarece que:

Art. 27. A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurado sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem (Brasil, 2015).

Diante do exposto, fica evidente que a legislação brasileira visa garantir não apenas a matrícula dos estudantes PAEE, mas o desenvolvimento de sua aprendizagem de forma significativa. Contudo, estudos recentes apontam que a prática ainda se distancia do que diz a lei. A respeito disso, Santos (2020), em seu trabalho intitulado “O direito à educação dos autistas e novas formas de suplício”, disserta sobre a luta de pessoas com TEA e seus familiares em uma ação civil pública contra o Estado de São Paulo, para ser cumprido o que está posto na lei, afirmando que

O fato do direito à educação ser assegurado legalmente, para esse segmento de pessoas não corresponde à realidade, sendo os esforços, principalmente dos familiares no campo escolar – quer seja de qualidade ou de saúde, percorridos com grande dor e sofrimento (Santos, 2020, p. 21).

O autor coloca ainda que a própria legislação deixa “brechas” para que o Estado possa descumpri-la, “abre jurisprudência para as instituições de ensino (do básico ao superior) não garantir direito”, e lança críticas a respeito da dicotomia entre teoria e prática/ legal e ilegal ressaltando que “não é de se estranhar que as instituições que produzem teorias sobre inclusão não são, elas mesmas, inclusivas” (Santos, 2020, p. 21).

Santos (2020) analisou também uma ação civil pública e seus desdobramentos, desde a decisão em primeira instância no ano de 2001, a qual foi favorável às pessoas com TEA, passando pelo que o autor considera uma reanálise ilegal da ação, até o momento da decisão judicial em 2016, quando é solicitada pelo Ministério Público de São Paulo a extinção da ação civil pública. Segundo Santos (2020, p. 96):

Ao avaliarmos o problema pelo seu efeito, da falta de política pública que contemple os autistas na rede pública de ensino, o que se observou durante o percurso do processo decorrente da ACP, foi a existência de diversas ações, pós judicializadas, impetradas pela Defensoria Pública em decorrência da falta de atendimento aos autistas nas salas de aula comuns, principalmente em relação a garantia da possibilidade de acompanhante pedagógico especializado em sala de aula, conforme previsto na Lei 12.764/2012.

Fica evidente, portanto, as convenientes “brechas” deixadas pela legislação, ponderando até que ponto os direitos das Pessoas com Deficiência podem/devem ser respeitados e concedidos.

Seguindo a mesma trilha, Bonfim (2021) pesquisou sobre a “Inclusão de alunos com Transtorno do Espectro Autista na escola regular: uma análise de teses e dissertações produzidas no Brasil de 2012 a 2020”, no qual se debruça sobre 11 trabalhos encontrados no catálogo de teses e dissertações da CAPES. De acordo com Bonfim (2021, p.46):

Nas pesquisas analisadas, algumas se assemelhavam por um discurso da inclusão escolar como ação solidária, um favor ao aceitar o aluno com deficiência na sala de aula. Em outras, os professores tinham a concepção da inclusão como direito e garantia ao aluno, porém, o que se observou foram quadros que não possibilitavam ver o aluno como sujeito de aprendizagem e capaz de desenvolver suas potencialidades. Outras entendiam que o processo inclusivo se dá em proveito do discente frequentar a escola e conviver com os demais em função da socialização e integração. Apenas uma das pesquisas analisadas buscou problematizar a inclusão, apreendendo como uma ação que pode incluir e excluir e que não é vista como algo que tenha um fim em si mesmo.

O trabalho realizado por Bonfim (2021) aponta para uma incipiência das pesquisas relacionadas à inclusão escolar do estudante com TEA, tanto pela abordagem da temática quanto pela quantidade de trabalhos encontrados, mesmo diante da sanção da lei Berenice Piana (nº 12.764/2012), que marca o início do recorte temporal.

No trabalho intitulado “Práticas pedagógicas para alunos com TEA: estado da arte em dissertações brasileiras dos últimos dez anos”, Madureira *et. al.* (2022, p. 30) levantou pesquisas de pós-graduação (teses e dissertações), nas plataformas digitais da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoas (CAPES) e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), que abordassem práticas pedagógicas voltadas para alunos com TEA entre 2011 e 2021. Os resultados apontam que

a investigação sobre a prática pedagógica voltada para o atendimento das pessoas com TEA ainda é muito incipiente nas produções acadêmicas, pois nos 2 (dois) bancos de dados de dissertações foram encontrados apenas 6 (seis) pesquisas, [...], que tratam diretamente dessa temática. Diante disso, entendemos que a escassa publicação de estudos sobre essa categoria nos revela uma série de hipóteses, entre as quais o de que ainda é recente a preocupação no que se refere às práticas pedagógicas que visem o atendimento de alunos que apresentam a condição do espectro autista (Madureira *et. al.*, 2022, p. 30).

A “recente preocupação” indicada por Madureira *et. al.* (2022) já não deveria ser recente, visto que os movimentos em prol da inclusão escolar no Brasil iniciaram há cerca de três décadas antes do final do recorte temporal abordado no referido trabalho (2021). Porém, os

autores do estudo abordaram aspectos que ainda são considerados barreiras para a inclusão dos alunos com TEA nas escolas, como a compreensão de que

a inclusão ainda é um desafio a ser superado por muitos professores e que essa percepção de não credibilidade, de que é um desafio a inserção dos alunos em classes regulares, é reflexo de uma formação inicial e continuada historicamente pautada na padronização dos alunos e nos estereótipos de marginalização de pessoas neurodivergentes (Madureira *et. al.*, 2022, p. 35).

Outra pesquisa que evidencia a incipiência de pesquisas sobre a temática da inclusão escolar de pessoas com TEA é o trabalho desenvolvido por Wuo (2019), intitulado “Educação de pessoas com transtorno do espectro do autismo: estado do conhecimento em teses e dissertações nas regiões Sul e Sudeste do Brasil (2008-2016)”. Desta vez, o marco temporal levou em consideração a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008) e foram analisadas teses e dissertações disponíveis na Base Digital de Teses e Dissertações do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (BDTD/IBICT).

Wuo (2019) relata que inicialmente encontrou 154 trabalhos. Destes, 136 foram feitos nas regiões Sul e Sudeste, justificando o recorte geográfico pela superioridade da quantidade de trabalhos nas duas regiões. Ao refinar pelo viés educacional, a autora relata que apenas 19 trabalhos foram encontrados e dedica-se a analisá-los:

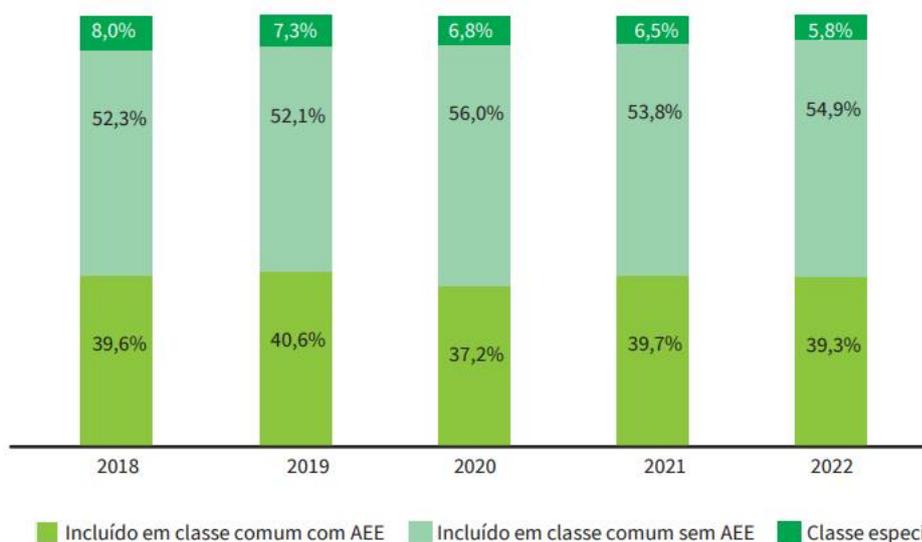
Dos 19 trabalhos encontrados, nove abordam a inclusão escolar da pessoa com TEA (Almeida, 2016; Costa, 2015; Costa, D., 2016; Costa, L., 2016; Gallo, 2016; Pereira, 2016; Ramos, 2014; Rinaldo, 2016; Santos, 2016), sob diferentes perspectivas, a saber: as práticas pedagógicas, as relações escola-família, o processo de escolarização e a formação de professores (Wuo, 2019, p. 216).

Mais uma vez, pode-se observar, por meio da análise realizada por Wuo (2019), que as pesquisas que abordam a temática da inclusão escolar da pessoa com TEA são insuficientes e estão em discordância com a crescente evolução na quantidade de matrículas dessas pessoas na rede regular de ensino, como aponta o censo escolar 2022, realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP):

O número de matrículas da educação especial chegou a 1,5 milhão em 2022, um aumento de 29,3% em relação a 2018. O maior número está no ensino fundamental, que concentra 65,5% dessas matrículas. Quando avaliado o aumento no número de matrículas entre 2018 e 2022, percebe-se que as de educação infantil são as que mais cresceram, um acréscimo de 100,8% (Brasil, 2022, p. 36).

A exemplo disso, o gráfico da figura 1 ilustra a evolução no número de matrículas de alunos PAEE nas escolas comuns nos últimos cinco anos, de acordo com dados do censo escolar (Brasil, 2022, p. 38).

**FIGURA 1:** Gráfico da evolução das matrículas de Educação Especial, por local e forma de atendimento – Brasil 2018 – 2022



Fonte: Elaborado pela Deed/Inep, com base nos dados do Censo Escolar da Educação Básica

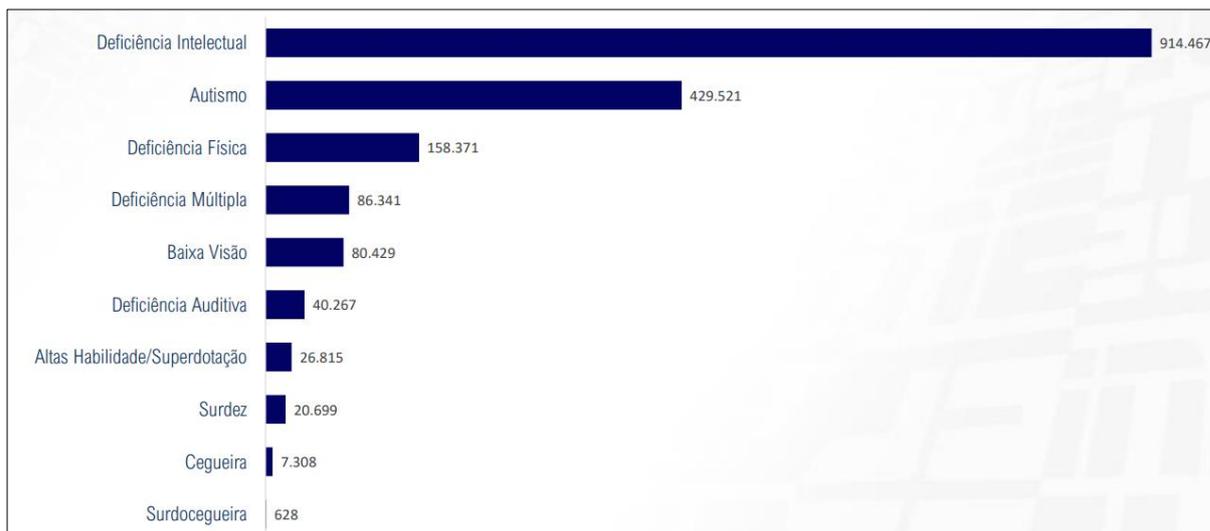
O gráfico mostra que em 2018 havia 92% dos alunos incluídos com ou sem o Atendimento Educacional Especializado, e que esse percentual passou para 94% em 2022. Aponta também uma diminuição na porcentagem de alunos com AEE a partir de 2020, o que pode sinalizar um reflexo da pandemia, quando nem todos os estudantes tiveram acesso ao ensino remoto.

Entre 2018 e 2022, aumentou em 2,6% a quantidade de alunos sem o AEE. Esta observação retoma a discussão de Santos (2020), que reflete sobre quais direitos das pessoas com TEA são realmente garantidos na escola, tendo em vista que o AEE é um deles e, em 2022, 54,9% dos alunos PAEE não estavam recebendo este atendimento.

A partir da análise dos dados do censo escolar (Brasil, 2022), pode-se perceber que de 2010 a 2022 houve um aumento de 534.445 matrículas de alunos com deficiência no Ensino Fundamental em escolas comuns, correspondendo a mais de 90% do total de alunos com deficiência matriculados. Em contraponto, pode-se observar a diminuição de matrículas nas escolas especiais e exclusivas.

O censo escolar de 2022 também mapeou a quantidade de pessoas com TEA matriculadas nas escolas comuns, ocupando a segunda posição dos tipos de deficiência mais presentes nas escolas de educação básica, como ilustra o gráfico da figura 2.

**FIGURA 2:** Gráfico de matrícula na Educação Especial por tipo de deficiência, transtorno global do desenvolvimento ou altas habilidades/superdotação – Brasil 2010 – 2022



Fonte: INEP/Censo Escolar (2022)

Analisando o gráfico da figura 2, observa-se que os estudantes com TEA representam 24,3% das matrículas de alunos PAEE nas escolas comuns. Em consonância com esses dados, Santos e Elias (2018) analisaram os microdados do censo escolar de 2009 a 2016, a fim de caracterizar as matrículas dos estudantes com TEA nas escolas comuns, nas cinco regiões do país, considerando os possíveis impactos da Lei 12.764/2012 (Lei Berenice Piana). Os autores observam o aumento na quantidade de matrículas de pessoas com TEA na escola comum em todo o período estudado, bem como um crescimento ainda maior após 2012, sugerindo o impacto da lei:

Observou-se que essas matrículas sofreram crescimento superior às dos demais alunos com deficiência durante o período estudado, possuindo a região Sudeste a maior concentração bruta de matrículas de alunos com TEA e com as demais deficiências, seguida da região Nordeste e Sul. Entretanto, a região Sudeste foi aquela que teve menor crescimento percentual, especificamente entre 2009 e 2012, enquanto as demais regiões apresentaram crescimento superior a 100% nas matrículas de alunos com TEA. Esse quadro inverteu-se entre 2012 e 2016, período em que a região Sudeste apresentou crescimento de 120% dessas matrículas, liderando o percentual desse período. Em relação às matrículas dos demais alunos com deficiência, em ambos os períodos, a região Sudeste manteve seu crescimento percentual menor se comparada às demais (com exceção da região Nordeste entre 2012 e 2015, cujo crescimento percentual foi apenas 1% menor que a Sudeste) (Santos; Elias, 2018, p. 477-478).

Diante do exposto, evidencia-se que há uma dissonância entre a crescente quantidade de estudantes com o Transtorno do Espectro Autista nas escolas e a falta de pesquisas sobre a temática da inclusão escolar de estudantes com TEA. Os trabalhos de Santos e Elias (2018), Wuo (2019), Santos (2020), Bonfim (2021) e Madureira *et. al.* (2022) apresentam um retrato não só dos últimos cinco anos, pois traçam um panorama do movimento inclusivista no Brasil, com foco nas políticas públicas que passaram a existir a partir da Constituição de 1988, marcada

por fortes influências em eventos e documentos internacionais, já anteriormente citados neste trabalho.

## 2.2 TECNOLOGIA ASSISTIVA

É muito comum que a palavra “tecnologia” seja utilizada como sinônimo de tecnologia digital. Porém, usá-la neste sentido exclui uma infinidade de recursos que foram criados para facilitar as atividades humanas e que são, portanto, considerados tecnologia. Sendo assim, compreende-se que associar o significado de tecnologia, exclusivamente, à tecnologia digital ou até mesmo a dispositivos eletrônicos, é um equívoco.

Cupani (2016) convida-nos a refletir sobre a tecnologia numa perspectiva filosófica, ampliando a visão sobre o que é, de fato, tecnologia

Refletindo um pouco, estendemos nossa consciência da tecnologia às redes elétricas, às fábricas, aos hospitais e ao sistema de controle do trânsito percebido nos semáforos. Desse modo, a tecnologia parece consistir em um domínio de objetos ou sistemas de objetos mais ou menos complexos. Mas, por acaso, os processos e procedimentos que aqueles objetos possibilitam não são igualmente tecnológicos? Uma cirurgia, uma viagem aérea, a produção de mercadorias exatamente iguais de maneira planejada, a comunicação a distância, são também, se “pararmos para pensar”, realidades tecnológicas (Cupani, 2016, p. 11-12).

Dessa forma, o autor expande o significado de tecnologia de modo que este passe a ser compreendido “não apenas em forma de objetos e conjuntos de objetos, mas também como sistemas, como processos, como modos de proceder, como certa mentalidade” (Cupani, 2016, p. 12). Compreendendo-se, portanto, a tecnologia em toda sua dimensão pela ótica de Cupani, torna-se mais claro o entendimento sobre Tecnologia Assistiva, visto que esta também deve ser compreendida de forma ampla, como uma área do conhecimento.

Por sua vez, a palavra “assistiva”, não existia até então na língua portuguesa e surgiu da necessidade de padronizar o conceito e diferenciar a Tecnologia Assistiva de outros tipos de tecnologia, como a tecnologia médica, de reabilitação ou educacional. Sobre essa diferenciação, Calheiros, Mendes e Lourenço (2018, p. 233) explicam que:

As tecnologias utilizadas nesses contextos visam favorecer a atuação dos profissionais em procedimentos avaliativos e em intervenções terapêuticas. Seguindo essa direção, tecnologias como: bisturi, broca, bola suíça, entre outros recursos que se destinem para esse fim, não podem ser considerados como recursos de TA, pelo fato de não contribuírem diretamente para a participação e engajamento social de pessoas que possuem comprometimentos funcionais.

Com essa concepção, Calheiros, Mendes e Lourenço (2018) buscam desmistificar outro equívoco a respeito da Tecnologia Assistiva: a assimilação com recursos tecnológicos que auxiliam os profissionais no desempenho de suas funções. A palavra “assistiva” é usada na expressão com sentido de ajudar, auxiliar a pessoa com deficiência a desenvolver suas atividades com autonomia.

A expressão “Tecnologia Assistiva” (TA) é originária do inglês *assistive technology*, e Sasaki (1996 *apud* Galvão Filho, 2022, p. 28) e tornou-se a responsável por sugerir a tradução do termo:

Mas como traduzir *assistive technology* para o português? Proponho que esse termo seja traduzido como **tecnologia assistiva** pelas seguintes razões: em primeiro lugar, a palavra **assistiva** não existe, ainda, nos dicionários da língua portuguesa. Mas também a palavra *assistive* não existe nos dicionários da língua inglesa. Tanto em português como em inglês, trata-se de uma palavra que vai surgindo aos poucos no universo vocabular técnico e/ou popular. É, pois, um fenômeno rotineiro nas línguas vivas. **Assistiva** (que significa alguma coisa “**que assiste, ajuda, auxilia**”) segue a mesma formação das palavras com o sufixo “tiva”, já incorporadas ao léxico português (grifos do autor).

Segundo Bersch (2005 *apud* Galvão Filho, 2022, p.12-13), o termo *assistive technology* foi criado oficialmente em 1988, como importante elemento jurídico dentro da legislação norte-americana, conhecida como *Public Law 100-407*, que compõe um conjunto de leis que regula os direitos dos cidadãos com deficiência nos Estados Unidos da América (EUA).

Nesta perspectiva, o termo transforma-se em uma área do conhecimento de caráter interdisciplinar, “considerada como uma área promissora e de grande relevância social, inclusive pelos órgãos governamentais que têm investido muito no fomento ao seu desenvolvimento” (Calheiros; Mendes; Lourenço, 2018, p. 230)

Essa concepção ampla certamente favorece, fundamenta e incentiva as pesquisas, o desenvolvimento e a inovação em TA nas diferentes áreas, e o aperfeiçoamento de políticas públicas de fomento, produção, disponibilização e concessão de TA (Galvão Filho, 2022, p. 63).

Mas, até se chegar a essa terminologia e a essa concepção mencionada por Galvão Filho (2022), muitos estudos precisaram ser realizados, devido à necessidade de padronização do termo para o seu desenvolvimento e inovação. Para desenvolver esses estudos no Brasil, em 2004 foi instituído o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), através do decreto nº 5.296, que estabelecia a esse comitê as seguintes responsabilidades

Art. 66. A Secretaria Especial dos Direitos Humanos instituirá Comitê de Ajudas Técnicas, constituído por profissionais que atuam nesta área, e que será responsável

por:

I - estruturação das diretrizes da área de conhecimento;

II - estabelecimento das competências desta área;

III - realização de estudos no intuito de subsidiar a elaboração de normas a respeito de ajudas técnicas;

IV - levantamento dos recursos humanos que atualmente trabalham com o tema; e

V - detecção dos centros regionais de referência em ajudas técnicas, objetivando a formação de rede nacional integrada (Brasil, 2004, p.11).

Somente dois anos depois desse decreto, em 2006, o CAT foi criado através da portaria nº 142 da Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (SEDH/PR). Participaram desse comitê os profissionais da área e representantes de órgãos governamentais que, objetivando definir o conceito de Tecnologia Assistiva, realizaram uma revisão da literatura nacional e internacional, buscando pelos termos “ajudas técnicas”, “tecnologia de apoio” e “Tecnologia Assistiva”. Assim, encontraram termos “equivalentes”, como “*ayudas técnicas*”, “*tecnologia de apoyo*” e “*assistive technology*”, que ora eram definidos como sinônimos, ora apresentavam diferenças conceituais (Galvão Filho, 2022, p. 23; Castro, Souza; Santos, 2011, p. 147-148).

Galvão Filho (2022, p.63) e Calheiros, Mendes e Lourenço (2018, p. 234) refletem sobre a importância e a necessidade de conceituar com maior precisão a Tecnologia Assistiva. Esta necessidade se revela pelo fato de que o crescente interesse na área, unido à amplitude conceitual proposta, tem gerado distorções, as quais apresentam implicações filosóficas, metodológicas e até mesmo econômicas (Galvão Filho, 2022, p.63). Elucidar tais distorções permitiria “a ampliação do entendimento sobre como se configura essa área e os recursos” e, com isso, “práticas mais assertivas poderão ser realizadas” (Calheiros, Mendes E Lourenço, 2018, p. 234), no sentido de atender às diferentes necessidades de cada pessoa.

A partir dos estudos desenvolvidos pela Comissão de Conceituação e Estudo de Normas desse comitê, a qual pesquisou diversos trabalhos e formulações, nacionais e internacionais sobre o conceito de Tecnologia Assistiva (Galvão Filho *et al.*, 2009), o CAT aprovou o conceito brasileiro de TA, publicado na ata da VII da reunião do Comitê de Ajudas Técnicas (Brasil - CORDE / SEDH / PR, 2007, p.3), que diz o seguinte

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.

Ainda depois de mais de uma década que este conceito foi estabelecido pelo CAT, ainda há muita confusão acerca do termo, tanto no sentido de restringir sua amplitude (quando se

reduz o conceito de TA ao significado de recursos ou serviços de TA), como também há uma dificuldade em perceber o que seria considerado TA ou não. Isto porque a classificação de um produto, serviço ou metodologia como a TA depende, principalmente, da necessidade do usuário final.

No contexto educacional, é comum que o termo “Tecnologia Assistiva” seja utilizado como sinônimo para tecnologia digital, recurso pedagógico ou estratégias didáticas. Porém, estas são coisas diferentes. Por exemplo, um *tablet* pode ser utilizado por uma Pessoa com Deficiência como um recurso digital e não necessariamente estar sendo utilizado como recurso de Tecnologia Assistiva. A diferença está no objetivo dessa utilização. Se o usuário utilizar o *tablet* para pesquisa, produção de trabalhos, etc., este será apenas um recurso digital usado para fins educacionais. Mas, se esse mesmo *tablet* é utilizado para auxiliar o estudante na sua comunicação alternativa e/ou aumentativa, então será também um recurso de Tecnologia Assistiva. Da mesma forma, um jogo pedagógico pode ser utilizado como recurso de TA, dependendo do objetivo da utilização e da necessidade do usuário final, para aquele que necessita do recurso para ter autonomia no desenvolvimento de suas atividades.

Sobre isso, Galvão Filho (2022, p. 12) explica que

Existe um número incontável de possibilidades, de recursos simples e de baixo custo, que podem e devem ser disponibilizados nas salas de aula inclusivas, conforme as necessidades específicas de cada aluno com necessidades educacionais especiais presentes nessas salas, tais como: suportes para visualização de textos ou livros; fixação do papel ou caderno na mesa com fitas adesivas; engrossadores de lápis ou caneta confeccionados com esponjas enroladas e amarradas, ou com punho de bicicleta ou tubos de PVC “recheados” com epóxi; substituição da mesa por pranchas de madeira ou acrílico fixadas na cadeira de rodas; órteses diversas, e inúmeras outras possibilidades.

Com isso, Galvão Filho esclarece que um recurso de TA não precisa, necessariamente, ser digital ou de alta tecnologia e exemplifica que, para ser Tecnologia Assistiva, o principal critério é ser utilizada para a equiparação de oportunidades e para a atividade autônoma da Pessoa com Deficiência na sociedade (Galvão Filho, 2009). Logo, uma gama de recursos, métodos, produtos e serviços podem ser utilizados para potencializar a participação autônoma dos estudantes nas mais diversas atividades do cotidiano escolar e, desde que sejam utilizados com esse propósito, podem ser caracterizados com Tecnologia Assistiva.

Ou seja, para classificarmos um produto, como por exemplo um jogo, como recurso de TA, precisamos olhar para a necessidade do usuário e como esse recurso está ajudando-o a realizar suas atividades com mais autonomia.

### 2.2.1 Tecnologia Assistiva no atendimento a estudantes com Transtorno do Espectro Autista

Conceituar a Tecnologia Assistiva tem sido uma dificuldade para profissionais de diversas áreas no Brasil (Borges; Tartuci, 2017, p. 82; Calheiros; Mendes; Lourenço, 2018, p. 231) mesmo após a formulação do conceito brasileiro pelo Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) em 2007. Considerando que o autismo é um espectro e que há uma grande variação da presença e da gravidade dos padrões comportamentais, determinar um tipo de Tecnologia Assistiva para este público torna-se ainda mais difícil. No caso do TEA, não há um padrão de características para todas as pessoas e, por isso, há 66.

A portaria interministerial nº 362 (Brasil, 2012b) dispõe, entre outras coisas, sobre o rol dos bens e serviços de Tecnologia Assistiva destinados às Pessoas com Deficiência, classificando-os em doze categorias, a saber: (1) auxílios para a vida diária e a vida prática; (2) Comunicação Aumentativa e/ ou Alternativa (CAA); (3) recursos de acessibilidade ao computador; (4) sistemas de controle de ambiente; (5) projetos arquitetônicos para acessibilidade; (6) órteses e próteses; (7) adequação postural; (8) auxílios de mobilidade; (9) auxílios para qualificação da habilidade visual e recursos que ampliam a informação a pessoas com baixa visão ou cegas; (10) auxílios para ampliação da habilidade auditiva e para autonomia na comunicação de pessoas com déficit auditivo, surdez e surdo-cegueira; (11) adaptações em veículos e em ambientes de acesso ao veículo; (12) esporte e lazer.

Nesta pesquisa, cujo objetivo é analisar o uso de jogos como recurso de TA por professores do AEE para ensinar numeracia a estudantes com TEA, algumas dessas categorias não serão identificadas, pois não competem ao trabalho do professor. Sobre isso, a portaria supracitada apresenta os bens e serviços de TA divididos em duas seções, sendo a primeira “Bens e serviços que não necessitam de recomendação de profissional de saúde” e a segunda “Bens e serviços para cujas aquisições recomenda-se orientação e prescrição de profissional de saúde habilitado”.

Considerando o contexto educacional no qual esta pesquisa se desenvolveu, os jogos mapeados enquadram-se na primeira seção (Bens e serviços que não necessitam de recomendação de profissional de saúde), na categoria de TA “auxílios para a vida diária e vida prática”, quando aparece na descrição dos bens e serviços o seguinte

COD 1.1.21 - Jogos educativos acessíveis ou adaptados - Jogos educativos adaptados, diferenciados em tamanho ou em qualidade do material de desenvolvimento,

utilizando-se de recursos como imãs, peso, tamanho aumentado ou outro que favoreça sua manipulação por pessoas com deficiência com diferentes condições físicas, sensoriais e cognitivas. (Brasil, 2012b, p. 44)

Desta forma, considerando a amplitude do conceito de jogo e a heterogeneidade da presença e do nível de gravidade das características apresentadas pela pessoa com TEA, é possível que diferentes tipos de jogos físicos e digitais sejam utilizados como recurso de TA para estudantes com essa condição, auxiliando no desenvolvimento de habilidades como a coordenação motora, na estimulação do processamento sensorial e no aprimoramento das habilidades cognitivas e funções executivas.

A respeito dessa definição, Bersh (2017) discorre sobre quando uma tecnologia é considerada TA:

Quando ela é utilizada por um aluno com deficiência e tem por objetivo romper barreiras sensoriais, motoras ou cognitivas que limitam/impedem seu acesso às informações ou limitam/impedem o registro e expressão sobre os conhecimentos adquiridos por ele; quando favorecem seu acesso e participação ativa e autônoma em projetos pedagógicos; quando possibilitam a manipulação de objetos de estudos; quando percebemos que sem este recurso tecnológico a participação ativa do aluno no desafio de aprendizagem seria restrito ou inexistente. (Bersch, 2017, p. 12)

Quando Bersh (2017) coloca que a TA tem como objetivo “romper” as barreiras, “favorecer” o acesso e a participação e “possibilitar” a manipulação, ela fala do processo e não do resultado final, fala de proporcionar experiências, de oportunizar que a pessoa com deficiência enfrente tais barreiras. Quando uma bengala é considerada um recurso de TA para alguém com deficiência visual porque pode auxiliá-la a se locomover, não é garantia de que a pessoa chegará em segurança ao seu destino.

No caso das pessoas com TEA, algumas podem apresentar características como problemas sensoriais, dificuldades na coordenação motora e no desenvolvimento cognitivo que podem representar barreiras significativas no processo de aprendizagem. Desta forma, o treinamento dessas habilidades através das experiências vivenciadas durante a realização de um jogo, podem facilitar o rompimento dessas barreiras.

Dias, Sousa, Nunes e Costa (2022) discorrem sobre a função da TA como ferramenta de auxílio no desenvolvimento das habilidades:

Sendo assim, a tecnologia assistiva deverá ser utilizada como ferramenta que auxiliará o desenvolvimento de diversas habilidades que a criança autista necessite no âmbito escolar. Proporcionar a ela, recursos tecnológicos como aplicativos e softwares que estimulem a comunicação, por exemplo, possibilitam o desenvolvimento de forma positiva da linguagem, raciocínio, coordenação motora e estimulará ainda a socialização (Dias; Sousa; Nunes; Costa, 2022, p. 433)

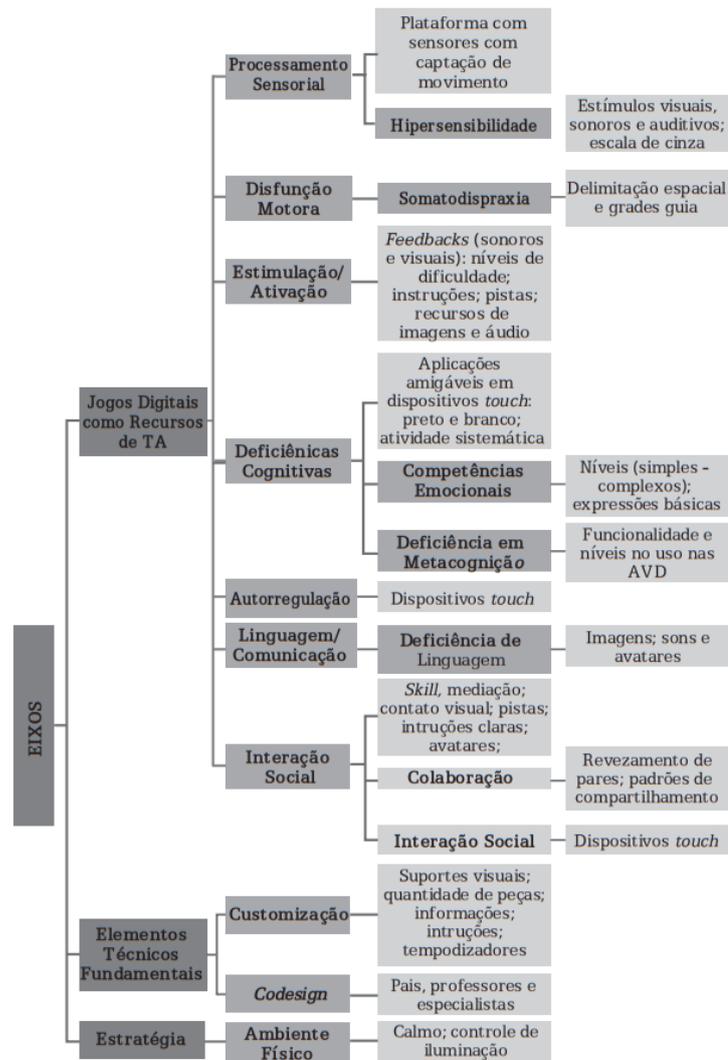
Compreender que a TA pode ser utilizada como uma ferramenta de auxílio no desenvolvimento das habilidades, condiz com compreender o conceito de TA para além dos recursos. É necessário compreender, por exemplo, que a metodologia, a estratégia utilizada pelo professor no desenvolvimento de uma atividade com determinado recurso também é uma TA e que o objetivo da utilização faz toda a diferença na qualificação de uma TA.

A TA, como qualquer outra tecnologia, pode auxiliar no desenvolvimento da aprendizagem, mas não é garantia disso. Um recurso pode ter potencial para ser utilizado como TA e ser utilizado de forma inadequada, uma metodologia pode não ser bem-sucedida, isso não descaracteriza uma TA, ela apenas não deve ser considerada TA naquele contexto, o que não impede que em outro contexto, seja.

Alves (2018, p. 61) aponta que “a tecnologia como um recurso que venha a favorecer o processo de ensino aprendizagem precisa ser discutida e analisada. Afinal, por trás desta, existem ideias e propostas de desenvolvedores, existe um ser pensante, existem objetivos, [...]”. Por essa razão, essa pesquisa aponta os jogos como possíveis recursos de TA para estudantes com TEA, avaliando suas características e potencialidades, porém lembrando que há uma série de questões que devem ser consideradas antes de afirmar que um jogo é, de fato, um recurso de TA.

Para Araújo e Seabra Jr (2021, p. 120) “os jogos digitais como recursos de tecnologia assistiva têm apresentado significativos resultados em meio à educação inclusiva, no que se espera de estímulos e respostas nas intervenções pedagógicas com estudantes com Transtorno do Espectro Autista”. Nesse estudo, que teve como objetivo “identificar e analisar os elementos fundamentais, apontados pela literatura nacional e internacional, para o design de jogos digitais com o foco no treino de competências e na aquisição de novas habilidades por estudantes com autismo” (Araújo; Seabra Jr, 2021, p. 120), os autores fazem uma revisão sistemática da literatura, através da qual extraíram 62 potenciais elementos apontados como recomendações sobre como planejar, criar, adaptar e utilizar jogos como recurso de Tecnologia Assistiva para estudantes com TEA. Distribuíram-nas, de acordo com sua natureza, em sete campos de especificidades e características universais dos estudantes com autismo (Processamento Sensorial; Disfunção Motora; Estimulação/Motivação; Deficiências Cognitivas; Autorregulação; Linguagem/Comunicação; e Interação Social) e também três campos de natureza (Customização, Codesign e Ambiente Físico), como mostra o diagrama da figura 3.

Figura 3 - *Folow diagram* das recomendações extraídas dos estudos analisados por Araújo e Seabra Júnior (2021)



Fonte: Araújo; Seabra Júnior (2021, p. 143)

De acordo com o *folow diagram* da figura 3, observa-se que os autores acreditam que os jogos digitais são considerados recursos de Tecnologia Assistiva para estudantes com Transtorno do Espectro Autista quando podem auxiliar nos sete “campos de especificidades e características universais do autismo” (Araújo; Seabra Júnior, 2021, p. 121). Porém deixam explícito em seu trabalho que é necessário também envolver “um planejamento de acordo com as necessidades e as habilidades de cada estudante” (p. 144).

### 2.3 JOGO – ASPECTOS CONCEITUAIS

Descrever o termo “jogo” não é uma tarefa simples, justamente porque a palavra é usada com tanta frequência, com muitas variações e em tantos contextos, que definir o que é um jogo se torna um processo complexo.

Busca-se neste capítulo definir o conceito de jogo, além de diferenciar suas categorias e subcategorias no contexto escolar, haja vista a imprecisão de conceitos tanto na literatura como no senso comum, no qual se observa uma dificuldade em distinguir jogo educativo/jogo pedagógico/jogo didático/jogo como recurso de Tecnologia Assistiva.

O filósofo holandês Johan Huizinga (2019) defende que o jogo é uma das mais primitivas atividades humanas, antecedendo o surgimento da própria cultura:

O jogo é mais antigo do que a cultura, pois mesmo em suas definições menos rigorosas o conceito de cultura sempre pressupõe a sociedade humana; mas, os animais não esperaram que os homens lhes ensinassem a atividade lúdica. É-nos possível afirmar com segurança que a civilização humana não acrescentou característica essencial alguma à ideia geral de jogo. Os animais brincam tal como os homens (Huizinga, 2019, p. 19).

O autor aponta que o jogo ultrapassa os limites fisiológicos, psicológicos e até mesmo biológicos do ser humano: “É uma função significativa, isto é, encerra um determinado sentido” (Huizinga, 2019, p. 19). Com essa afirmação, o autor pretende destacar a “presença de um elemento não material” na essência do jogo, esse elemento não material faz do jogo um fenômeno cultural.

Boller e Kapp (2018, p. 14) definem “jogo” como:

Uma atividade que possui: um objetivo, um desafio (ou desafios); regras que definem como o objetivo deverá ser alcançado; interatividade, seja com outros jogadores ou com o próprio ambiente do jogo (ou com ambos); e mecanismos de feedback, que ofereçam pistas claras sobre o quão bem (ou mal) o jogador está se saindo. Um jogo resulta numa quantidade mensurável de resultados (você ganha ou perde; você atinge o alvo, ou algo assim) que, em geral, promovem uma reação emocional nos jogadores.

Essa reação emocional é responsável por motivar os jogadores e envolvê-los no desenvolvimento de atividades com metas pré-estabelecidas. Ao receber o estímulo adequado, uma pessoa pode alcançar resultados inesperados. Burke (2015, p. 4) também ressalta a importância do envolvimento emocional para o engajamento das pessoas no cumprimento das metas: “um modo de motivá-las é apresentar a elas desafios práticos, encorajá-las à medida que atingem novos níveis e mantê-las emocionalmente envolvidas para atingir o melhor resultado”.

À vista disso, compreende-se a importância da utilização do jogo como recurso dentro das salas de aula, como elemento responsável pelo engajamento dos estudantes em atividades que eles possam considerar entediadas, mas que são necessárias ao desenvolvimento da sua aprendizagem. No entanto, Huizinga (2019, p. 55), em uma conceituação mais profunda de jogo, coloca que:

O jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da “vida cotidiana”.

O autor salienta também o caráter voluntário do jogo, deixando claro que, se “sujeito a ordens, deixa de ser jogo, podendo no máximo ser uma imitação forçada” (Huizinga, 2019, p. 55). Corroborando com esse pensamento, Cleophas, Cavalcanti e Soares (2018) e Soares e Mesquita (2021) se referem a um “paradoxo” em relação ao jogo e o seu caráter educativo. Segundo Soares e Mesquita (2021, p. 102), “como algo que é necessariamente livre, prazeroso, livre de amarras, voluntário, entre outras características, pode ser utilizado na escola, que é exageradamente regrada e não afeita às questões da liberdade e voluntariedade pura de um jogo?”. Para responder a tal questão, os autores distinguem o jogo em seu sentido amplo, voluntário e livre, do jogo estruturado, utilizado para fins pedagógicos:

O jogo, em seu sentido teórico e epistemológico, não pode ser chamado de jogo educativo/pedagógico. O jogo educativo/pedagógico tem muitas características do jogo, mas não pode ser conceitual como tal. No sentido da utilização de um jogo em sala de aula, este deve ser denominado jogo educativo ou jogo pedagógico, considerando-se que o último não pode ser o jogo no sentido *strictu* (Soares; Mesquita, 2021, p. 102).

Desta forma, compreende-se o jogo educativo como sendo uma categoria dos jogos, no seu sentido geral. Por sua vez, Cleophas, Cavalcanti e Soares (2018) classificam os jogos educativos em dois tipos: o informal e o formal. O jogo educativo informal seria aquele “com finalidade meramente lúdica” (Moraes; Soares, 2021, p. 4), partindo do princípio de que “o jogo sempre ensina algo a alguém, não necessariamente conteúdos relacionados à sala de aula” (Soares; Mesquita, 2021, p. 102-103). O jogo educativo formal é aquele planejado “para ensinar aos estudantes conteúdos formais e curriculares” (Soares; Mesquita, 2021, p. 103), que “tem alguma relação direta com a educação formal, seja no aspecto de sua construção, ou no aspecto referente à proposta de utilização educativa dele” (Moraes; Soares, 2021, p. 4). Por sua vez, o jogo educativo formal subdivide-se em duas categorias: o jogo didático e o pedagógico.

Soares e Mesquita (2021, p. 103) delimitam o significado de jogo pedagógico e jogo didático:

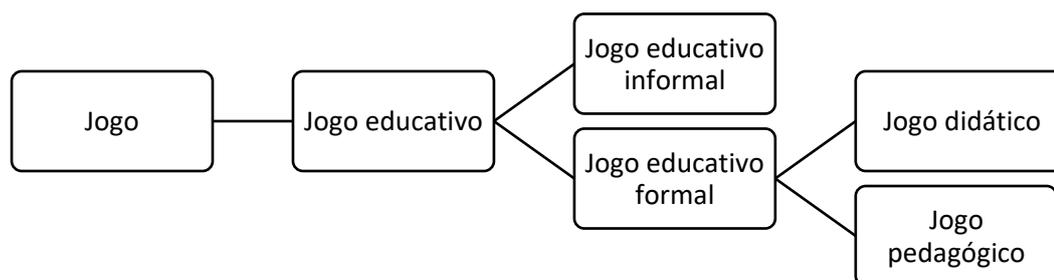
Os jogos pedagógicos podem ser utilizados para ensinar um conteúdo científico ao estudante mesmo que ele não tenha tido acesso ao conteúdo anteriormente. Mas quando esse mesmo jogo é utilizado para reforçar um conteúdo já visto ou ainda o avaliar, chamamos de jogo didático.

Por sua vez, Cleophas, Cavalcanti e Soares (2018, p. 39) definiram jogo pedagógico como:

Jogo Educativo Formalizado que não foi adaptado de nenhum outro jogo, ou seja, seria um jogo contendo elevado grau de ineditismo, visando desenvolver habilidades cognitivas sobre conteúdos específicos. Esse tipo de jogo mantém, em sua essência, o papel instrucional, atuando, assim, como uma estratégia de ensino que foi cautelosamente planejada para estimular a capacidade de autorreflexão intencional nos alunos, levando-os a uma mudança de comportamento em relação à sua aprendizagem, sem perder o aspecto prazeroso que uma atividade lúdica possui (Cleophas; Cavalcanti; Soares, 2018, p. 39).

Para fins de um melhor entendimento dos conceitos aqui abordados, elaborou-se um diagrama observável na figura 4.

**FIGURA 4:** diagrama sobre o conceito de jogo



Fonte: Elaboração própria.

Pode-se afirmar, portanto, que o jogo se diferencia por seu objetivo, considerando que sempre há algo a ser ensinado através dele. Como esse ensinamento é abordado é o que o caracteriza e é este o ponto de interseção entre o jogo e a Tecnologia Assistiva, pois da mesma forma, a TA se caracteriza pela abordagem, quando é utilizada visando potencializar as habilidades de seus usuários. Assim, o jogo, quando utilizado como recurso de TA, precisa ter os objetivos previamente definidos, considerando as condições do estudante/usuário deste recurso.

Sobre o uso de jogos como recurso de TA na escola, Seabra Júnior (2020, p.31) coloca que:

A intervenção com jogos no meio educacional é um elemento de sucesso e eficácia. Um recurso de TA poderá garantir estímulos e funcionalidade e, ainda, ser aplicado por qualquer profissional na escola, na instituição e, principalmente, pela família, para estimulação com as mais diferentes intenções psicomotoras.

Além disso, quando Seabra Júnior (2020) aponta que “qualquer profissional” ou até mesmo a família pode aplicar um recurso de TA, é necessário esclarecer a importância do envolvimento da escola, da família e do próprio usuário na seleção, adaptação e acompanhamento do recurso de TA. Todos precisam estar cientes dos seus objetivos e possíveis dificuldades em todo o processo.

Na escola, essa função de acompanhar o processo recai sobre o professor de AEE, pois segundo a Resolução nº 4 da Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação, estão entre as atribuições do professor do Atendimento Educacional Especializado:

- I – identificar, elaborar, produzir e organizar serviços, recursos pedagógicos, de acessibilidade e estratégias considerando as necessidades específicas dos alunos público-alvo da Educação Especial;
- IV – acompanhar a funcionalidade e a aplicabilidade dos recursos pedagógicos e de acessibilidade na sala de aula comum do ensino regular, bem como em outros ambientes da escola;
- VII – ensinar e usar a tecnologia assistiva de forma a ampliar habilidades funcionais dos alunos, promovendo autonomia e participação;
- VIII – estabelecer articulação com os professores da sala de aula comum, visando à disponibilização dos serviços, dos recursos pedagógicos e de acessibilidade e das estratégias que promovem a participação dos alunos nas atividades escolares (Brasil, 2009, p.3).

Diante disso, fica evidente a necessidade de que o professor de AEE tenha conhecimento sobre TA para identificar a necessidade do estudante, elaborar/produzir/organizar um recurso ou serviço, ensinar a utilizar e acompanhar o uso nos diferentes espaços e momentos do ambiente escolar, inclusive nas atividades realizadas na sala de AEE ou na Sala de Recursos Multifuncionais.

## 2.4 CONCEPÇÕES SOBRE NUMERACIA

A numeracia é um termo utilizado para descrever a capacidade de compreender informações matemáticas básicas e utilizá-las em situações cotidianas. Algumas crianças aprendem conceitos matemáticos básicos antes de entrarem na escola e, ao longo da educação infantil, esses conceitos são aprimorados e novas habilidades são adquiridas ao longo do tempo.

Tais habilidades são importantes, pois abrem caminho para competências matemáticas mais complexas que se instalarão posteriormente, mediante à instrução formal (Brasil, 2019a, p.24).

A literatura apresenta muita divergência acerca do termo “numeracia” e sua origem. De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), o termo “numeracia” deriva-se da expressão “literacia matemática”, traduzido do inglês:

A literacia numérica diz respeito às habilidades de matemática que permitem resolver problemas da vida cotidiana e lidar com informações matemáticas. O termo “literacia matemática” originou-se do inglês *numerical literacy*, popularizado como *numeracy*, e em português se convencionou chamar numeracia (UNESCO, 2006 *apud* Brasil, 2019a, p.24).

O termo literacia, que também deriva do inglês (*literacy*), significa “o conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes relacionados à leitura e à escrita, bem como sua prática produtiva” (Brasil, 2019a, p. 21). Nessa perspectiva, a numeracia representa também um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes, porém relacionados à matemática.

Em seus estudos, Campetti e Dorneles (2022) apresentam uma série de associações ao termo “numeracia”, frequentes na literatura acadêmica e observam que há

[...] no campo da Educação Matemática, especialmente em língua portuguesa, a existência de um conjunto complexo, plural – e talvez confuso – de termos utilizados para o processo de aquisição das habilidades e competências matemáticas desde a primeira infância até a vida adulta (Campetti; Dorneles, 2022, p. 309).

Os autores elencam as diversas associações relacionadas a esse conceito, encontradas por meio de uma revisão integrativa e exploratória da literatura acadêmica em português, destacando: (1) a tríade numeralização, numeramento e numeracia como possíveis traduções para o termo *numeracy*; (2) a associação a termos compostos, tais como alfabetização numérica, alfabetização matemática, alfabetização quantitativa, letramento matemático e literacia estatística; (3) surgimento das palavras “matemacia” e “materacia”, que possuem uma aproximação com *numeracy*; (4) a interface que pode ser estabelecida entre outros termos e *numeracy*, como o senso numérico ou raciocínio quantitativo; (5) a existência de apenas um adjetivo relativo aos diferentes substantivos, no inglês *numerate*, vinculado ao substantivo *numeracy*, e em português “numeralizado”, vinculado aos substantivos “numeralização”, “numeramento” e “numeracia” (Campetti; Dorneles, 2022).

No entanto, Campetti e Dorneles (2022) se dedicam a explicar o surgimento e diferenças conceituais entre os termos numeracia, numeramento e numeralização. Sobre o surgimento do termo, os autores colocam que “o vocábulo *numeracy* passa a ser conhecido e utilizado a partir

do *Crowther Report* do *Ministry of Education* (1959), Ministério da Educação do Reino Unido, como sendo uma “imagem espelhada” da palavra *literacy*” (Campetti; Dorneles, 2022, p. 310).

Tal afirmação corrobora o estudo de Goos, Geiger e Dole (2012, p. 210), o qual aponta que o termo numeracia foi originalmente definido pelo Ministério da Educação de Londres como “a imagem da alfabetização matemática envolvendo pensamento quantitativo”.

Além de Campetti e Dorneles (2022), outros estudos se dedicam à diferenciação dos conceitos, em busca do termo mais apropriado para descrever “a habilidade ou tendência de raciocinar criticamente sobre informações quantitativas” (Gittens, 2015, p. 1), a exemplo de Sikko (2023), em seu estudo “*What Can We Learn from the Different Understandings of Mathematical Literacy?*” (O que podemos aprender com as diferentes compreensões da literacia matemática?). Neste, o autor coloca que além do uso de termos variados, há na literatura acadêmica uma inconsistência sobre o significado de cada termo, pois:

Existem dois problemas para resolver. Um diz respeito ao uso dos conceitos de literacia matemática, literacia quantitativa e numeracia em pesquisas de educação matemática: há necessidade de esclarecimentos tanto sobre os termos utilizados quanto sobre o conteúdo dos conceitos. Além da existência de termos diferentes, há também a necessidade de uma clarificação do significado dos termos. O segundo problema a ser investigado diz respeito aos diferentes usos do termo literacia (Sikko, 2023, p. 1) (tradução nossa).

Sikko (2023) aponta também que a literatura apresenta diferentes conexões entre o termo *literacy* e matemática, concluindo que não há um consenso entre os estudiosos da área sobre o uso de um único termo, apesar de destacar que “literacia matemática, literacia quantitativa e numeracia são os termos mais comumente usados como sinônimos em pesquisas de educação matemática” (Sikko, 2023, p. 15).

Apesar dos estudos apontarem o surgimento do termo *numeracy* no Reino Unido em 1959, no Brasil a tradução do termo para “numeracia” passa a ser difundida apenas a partir do Decreto nº 9.765, de 2019, que institui a Política Nacional de Alfabetização (PNA), através do qual os conceitos de literacia e numeracia passaram a fazer parte do cotidiano das escolas brasileiras (Nascimento, 2022, n.p.).

O decreto traz, entre outros conceitos relevantes (como literacia familiar e literacia emergente), as definições de literacia e numeracia, sendo:

- literacia - conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes relacionadas com a leitura e a escrita e sua prática produtiva;
- numeracia - conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes relacionadas com a matemática; (Brasil, 2019b, n.p.).

Por conseguinte, a PNA (Brasil, 2019a, p.24) aduz que “a numeracia não se limita à habilidade de usar números para contar, mas se refere antes à habilidade de usar a compreensão e as habilidades matemáticas para solucionar problemas e encontrar respostas para as demandas da vida cotidiana”.

Posto isto, neste trabalho optou-se por utilizar o termo “numeracia”. A justificativa para tal escolha está no trabalho de Campetti e Dorneles (2022) que, como supracitado, analisaram o uso dos termos numeralização, numeramento e numeracia, concluindo que:

Todavia, é importante ressaltar que, apesar de os conceitos de numeralização e de numeracia estarem relacionados ao contexto sociocultural em que a Matemática é utilizada (por exemplo, em determinada sociedade, que possui sua cultura e seu *modus operandi*), tais termos não são utilizados para uma abordagem quanto aos valores, tradições, formas de distribuição de poder envolvidos nos contextos sociais e nos processos das práticas matemáticas, como ocorre com o constructo numeramento. Aí está uma diferença substancial entre numeralização e numeracia em relação a numeramento. Outro ponto é referente ao público foco: nos trabalhos reunidos neste estudo, numeralização é comumente utilizada para infância, numeramento para jovens e adultos, enquanto numeracia não possui uma abrangência definida quanto às características demográficas como a faixa etária e etnia (Campetti; Dorneles, 2022, p. 324).

Assim, tendo em vista que esta pesquisa se propõe a analisar o ensino de conhecimentos, habilidades e atitudes relacionadas com a matemática para estudantes com TEA matriculados no Ensino Fundamental I, considerando suas especificidades seus aspectos sociais e culturais, entende-se que o termo mais adequado para esta proposta é o termo numeracia.

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A importância de realizar pesquisas sobre a perspectiva inclusiva da Educação é intrínseca à própria história da Educação Especial no Brasil, pois “é a pesquisa que alimenta a atividade de ensino e a atualiza frente à realidade do mundo” (Minayo, 2002, p. 17).

Foi a partir dos estudos científicos e das lutas por direitos das Pessoas com Deficiência que ocorreram mudanças que, até então, não eram consideradas necessárias. Temos, como exemplo: as mudanças de paradigmas no atendimento às Pessoas com Deficiência nas instituições públicas e privadas (exclusão, segregação, integração e inclusão); as mudanças de termos utilizados para se referir à Pessoa com Deficiência (excepcionais, portador de deficiência, portador de necessidades especiais, etc.), e até os estudos para se chegar ao termo Tecnologia Assistiva já citados neste trabalho.

### 3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO OBJETO

Com a pretensão de contribuir com a prática de professores de Atendimento Educacional Especializado pretende-se, com este estudo, analisar jogos disponíveis e/ou utilizados por professores do município de Salgueiro, como recurso de Tecnologia Assistiva no ensino da numeracia para estudantes com o Transtorno do Espectro Autista. Para isso, os jogos foram avaliados como possíveis recursos de TA e de acordo com princípios básicos para o ensino da numeracia.

Além disso, este estudo se propôs a relacionar a utilização desses jogos com a formação dos professores e suas concepções sobre Tecnologia Assistiva e numeracia. Os procedimentos metodológicos necessários ao desenvolvimento deste estudo foram descritos ao decorrer do trabalho.

### 3.2 SUJEITOS DA PESQUISA

A proposta das salas de AEE é que “por meio da disponibilização de serviços, recursos de acessibilidade e estratégias” o aluno receba um ensino diferente do que é oferecido na sala de aula regular, para “eliminar as barreiras para sua plena participação na sociedade e desenvolvimento de sua aprendizagem” (Brasil, 2009, p.1).

O objetivo é que esse atendimento seja oferecido por um professor habilitado para o exercício da docência e com formação específica em Educação Especial (Brasil, 2009, p. 3). Assim, podem atuar nestas salas, além do professor para a docência do AEE, outros “profissionais da educação: tradutor e intérprete de Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), guia-intérprete e outros que atuem no apoio, principalmente às atividades de alimentação, higiene e locomoção dos estudantes” (BRASIL, 2009, p. 2), além do professor especialista no ensino do Braille e instrutor de LIBRAS.

A amostra selecionada foi composta por professores que atuam no Atendimento Educacional Especializado nas escolas da rede municipal de Salgueiro em Pernambuco, que atendem estudantes com o Transtorno do Espectro Autista e que também concordaram em contribuir voluntariamente com este estudo, após receberem todos os esclarecimentos éticos e assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Portanto, foi definida de forma não probabilística.

A rede de ensino municipal de Salgueiro (PE) conta com um total de 535 professores, que atuam não somente nas salas comuns, mas também nas salas de AEE, coordenação pedagógica e gestão escolar. Destes, 435 são professores efetivos e 100 atuam em regime de contrato temporário. Estima-se que 60% desses professores sejam habilitados para atuar no AEE, embora nem todas as escolas tenham um espaço adequado para a realização desse atendimento.

O município de Salgueiro tem 26 escolas, das quais 11 possuem sala de AEE, nessas atuam 13 professores especializados. Uma das escolas foi excluída do estudo, visto que a pesquisadora é a única professora de AEE que nela trabalha, fato que, segundo Creswell (2007, p. 189), “tolhe a capacidade do pesquisador de revelar informações e levanta questões difíceis de poder. Embora a coleta de dados possa ser conveniente e fácil, os problemas para reportar dados que são viesados, incompletos ou comprometidos são legendários”.

Assim, dez escolas foram selecionadas para este estudo, nas quais há doze professores na regência do AEE, sendo dois instrutores de LIBRAS, que atuam exclusivamente com estudantes surdos e que não tem o Transtorno do Espectro Autista. Logo, estes professores não atenderam aos critérios para participação nesta pesquisa.

Durante a realização da pesquisa, encontramos duas escolas com as salas de AEE fechadas por problemas na estrutura física e em uma delas faltava também o professor especializado para realizar os atendimentos. Dessa forma, somente oito professores foram considerados dentro dos critérios de inclusão e exclusão para participarem da pesquisa.

### 3.3 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Em relação à natureza da análise dos dados, esta pesquisa classifica-se como qualitativa. De acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 200), “a investigação qualitativa envolve pegar nos objetos e acontecimentos e levá-los ao instrumento sensível da sua mente, de modo a discernir o seu valor como dados”. Ainda sobre os aparatos metodológicos qualitativos, os autores afirmam que “Os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números” (Bogdan; Biklen, 1994, p. 48).

Para aplicar o método, avaliamos os jogos disponíveis ou utilizados nas salas de AEE quanto a sua possibilidade de uso como recurso de TA e no ensino da numeracia, relacionando ainda com o entendimento que o professor tem acerca dessas temáticas e com a formação e

atuação do professor. Esses dados não poderiam ser analisados numericamente, pois consideramos as características dos jogos, a qualidade da formação, a atuação do professor, além de concepções que este profissional tem sobre numeracia e TA.

Assim, para atingir os objetivos propostos, a abordagem qualitativa foi considerada a mais indicada, pois “na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal” (Bogdan; Biklen, 1994, p. 47). Dessa forma, buscamos os dados diretamente no “ambiente natural” (as salas de Recursos Multifuncionais ou salas de AEE), local onde os jogos são armazenados ou utilizados e, ambiente de trabalho do professor participante.

Considerando os objetivos, esta pesquisa classifica-se como exploratória e descritiva. Segundo Gil (2008, p. 41), “as pesquisas exploratórias têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses”. Já as descritivas “têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis” (Gil, 2008, p. 42).

Esta pesquisa é assim classificada porque não há conhecimento de pesquisas sobre esta temática envolvendo as salas de AEE do município de Salgueiro. Logo, o estudo explorou o tema descrevendo as características e possibilidades de uso dos jogos, o perfil dos professores participantes e a relação entre sua formação, experiência profissional, concepções sobre TA e numeracia, além do uso de jogos em sua prática pedagógica.

### 3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para participar desta pesquisa, os professores foram convidados a ler e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), disponível no Apêndice A. Para atingir os objetivos propostos, foram utilizados três instrumentos de coleta de dados: um questionário e uma entrevista, direcionados aos professores participantes, e um protocolo para a análise dos jogos.

As informações do questionário serviram para analisar o perfil do professor participante, quanto à: formação inicial e continuada (itens de 1 a 5); tempo de experiência na docência (itens 6 e 7); atuação profissional (itens de 8 a 12) e disponibilização e utilização de recursos da sala de AEE (itens 13 a 17). O questionário completo encontra-se no Apêndice B.

O segundo instrumento de coleta de dados utilizado foi um protocolo para avaliação dos jogos (disponível no Apêndice C), cujo objetivo é analisar se os jogos disponíveis e/ou utilizados pelos professores nas salas de AEE podem ser considerados como recurso de TA no ensino da numeracia para estudantes com TEA.

Este protocolo foi elaborado consoante as “recomendações” resultantes da pesquisa de Araújo e Seabra Júnior (2021), para estabelecer as categorias de TA. Segundo os autores, estas recomendações “podem [...] contribuir com aqueles que trabalham no processo de adaptação de jogos e recursos analógicos, mediante a apropriação dos elementos distribuídos nas categorias” (Araújo; Seabra Júnior, 2021, p. 144). Sendo assim, compreende-se que tais categorias podem, também, ser utilizadas para análise de jogos não-digitais.

Desta forma, os jogos físicos, encontrados nas salas de AEE, e os jogos digitais, citados pelos professores no questionário, foram analisados quanto à possibilidade de estimularem um dos sete campos mostrados no quadro 1.

**Quadro 1** – Campos de especificidades e características universais dos estudantes com autismo

|   |                         |
|---|-------------------------|
| JOGOS COM POSSIBILIDADE DE USO COMO RECURSO DE TECNOLOGIA ASSISTIVA | CAMPOS                  |
|   | Processamento Sensorial |
|   | Disfunção Motora        |
|   | Estimulação/ Ativação   |
|   | Deficiências Cognitivas |
|   | Autorregulação          |
|   | Linguagem/ Comunicação  |
|   | Interação Social        |

Fonte: Baseado em Araújo e Seabra Júnior (2021)

As conclusões da pesquisa de Araújo e Seabra Júnior (2021) contribuíram significativamente com este trabalho, que visa analisar o uso de jogos como recurso de Tecnologia Assistiva no ensino da numeracia por professores que atuam no Atendimento Educacional Especializado para estudantes com TEA. Portanto, um jogo foi considerado como um possível recurso de TA quando foi identificada a possibilidade de utilização para desenvolver ou potencializar habilidades dos estudantes com TEA em algum dos campos citados.

O Processamento Sensorial se refere à forma como a criança processa os estímulos externos como sons, luzes, cheiros e o contato com diferentes texturas. Uma pessoa com TEA

pode ter hipersensibilidade e se sentir extremamente desconfortável quando exposta a esses estímulos, ou ter hipossensibilidade e demonstrarem “indiferença aparente a dor/temperatura, reação contrária a sons ou texturas específicas, cheirar ou tocar objetos de forma excessiva” (APA, 2015, p. 50).

A Disfunção Motora é caracterizada por dificuldades do desenvolvimento da coordenação motora (global e fina). A coordenação motora global se refere aos movimentos que envolvem todo o corpo, como andar, pular, correr, dançar, chutar, arremessar, etc. Já a coordenação motora fina são movimentos que exigem maior habilidade com as mãos, como escrever, recortar, segurar um objeto, realizar o movimento de pinça, etc. Sendo assim, essa categoria foi renomeada como Coordenação Motora, na qual será avaliado se cada jogo contribui para o desenvolvimento das habilidades motoras.

Quanto à categoria de Estimulação/Ativação, os autores Araújo e Seabra Júnior (2021), observaram se os jogos atendiam aos seguintes critérios: *feedbacks* (sonoros e visuais), níveis de dificuldade, instruções, pistas, recursos de imagens e áudio. Tais critérios também foram utilizados neste trabalho.

A categoria Deficiências Cognitivas foi renomeada como Habilidades Cognitivas, através da qual avaliamos se o jogo contribui para o desenvolvimento ou aprimoramento de habilidades cognitivas como, por exemplo: atenção, concentração, memória, raciocínio lógico-matemático, sequência lógica, comparação, associação, classificação, abstração, entre outras.

Na categoria Autorregulação foi avaliado se o jogo possibilita o desenvolvimento ou aprimoramento de habilidades como: atenção, inibição, compartilhamento de tarefas e memória de trabalho, obedecer às demandas e direções dos adultos, controlar respostas impulsivas e engajar-se em atividades específicas (Linhares; Martins, 2015, p. 284-285).

Na categoria Linguagem/Comunicação foi avaliado se o jogo contribui para o “uso da linguagem para comunicação social recíproca” (APA, 2015, p. 53), déficit comum à pessoa com TEA. Foi observado se o jogo pode estimular a linguagem verbal ou não-verbal, a compreensão da fala e/ou da linguagem literal.

Na categoria Interação Social, os autores Araújo e Seabra Júnior (2021) utilizaram os critérios para classificação dos jogos: *skill*, mediação, contato visual, pistas, instruções claras, avatares, revezamento de pares, padrões de compartilhamento, dispositivos *touch*. Neste trabalho, ao invés do termo em inglês “*skill*”, utilizamos a palavra “engajamento”. O jogo

enquadrado nesta categoria possibilita o engajamento do estudante no cumprimento do objetivo e permite a interação com o professor ou com seus pares.

Sendo assim, os jogos avaliados nesta pesquisa foram considerados como recurso de TA para estudantes com TEA ao se enquadrarem em pelo menos uma das categorias, como mostra o quadro 2.

**Quadro 2** - Categorias de jogos como recurso de Tecnologia Assistiva para estudantes com TEA

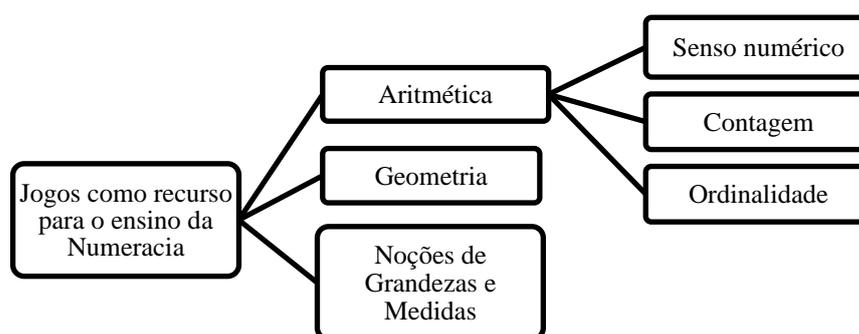
|   | CATEGORIAS              | CRITÉRIOS  |
|---|-------------------------|--|
| JOGOS COM POSSIBILIDADE DE USO COMO RECURSO DE TECNOLOGIA ASSISTIVA | Processamento Sensorial | Jogos que proporcionam o contato com estímulos sensoriais como luz, som, textura, temperatura, etc.  |
|   | Coordenação Motora      | Jogos que estimulam o aprimoramento da coordenação motora global ou fina.  |
|   | Estimulação/ Ativação   | Jogos que apresentam <i>feedbacks</i> (sonoros e visuais), níveis de dificuldade, instruções, pistas, recursos de imagens ou áudio.  |
|   | Habilidades Cognitivas  | Jogos que possam ser utilizados para trabalhar atenção, concentração, memória, raciocínio lógico-matemático, sequência lógica, comparação, associação, classificação, abstração, entre outras. |
|   | Autorregulação          | Jogos que possibilitam o treino da atenção, controle inibitório, compartilhamento de tarefas e memória de trabalho, obediência aos comandos, autocontrole ou engajamento.                      |
|   | Linguagem/ Comunicação  | Jogos que estimulam a linguagem verbal ou não-verbal, a compreensão da fala e/ou da linguagem literal.   |
|   | Interação Social        | Jogos que possibilitam o engajamento do estudante no cumprimento do objetivo e se  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | permite a interação com o professor ou com seus pares, através da mediação, contato visual, avatares, pistas, instruções, revezamento entre pares, entre outras. |
|--|--|--|

Fonte: baseado em Araújo e Seabra Júnior (2021).

Ao passarem por essa avaliação inicial, os jogos pré-selecionados foram analisados quanto à possibilidade de utilização para o ensino de conceitos relacionados a numeracia, como mostra a Figura 5.

**Figura 5** – Diagrama sobre as categorias de jogos para o ensino da numeracia



Fonte: Elaboração própria

Os jogos que se enquadraram em pelo menos uma dessas categorias foram considerados como um possível recurso de Tecnologia Assistiva no ensino da numeracia para estudantes com o Transtorno do Espectro Autista. O protocolo completo para avaliação dos jogos formado pelas informações contidas nos quadros 2 e 3, pode ser visualizado no Apêndice C.

O terceiro instrumento, a entrevista semiestruturada, visa compreender o entendimento que os professores participantes têm sobre numeracia e Tecnologia Assistiva, bem como compreender se os jogos selecionados foram utilizados por eles e de que forma. Logo, entende-se que a estratégia utilizada pelos professores pode influenciar os resultados dessa pesquisa. Cabe ainda ressaltar, que o roteiro para as entrevistas está disponível no Apêndice D.

#### 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

As salas de AEE, citadas ao longo deste trabalho, são espaços criados a partir do Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais do Ministério da Educação, que teve início no ano de 2007 (Brasil, 2007).

Desde o início deste programa, o município de Salgueiro (PE), lócus deste estudo, foi contemplado com onze salas de Atendimento Educacional Especializado (AEE), todas se encontravam em funcionamento no momento de construção do projeto de pesquisa. Destas, apenas dez foram selecionadas para fazer parte deste estudo, considerando os critérios de inclusão e exclusão. Em cada uma destas salas atua apenas um professor especializado, portanto, estavam previstos a participar deste estudo 10 professores.

Ao iniciar a pesquisa, surgiram algumas dificuldades: duas escolas estavam com as salas de AEE fechadas, ambas com problemas na estrutura física, uma delas sem professor e a outra, a professora encontrava-se afastada, em gozo de licença, sem substituto.

Após apresentar a pesquisa, esclarecer as dúvidas dos participantes e solicitar que assinassem o TCLE, os professores foram convidados a responder um questionário diagnóstico cujo objetivo foi levantar informações sobre sua formação inicial e continuada, sua experiência e atuação profissional, além de buscar entender suas práticas e concepções acerca dos jogos existentes nas salas de AEE, como previsto no seguinte objetivo específico: investigar com os professores do Atendimento Educacional Especializado do município de Salgueiro a compreensão deles acerca dos jogos como recurso de Tecnologia Assistiva no ensino da numeracia e suas práticas pedagógicas desenvolvidas com estes recursos.

Para que o leitor possa compreender melhor a análise dos resultados dessa pesquisa, optamos por, inicialmente, caracterizar o grupo de participantes e analisar suas concepções sobre as temáticas abordadas, além das suas práticas pedagógicas, o que atende ao terceiro objetivo da presente pesquisa. Esta análise foi feita baseando-se nas informações que os participantes colocaram no questionário, cujo roteiro encontra-se no Apêndice B e também nas respostas dadas durante a entrevista, cujo roteiro está disponível no Apêndice D.

#### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DO GRUPO DE PARTICIPANTES

A partir das informações coletadas no questionário, foi possível traçar um perfil dos participantes e conhecer suas condições de trabalho. As respostas foram analisadas seguindo a

sequência de perguntas que consta no roteiro (apêndice B). A fim de proporcionar uma melhor compreensão dos dados coletados, assegurando a preservação da identidade dos participantes, os nomeamos com os números de 1 a 7. Assim, chamaremos de P1 o participante 1, P2 o participante 2 e assim por diante.

Das oito escolas visitadas, quatro são localizadas na sede do município e quatro nos distritos, área rural do município de Salgueiro. A maioria dos participantes é do gênero feminino (P1, P2, P3, P4, P5, P6 e P7). Já em relação à idade, é um grupo bem heterogêneo, onde a média de idade é de 45 anos, colaborando com o estudo participantes com idade mínima de 20 e máxima com mais de 60 anos.

Ao analisar a experiência profissional dos participantes, observamos que cinco dos oito participantes (P1, P3, P4, P5 e P7) têm mais de uma década de experiência como professores de sala comum ou no desempenho de outras funções pedagógicas/administrativas na educação básica, porém apenas duas dessas participantes (P1 e P5) têm mais de cinco anos de experiência no AEE. Os demais estão atuando no AEE há menos de cinco anos. Esse dado mostra que é um grupo de professores com bastante experiência no exercício da docência, mas com pouca experiência quando se trata da atuação na modalidade Educação Especial.

Apesar disso, é um grupo que busca se especializar para o desempenho da função, pois todos afirmaram ter realizado cursos específicos para o trabalho no AEE, seja a nível de especialização ou curso de aperfeiçoamento. Os oito participantes também relataram que a pós-graduação a nível de especialização é o curso de maior grau acadêmico que possuem.

De acordo com a Resolução do CNE/CEB nº 4 de 2009, que institui diretrizes operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica “Art. 12. Para atuação no AEE, o professor deve ter formação inicial que o habilite para o exercício da docência e formação específica para a Educação Especial” (Brasil, 2009). Assim sendo, todos os professores podem ser considerados habilitados para o trabalho no AEE, visto que cumprem com estes requisitos.

No que concerne às condições de trabalho, os participantes P1, P2, P5, P6 e P7 afirmaram trabalhar em apenas uma escola, enquanto os outros três trabalham em duas instituições. Apenas a participante P3 afirmou atuar também no ensino regular, os demais atuam exclusivamente no AEE. A dedicação exclusiva ao trabalho com AEE permite que o professor

aprimore as suas práticas e adquira cada vez mais experiência no atendimento aos alunos público-alvo da Educação Especial.

Tendo em vista que a maioria desses professores está a menos de cinco anos no AEE e realizaram cursos de formação para o exercício da docência na Educação Especial, infere-se que a rotatividade de professores no AEE não valoriza os saberes adquiridos através das experiências práticas ou dos cursos de formação continuada.

Quatro participantes (P3, P5, P6 e P7) informaram ter uma carga horária mensal de 150 horas/aula no AEE, isso corresponde a 30 horas/aula por semana, e atendem entre 11 e 17 estudantes; outros três (P1, P2 e P4) informaram ter carga horária de 200 horas/aula no AEE, o que corresponde a 40 horas/aula por semana, e atendem entre 10 e 14 estudantes; apenas o participante P8 tem carga horária de 350 horas/aula mensais no AEE e atende cerca de 26 estudantes. Quanto a isto, não há na legislação federal uma regulamentação sobre a quantidade de alunos para cada professor, geralmente essa questão é regulamentada no âmbito municipal ou estadual. Diante da inexistência de uma normativa própria do município de Salgueiro (PE), segue-se a do estado de Pernambuco, a instrução normativa nº 07/2014 (Pernambuco, 2014, p. 8), que diz:

Art. 13 A carga horária dos profissionais que atuam nas Salas de Recursos Multifuncionais é de 150 h/a ou 200 h/a, conforme acordo firmado com a Secretaria de Educação do estado de Pernambuco - SEE/PE, distribuídas em, no mínimo, 200 (duzentos) dias letivos.

§ 1º Para cumprimento ao previsto no caput deste artigo, o atendimento nas Salas de Recursos Multifuncionais será realizado da seguinte forma:

I - até 10 estudantes para professores com 150h/a;

e II - até 14 estudantes para professores com 200h/a.

Considerando as recomendações desta instrução normativa e compreendendo que o professor do AEE deve atuar com o aluno, junto aos demais professores, com profissionais de apoio escolar e com as famílias, infere-se que, pelo menos a metade dos professores, ou seja, quatro professores estão com mais alunos do que o recomendado.

Em relação aos recursos disponíveis na sala de AEE e seu uso, os participantes P1, P2, P3, P4 e P7 responderam que nas salas em que trabalham, os recursos tecnológicos como computadores e notebooks não funcionam mais. Mesmo assim, três destes professores P2, P3 e P7 afirmaram já terem utilizado jogos digitais em suas aulas, fazendo uso de equipamentos particulares.

É importante destacar que o Documento Orientador do Programa de Implantação das Salas de Recursos Multifuncionais (Brasil, 2013) prevê que o Ministério da Educação, por meio da Secretaria Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão (SECADI) faria a doação dos materiais e equipamentos para a implantação das Salas de Recursos Multifuncionais (SRM's) nas escolas às secretarias de educação, entre estes equipamentos estão computadores, notebooks e outros equipamentos digitais (Brasil, 2013, p. 10-16). Porém, o mesmo documento orienta que é dever das secretarias de educação “promover a assistência técnica, a manutenção e a segurança dos recursos disponibilizados” (Brasil, 2013, p. 10).

Ademais, a vida útil de um equipamento digital não depende exclusivamente de manutenção adequada, mas também da frequência de uso, do avanço tecnológico, entre outros fatores que certamente, contribuiriam para o desgaste de tais equipamentos, considerando que foram doados durante o período de vigência do Programa, entre 2007 e 2012, conforme consta no documento orientador (Brasil, 2013).

Quando questionados se na sala de AEE há algum jogo que pode ser utilizado para o ensino da numeracia, os oito professores responderam positivamente. Mas, apenas os participantes P2 e P8 afirmaram já terem utilizado jogos digitais com esse propósito. Como já foi discutido anteriormente, a numeracia é um termo utilizado para descrever a capacidade de compreender informações matemáticas básicas e utilizá-las em situações cotidianas.

A partir do desenvolvimento das habilidades de numeracia, o estudante vai ter uma base para o desenvolvimento de competências matemáticas mais complexas, que serão necessárias para que ele possa ter uma vida autônoma. Algumas pessoas com TEA podem demorar mais tempo para desenvolver algumas dessas habilidades, dependendo das características que apresentam, como o comprometimento intelectual ou comorbidades com outros transtornos.

Dentre os critérios diagnósticos apresentados pelo Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM – V) para o TEA, estão os “padrões restritos e repetitivos de comportamentos, interesses ou atividades” (APA, 2014, p. 50), o próprio manual exemplifica essa restrição comportamental como “padrões rígidos de pensamento” (APA, 2014, p. 50) ocorre quando a pessoa com TEA compreende informações e contextos de forma muito literal, apresentando uma dificuldade de compreender ideias abstratas, generalizar ou associar um termo a determinado conceito. A capacidade de abstrair, generalizar e associar, são exemplos de habilidades essenciais para a aprendizagem da numeracia, pois a partir delas, outras

habilidades mais complexas poderão ser adquiridas, como a capacidade de resolver operações e problemas matemáticos.

Essa não é uma característica de todas as pessoas com TEA, algumas podem apresentar esta característica e outras não, assim, como a intensidade pode variar. Isso é um dos fatores que identifica o nível de suporte necessário àquela pessoa. O mesmo acontece com a presença de comorbidades, de acordo com o DSM – V (Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais) “cerca de 70% das pessoas com transtorno do espectro autista podem ter um transtorno mental comórbido, e 40% podem ter dois ou mais transtornos mentais comórbidos” (APA, 2014, p. 58). Algumas das comorbidades mais comuns em pessoas com TEA são o comprometimento intelectual e o Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH).

Apesar de todos os oito participantes terem informado que em suas salas de aula dispõem de jogos que podem ser utilizados para o ensino da numeracia, seis desses participantes mencionaram, durante a entrevista, que não têm certeza sobre o significado do termo. Mesmo assim, apontaram jogos voltados para o ensino da matemática como exemplos, o que significa que associaram o termo à matemática.

Além disso, apenas dois professores afirmaram já terem utilizado jogos digitais no ensino da numeracia para estudantes com TEA. No mesmo critério diagnóstico do DSM – V, que trata dos padrões restritos e repetitivos de comportamentos, interesses ou atividades, está a “hiper ou hiporreatividade a estímulos sensoriais ou interesse incomum por aspectos sensoriais do ambiente” (APA, 2014, p. 50). Esta característica, muito comum em pessoas com TEA, é muito variável. Enquanto a hiperreatividade faz com que as pessoas se sintam bastante incomodadas com sons, luzes, texturas, movimentos ou outros estímulos sensoriais; aquelas que tem hiporreatividade se sentem atraídas pelos mesmos estímulos. E outras ainda, podem não ter nenhum problema com o processamento sensorial.

Ainda para cumprir com o objetivo de investigar a compreensão dos participantes acerca dos jogos como recurso de TA no ensino da numeracia, realizou-se uma entrevista com cada um deles, cujo roteiro encontra-se no apêndice D. Através da entrevista foi possível analisar as concepções dos professores sobre numeracia e Tecnologia Assistiva, além de identificar a existência de jogos que possam ser utilizados como recurso de TA para estudantes com TEA nas suas salas de atuação.

## 4.2 CONCEPÇÕES DOS PARTICIPANTES SOBRE AS TEMÁTICAS

A entrevista foi anteriormente agendada e realizada individualmente no ambiente de trabalho de cada professor. Esclarecemos que esta precisaria ser gravada para que, posteriormente, pudesse ser transcrita, a fim de preservar a integridade das informações. A participante P6 não se sentiu à vontade para dar a entrevista e desistiu de participar desta etapa. Como previsto no projeto de pesquisa, sua vontade foi respeitada sem qualquer constrangimento. Sendo assim, sete participantes concederam entrevistas, que foram transcritas através do site gratuito TurboScribe.ai, as quais passamos a analisar seguindo a sequência das perguntas de acordo com o roteiro disponível no apêndice D.

A primeira pergunta da entrevista, buscava saber a compreensão de cada professor acerca do amplo conceito de Tecnologia Assistiva. Em contraponto, as questões subsequentes perguntavam sobre a existência de recursos de TA na sala de AEE onde cada um atua e sobre sua utilização. Essas questões são complementares, visto que um recurso pode ser considerado TA e não estar sendo utilizado como tal e vice-versa, como já foi anteriormente exemplificado no capítulo sobre Tecnologia Assistiva.

Quando questionados sobre “O que você entende por Tecnologia Assistiva?”, as participantes P5 e P7 associaram o conceito de TA ao conceito de tecnologia digital ou recursos de alta-tecnologia, e citaram como exemplo “programas”, “aplicativos”, “computadores”, “tablets”, “teclado adaptado” e “ponteira de cabeça”. Enquanto os demais participantes expandiram o conceito para além do digital e citaram recursos de baixa-tecnologia, como “adaptador de pincel”, “engrossador de lápis”, “pranchas de comunicação alternativa”, alguns recursos didáticos como materiais confeccionados, além de jogos físicos.

Observamos também que, apesar da TA ser uma área do conhecimento bastante ampla e compreender metodologias, estratégias, práticas e serviços, conforme o conceito estabelecido pelo CAT (Brasil, 2007, p.3), apenas os participantes P2 e P8 mencionaram o uso de “técnica diferenciada” e a “criação de meios e metodologias” no desenvolvimento de atividades, como parte do conceito de TA. Os demais se limitaram a citar equipamentos e recursos.

Esse conceito restrito de TA, que se limita a considerar apenas recursos e equipamentos, segundo Calheiros, Mendes e Lourenço (2018, p. 232) “foi evidenciado nas primeiras publicações oficiais brasileiras (Brasil, 1999, 2004)”, porém “o atual conceito brasileiro de TA

não se resume essencialmente ao produto ou recurso, e inclui em uma perspectiva horizontal, também as metodologias, as estratégias e as práticas e serviços” (Calheiros; Mendes; Lourenço, 2018, p. 232).

Calheiros, Mendes e Lourenço (2018) defendem a importância de conceituar melhor a TA no país para que práticas mais assertivas possam ser realizadas, inclusive no âmbito educacional. Isso porque a falta de conhecimento dos agentes educacionais que trabalham com o aluno público-alvo da Educação Especial sobre o que vem a ser TA ou não pode constituir uma barreira na utilização dos próprios recursos e também das estratégias, metodologias, práticas e serviços.

Quando questionados se no ambiente de trabalho há algum recurso de TA e se já utilizaram, os participantes P1, P3, P4, P5 e P8 afirmaram dispor de recursos e já terem utilizado. Desses cinco participantes, dois (P5 e P8) citaram como exemplo equipamentos eletrônicos e recursos de alta tecnologia, como: computador, notebook, jogos eletrônicos, aplicativos, teclado adaptado, ponteira de cabeça, de mão e de dedo. As participantes P2 e P7 afirmaram que no seu ambiente de trabalho não há nenhum recurso de TA, pois os computadores não funcionam. Sobre isso, Galvão Filho (2009; 2022) fala sobre a diferenciação entre os recursos de alta e baixa tecnologia, enfatizando que há “um número incontável de possibilidades, de recurso simples e de baixo custo” que podem ser considerados TA, a depender das condições e necessidades do usuário final.

Todos os recursos citados pelos entrevistados podem ser considerados TA, mas depende de quem o utilizou e da forma como foi utilizado. Como exemplo dessa situação, Calheiros, Mendes e Lourenço (2018, p. 233) colocam que “não se convém designar o computador, por si só – sem a necessidade de adaptações nos hardwares e sem o uso de softwares e mecanismos que promovam facilidades no acesso, como sendo um recurso de TA, apenas como um recurso acessível às necessidades de diferentes públicos [...]”. Portanto, todos esses recursos e equipamentos podem ser utilizados por qualquer pessoa, isso significa que são objetos acessíveis, mas não necessariamente TA. Para ser considerado um recurso de TA, seria necessário avaliar às condições do usuário e de que forma esse recurso está sendo utilizado.

Por isso, autores como Galvão Filho (2009; 2022), Calheiros, Mendes e Lourenço (2018), destacam a importância de definir melhor o conceito de TA no Brasil para que “o real papel das estratégias didáticas do docente, dos materiais e equipamentos utilizados e das ações

promovidas com o aluno alvo” (Calheiros; Mendes; Lourenço, 2018, p. 234) sejam mais bem discriminadas.

Ainda sobre a questão da utilização de recursos de TA, os participantes P1 e P3 responderam que há esse tipo de recurso na sala de AEE na qual trabalham e que já utilizaram; e citaram como exemplo materiais didático-pedagógicos como o multiplano, jogos de memória e quebra-cabeças. Esses materiais também podem ser utilizados como recurso de TA, mas dependem do contexto da utilização e da necessidade do usuário final que será atendida através deste recurso.

Calheiros, Mendes e Lourenço (2018) destacam ainda que “a imprecisão dos conceitos pode superestimar práticas a serem reconhecidas como uso de recursos de TA, e também subestimar aquelas que muitas vezes são alicerçadas e dependentes do recurso de TA” (Calheiros; Mendes; Lourenço, 2018, p. 233 – 234). Isto significa que um professor pode ter utilizado algo que não compreende como um recurso de TA, mas que dependendo da forma como foi utilizado, esse recurso pode assumir esse papel e vice-versa. Além disso, reforça a importância do conhecimento do conceito e das práticas desenvolvidas com os possíveis recursos de TA para que estes realmente cumpram o seu propósito.

A participante P4 mencionou que no seu ambiente de trabalho há recursos de TA e exemplificou citando “pranchas de comunicação alternativa” e outras pranchas que costuma utilizar para trabalhar habilidades cognitivas como organização da casa e de outros espaços de uso comum. Sobre essa concepção é necessário esclarecer que a portaria interministerial nº 362 (Brasil, 2012), estabelece doze categorias de TA e uma delas é a Comunicação Aumentativa e/ou Alternativa (CAA). Dessa forma, o exemplo dado realmente se refere a TA, embora a TA não se restrinja apenas a esta categoria.

Para identificar os jogos que podem ser utilizados como recurso de TA na concepção dos participantes, foi perguntado: se há algum disponível na sala onde trabalham e se qualquer jogo pode ser considerado recurso de TA. Essas questões foram importantes para que os professores pudessem diferenciar os jogos de outros recursos didático-pedagógicos e para que pudessem refletir sobre a possibilidade de um jogo ser utilizado como recurso de TA.

Quanto à existência dos jogos nas salas de AEE, os participantes P1, P4, P5, P7 e P8 responderam que dispõem de jogos em suas salas que podem ser utilizados como recurso de TA. Destes cinco participantes, três (P1, P5 e P8) exemplificaram citando tipos específicos de

jogos, como: jogos matemáticos, jogos eletrônicos e jogos de raciocínio lógico. Além de citarem diversos recursos que não são jogos, como brinquedos, equipamentos e recursos didático-pedagógicos.

Infere-se a partir deste dado, que há uma dificuldade, por parte dos participantes, em compreender os conceitos de jogo e da Tecnologia Assistiva, confirmando as pontuações já feitas nos parágrafos anteriores sobre a dificuldade de compreender a TA como uma ampla área de conhecimento relacionando-a apenas com recursos, equipamentos ou uma única categoria de TA.

Seis dos sete participantes responderam que nem todo jogo pode ser considerado um recurso de TA (P1, P2, P3, P4, P5 e P7) e destacaram a importância de analisar pela perspectiva do usuário final. Esta preocupação em analisar as necessidades e condições de quem vai utilizar a TA é um ponto essencial para a definição do conceito. Por exemplo, um aplicativo que converte texto em sinais da LIBRAS pode ser utilizado por qualquer pessoa, inclusive ouvintes. Mas, para uma pessoa surda que precisa do aplicativo para se comunicar e participar das atividades cotidianas de forma autônoma, esse aplicativo é considerado um recurso de TA. Por isso, é essencial que os professores compreendam a necessidade de analisar o contexto de utilização pela perspectiva do usuário para definir uma TA.

Os participantes também foram questionados quanto ao seu entendimento sobre numeracia, e se nas salas de AEE nas quais trabalham há algum jogo que possa ser utilizado para o ensino da numeracia.

Quanto ao entendimento dos participantes acerca do significado do termo numeracia, três dos sete participantes (P2, P3 e P5) citaram o termo “numeração” em suas respostas. Embora o termo tenha gerado algumas dúvidas, quando seis dos sete participantes mencionaram não ter certeza sobre o significado, todos associaram numeracia a conhecimentos matemáticos, mostrando que, de certa forma, o termo utilizado facilita a associação com outras palavras formadas a partir do mesmo radical, como número, numeral, ou mesmo numeramento e numeralização. Este dado corrobora as colocações de Campetti e Dorneles (2022) que discutem sobre um conjunto de termos utilizados na literatura, como numeramento ou numeralização, para definir o processo de aquisição de competências e habilidades matemáticas.

Na pergunta em que questionamos se na sala de AEE onde trabalham, há algum jogo que possa ser utilizado para o ensino da numeracia, apenas a participante P3 colocou não ter

conhecimento sobre o assunto, e acrescentou que se for algo relacionado à “numeração”, tem sim. Os demais participantes responderam que as salas dispõem de alguns jogos e citaram exemplos, como: dominós numéricos, quebra-cabeças, loto numérica e bingo. Também citaram alguns recursos utilizados no ensino da numeracia, mas que não são jogos como: calendário, relógio, caixas numéricas, material dourado e kit alfanumérico.

Observamos que os jogos acima citados são jogos educativos formais, conforme o conceito dado por Soares e Mesquita (2021), que os define como aqueles jogos elaborados para ensinar conteúdos formais aos estudantes. Dominós numéricos, quebra-cabeças, loto numérica e bingo podem ser utilizados para ensinar o reconhecimento dos numerais, associação entre numeral e quantidade, sequência numérica e a realização de operações simples.

Outro dado importante a ser observado é que há uma dificuldade em diferenciar jogo de outros recursos didáticos. Conforme os conceitos estabelecidos por Boller e Kapp (2018) e Huizinga (2019), o jogo precisa, entre outros critérios, ter regras pré-estabelecidas, um objetivo a ser alcançado e resultar “numa quantidade mensurável de resultados (você ganha ou perde; você atinge o alvo, ou algo assim) que, em geral, promovem uma reação emocional nos jogadores” Boller e Kapp (2018, p. 14). Essa reação emocional, também destacada por Burke (2015) é uma forma de manter os jogadores emocionalmente envolvidos para atingir o melhor resultado (Burke, 2015, p. 4). Portanto, os demais recursos citados não são jogos, são recursos didáticos, ou seja, ferramentas utilizadas para favorecer o processo de ensino-aprendizagem.

Quando questionamos se um jogo poderia ser considerado um recurso de TA para um estudante com TEA e quais características um jogo precisa ter para ser considerado um recurso de TA para um estudante com TEA, pretendíamos analisar se o participante tinha a consciência de que a TA depende, principalmente, das condições e necessidades do usuário e não está exclusivamente relacionada à deficiência. Quanto a isso, todos os participantes responderam que um jogo pode ser utilizado como recurso de TA para um estudante com TEA. Inclusive, a participante P2 colocou que depende do nível de suporte da criança, considerando que dependendo da presença, gravidade e intensidade dos sinais do TEA, o nível pode ser classificado em 1, 2 ou 3. Essa participante lembra da importância de compreender que o TEA é um espectro e que há uma variação dos sinais e níveis de suporte. Por isso, é preciso avaliar as condições e necessidades de cada indivíduo, pois para considerar um recurso de TA apropriado, esse recurso precisa estar auxiliando-o de alguma forma a melhorar sua autonomia e qualidade de vida.

Como discutido na seção 1 da análise e discussão dos dados, algumas pessoas com TEA podem apresentar determinadas características e outras não, assim como a intensidade pode variar e algumas se manifestarem em maior gravidade em algumas pessoas. É isso que faz do TEA um espectro, são esses fatores que determinam o nível de suporte que cada pessoa vai necessitar ao longo da vida. Esse nível de suporte é dividido em nível 1, 2 e 3 e quanto mais alto o nível, mais suporte a pessoa precisará. Portanto, a TA será definida de acordo com essas características, conforme o nível de suporte e a necessidade da pessoa com TEA.

Em seu estudo, Araújo e Seabra Jr (2021), concluíram através da análise dos jogos digitais como recursos de Tecnologia Assistiva que “o uso de jogos digitais com estudantes com autismo possibilita, principalmente, a aquisição de novas habilidades de interação social e o treino de competências emocionais” (p. 130 - 131). Os autores reforçam ainda a importância de conhecer as peculiaridades de cada estudante para que os estímulos dados e as práticas sejam mais assertivas. No que tange a questão do uso de TA, é necessário que haja uma avaliação “para entender, estabelecer vínculos, interagir e identificar feedbacks no processo de ensino desse aluno, é necessário que o professor e os demais atores do ambiente escolar saibam reconhecer o campo de especificidades e características universais do estudante com autismo” (Araújo; Seabra Jr, 2021, p. 123)

Em relação às características que os jogos precisam ter para ser considerado um recurso de TA para estudantes com TEA, a participante P1 respondeu que não sabia dizer nada a respeito. Os outros seis participantes P2, P3, P4, P5, P7 e P8 foram divididos em dois grupos de três participantes cada um, de acordo com suas respostas.

O primeiro grupo, formado pelos participantes P2, P3 e P5, mencionou em suas respostas tipos específicos de jogos que seriam considerados recurso de TA para pessoa com TEA na concepção de cada um. Sendo que cada participante citou um tipo, tais como: jogos de encaixe, jogos de raciocínio lógico e jogos de pareamento.

De acordo com a discussão no tópico Tecnologia Assistiva no atendimento a estudantes com Transtorno do Espectro Autista, pudemos concluir que não se pode atribuir um tipo de TA específica para todas as pessoas com TEA, porque não se pode generalizar as características apresentadas por cada pessoa, tendo em vista que cada pessoa é única e que o TEA faz com que apresentem características ainda mais peculiares. Além disso, não se pode condicionar a TA à uma determinada deficiência, o que Calheiros, Mendes e Lourenço (2018, p. 133) apontam como “um grande equívoco”.

Diante disso, compreendemos, portanto, que os jogos específicos citados pelo primeiro grupo de três participantes podem não atender a todos os estudantes com TEA, pois isto vai depender das peculiaridades de cada pessoa, sendo necessária uma avaliação individual das necessidades e possibilidades do estudante. Muito embora, dependendo do contexto de utilização, esses jogos podem ser considerados como TA, mas isso não é um fato generalizado.

O segundo grupo, formado pelos participantes P4, P7 e P8, destacou em suas respostas a necessidade de avaliar a TA sob a perspectiva do usuário. Mencionaram que o jogo precisa ter “significado”, trazer “autonomia”, incluir o estudante “em um determinado ambiente ou papel social” e que o estudante precisa “se identificar com aquele jogo”.

Em suas respostas, esse grupo de participante buscou destacar a importância da promoção da funcionalidade, participação, autonomia e qualidade de vida, que são pontos essenciais para a definição e atributo da TA e que fazem parte do conceito de TA estabelecido pelo CAT (Brasil, 2007, p. 3). Assim, compreendemos que estes três participantes fizeram alguma associação correta ao conceito de TA, quando destacaram a importância da singularidade ao escolher uma TA para um usuário.

Calheiros, Mendes e Lourenço (2018, p. 233) apontam essas características como principais critérios para classificar uma TA, quando colocam que alguns “[...] recursos são utilizados pelos profissionais da saúde para favorecer a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, visando contribuir para a sua autonomia, qualidade de vida e inclusão social, e poderiam assim ser classificados como TA”.

Os participantes do segundo grupo mostraram compreender que não há um tipo exclusivo de TA para cada indivíduo ou deficiência, mas que é preciso analisar as práticas desenvolvidas no sentido de proporcionar autonomia e qualidade de vida para quem necessita da TA.

#### 4.3 MAPEAMENTO E AVALIAÇÃO DOS JOGOS ENQUANTO RECURSOS DE TECNOLOGIA ASSISTIVA

Para caracterizar, avaliar e classificar os jogos como recurso de TA para estudantes com TEA nesta dissertação, foi utilizado como base o trabalho de Araújo e Seabra Jr (2021), no qual os autores sistematizaram 62 recomendações sobre como planejar, criar, adaptar e utilizar jogos

como recurso de Tecnologia Assistiva para estudantes com TEA; e distribuíram essas características em sete campos de especificidades, conforme características universais das pessoas com autismo, sendo eles: processamento sensorial, disfunção motora, estimulação/motivação, deficiências cognitivas, autorregulação, linguagem/comunicação, e interação social.

Baseando-se nestes sete campos de especificidades da pessoa com TEA, sistematizados por Araújo e Seabra Jr (2021), foi elaborado um protocolo para avaliação dos jogos disponível no apêndice C. Os jogos foram então mapeados e submetidos a esta avaliação como previsto nos procedimentos metodológicos para cumprir com os seguintes objetivos:

- mapear os jogos encontrados nas salas de Atendimento Educacional Especializado em escolas do município de Salgueiro e que podem ser utilizados pelos professores que nelas atuam como recurso de Tecnologia Assistiva no ensino da numeracia, visando contemplar os estudantes com Transtorno do Espectro Autista.
- avaliar os jogos quanto às possibilidades de uso como recurso de Tecnologia Assistiva em atividades desenvolvidas pelos professores que atendem estudantes com Transtorno do Espectro Autista e que atuam no Atendimento Educacional Especializado.

Passamos, portanto, a analisar os resultados desta etapa da pesquisa.

Num primeiro momento, solicitamos da secretaria de educação municipal de Salgueiro a anuência para realização da pesquisa e ao mesmo tempo um telefone para contato de cada escola para que pudéssemos realizar um contato inicial; explicitar os objetivos da pesquisa e dar início a fase de mapeamento dos jogos. Em seguida, foi agendada uma visita a cada instituição selecionada para esta pesquisa através de telefone.

Durante o agendamento, os responsáveis por duas escolas informaram que a sala de AEE encontrava-se fechada para reforma e que não haveria a possibilidade de realizar a pesquisa naquele ambiente, reduzindo para oito o número de escolas participantes desta etapa. Ao chegarmos em cada instituição a carta de anuência foi apresentada à equipe gestora, explicitados os objetivos e, em seguida, fomos direcionados à sala de AEE.

Conforme previsto nos procedimentos metodológicos desta dissertação, os jogos digitais, devido a sua natureza, não estariam necessariamente disponíveis para o mapeamento. Sendo necessário que os participantes informassem no questionário ou durante a entrevista se

já utilizaram algum jogo digital, para que este pudesse ser analisado posteriormente seguindo os critérios do protocolo.

Sendo assim, o mapeamento foi inicialmente realizado com os jogos físicos, disponíveis nas salas de AEE de cada escola. Para realização do mapeamento dos jogos foi necessário primeiro diferenciar “jogo” de outros recursos didáticos e pedagógicos. Para isso, retomamos os conceitos de jogo (Boller; Kapp, 2018, p. 14) (Huizinga, 2019, p. 19); jogo educativo formal e informal (Cleophas, Cavalcanti; Soares, 2018, p. 39) (Moraes; Soares, 2021, p. 4) (Soares; Mesquita, 2021, p. 102); jogo didático e jogo pedagógico (Cleophas, Cavalcanti; Soares, 2018, p. 39) (Soares; Mesquita, 2021, p. 103).

Essa diferenciação foi necessária, pois os professores que acompanharam a visita durante a realização do mapeamento apontaram vários recursos disponíveis nas salas, mas que não são jogos, como por exemplo: painel sensorial, bambolê, alfabeto móvel, ábaco e outros recursos didáticos para auxiliar no ensino de diversos conteúdos. Esses recursos não são jogos porque “um jogo resulta numa quantidade mensurável de resultados (você ganha ou perde; você atinge o alvo, ou algo assim) que, em geral, promovem uma reação emocional nos jogadores” (Boller; Kapp, 2018, p. 14).

Os recursos didáticos são utilizados para ensinar conteúdos de forma mais eficaz para o aluno, mas os resultados dessa interação não podem ser mensurados. Não se pode dizer que o aluno ganha o jogo ao aprender ou que ele perde se não aprender daquela forma e naquele momento, visto que no jogo os “limites de tempo e de espaço” (Huizinga, 2019, p. 55) precisam ser respeitados e a aprendizagem não segue os mesmos limites.

Um bambolê, por exemplo, é um brinquedo; e de acordo com Kishimoto (2017, p. 20) “diferindo do jogo, o brinquedo supõe uma relação íntima com a criança e uma indeterminação quanto ao uso, ou seja, a ausência de um sistema de regras que organizam sua utilização”. Portanto, recursos didáticos e brinquedos não fazem parte do objeto deste estudo.

Durante a análise dos dados, observamos que os acervos de jogos das escolas eram muito parecidos, visto que a maior parte dos materiais da sala foram doados pelo Ministério da Educação através do Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais.

É importante destacar que a implantação das salas se deu em diferentes momentos. O Programa de Implantação de salas de Recursos Multifuncionais teve origem em 2007 e, no início do programa algumas das escolas participantes tiveram suas salas implantadas. O

documento orientador do programa apresenta como critério para implantação das salas de recursos multifuncionais que “a escola indicada deve ter matrícula de estudante(s) público alvo da Educação Especial em classe comum, registrada(s) no Censo Escolar MEC/INEP” (Brasil, 2013, p. 10). Portanto, nem todas as escolas atenderam a tal critério no início do programa.

Ao longo dos anos houve um aumento na demanda de alunos público-alvo da Educação Especial nas escolas, consequência de diversos fatores como as políticas voltadas para a Educação Inclusiva, que estimulam a matrícula e permanência desses estudantes nas escolas regulares; e o próprio aumento e diagnóstico do TEA em crianças, a exemplo do que relata o Centro de Controle e Prevenção de Doenças (*Centers for Disease Control and Prevention - CDC*) (2023, p. 8). Tais fatores contribuíram para que novas salas fossem instaladas e algumas ainda estão funcionando com um acervo de materiais bem incipiente.

Outro fator importante a ser destacado, é a relação entre a quantidade de recurso e a quantidade de alunos matriculados no AEE, quanto mais alunos matriculados, mais recursos. De acordo com a Resolução nº 4 do CNE/CEB, “serão contabilizados duplamente, no âmbito do FUNDEB, de acordo com o Decreto nº 6.571/2008, os alunos matriculados em classe comum de ensino regular público que tiverem matrícula concomitante no AEE” (Brasil, 2009, p. 2). Ou seja, o aluno do AEE deve possuir dupla matrícula e a escola recebe recurso referente às duas.

Além disso, em 2011 o governo federal criou o Programa Escola Acessível, que tinha como objetivo destinar recurso financeiro para equipar às salas de recursos multifuncionais através do Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE), como dispõe a Resolução nº 27/2011 do Conselho Deliberativo do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) do Ministério da Educação (Brasil, 2011). De acordo com o artigo 4º desta Resolução, o montante a ser repassado para cada instituição “será de acordo com o número de alunos da educação básica matriculados na unidade educacional, extraído do censo escolar do ano anterior ao do repasse” (Brasil, 2011, p. 3).

Esta Resolução foi atualizada pela Resolução nº 15 do Conselho Deliberativo do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) do Ministério da Educação em 2020, permitindo que, além de equipar às salas já existentes, novas salas pudessem ser criadas, conforme consta no parágrafo 3º do artigo 2º “Poderão participar escolas que já foram contempladas pelo Programa Sala de Recursos Multifuncionais em anos anteriores e escolas que ainda não tenham sido contempladas” (Brasil, 2020, p. 2). Em vista disso, algumas das salas visitadas foram recentemente instaladas e dispõem de poucos jogos e outros recursos.

Todos esses fatores, contribuíram para que em algumas escolas o acervo de jogos encontrados fosse bem maior do que em outras. Associa-se ainda ao fato de que quatro das oito escolas situam-se na zona rural e recebem uma menor quantidade de alunos, portanto, menos recursos. Além do que três escolas situadas na zona urbana do município recebem alunos para o AEE que são matriculados no ensino regular em outras instituições, possibilidade dada pela Resolução nº 4 do CNE/CEB quando coloca que o aluno do AEE pode ter “matrícula em classe comum e em sala de recursos multifuncionais de outra escola pública” (Brasil, 2009, p. 2), como uma forma de nuclear o serviço de AEE. Esse processo permite que a escola “núcleo” receba mais recursos para investir nesse serviço.

A partir dessas observações, foi possível organizar os jogos em categorias, de acordo com a sua natureza, sendo elas: Jogos de Tabuleiro, Quebra-Cabeças, Jogos da Memória, Dominós, Bingos e outros jogos que não se enquadraram em nenhuma das categorias anteriores. Para uma melhor visualização e compreensão dos dados obtidos nesta etapa da pesquisa, organizamos um quadro (Quadro 3) onde consta a categoria, o nome do jogo e um código de identificação. Esse código será formado por uma letra seguida de um número e servirá para identificar o jogo, quando ele for posteriormente mencionado no texto. A letra do código vai se referir ao tipo de jogo (T = tabuleiro; Q = quebra-cabeça; M = jogo da memória; D = Dominó; B = bingo e O = outros jogos), enquanto o número será de acordo com a sequência dos jogos mapeados e organizados em ordem alfabética, como mostra o quadro 3.

**Quadro 3** – Mapeamento dos jogos

| Mapeamento dos jogos |                                 |                         |
|----------------------|---------------------------------|-------------------------|
| Categoria            | Nome do jogo                    | Código de identificação |
| Jogos de tabuleiro   | Cruza letras                    | T1                      |
|                      | Dama                            | T2                      |
|                      | Jogo da velha                   | T3                      |
|                      | Labirinto                       | T4                      |
|                      | Loto aritmética / Loto numérica | T5                      |
|                      | Loto leitura                    | T6                      |
|                      | Ludo                            | T7                      |
|                      | Mais uma                        | T8                      |
|                      | Monte o sorvete/picolé          | T9                      |
|                      | Palavras cruzadas               | T10                     |
|                      | Trilha das cores                | T11                     |
|                      | Xadrez                          | T12                     |

|                  |  |     |
|------------------|--|-----|
|                  |  |     |
| Quebra-cabeças   | Ache e encaixe                               | Q1  |
|                  | Cubo tátil                                   | Q2  |
|                  | Cubo quebra-cabeça numérico                  | Q3  |
|                  | Quebra-cabeça de imagem                      | Q4  |
|                  | Quebra-cabeça do alfabeto em LIBRAS          | Q5  |
|                  | Quebra-cabeça fracionário                    | Q6  |
|                  | Quebra-cabeça imagem e letra                 | Q7  |
|                  | Quebra-cabeça numeral e quantidade           | Q8  |
|                  | Quebra-cabeça numeral e quantidade em LIBRAS | Q9  |
|                  | Quebra-cabeça superposto                     | Q10 |
|                  | Soletrando                                   | Q11 |
|                  | Tapete quebra-cabeça do alfabeto             | Q12 |
|                  | Tapete quebra-cabeça numérico                | Q13 |
|                  |  |     |
| Jogos da memória | Jogo da memória do alfabeto em LIBRAS        | M1  |
|                  | Jogo da memória dos animais                  | M2  |
|                  | Jogo da memória dos numerais                 | M3  |
|                  | Jogo da memória palavras e sinais em LIBRAS  | M4  |
|                  | Jogo da memória tátil                        | M5  |
|                  |  |     |
| Dominós          | Dominó completando a história                | D1  |
|                  | Dominó comum                                 | D2  |
|                  | Dominó da adição                             | D3  |
|                  | Dominó da associação de ideias               | D4  |
|                  | Dominó da divisão                            | D5  |
|                  | Dominó da divisão silábica                   | D6  |
|                  | Dominó da multiplicação                      | D7  |
|                  | Dominó das cores                             | D8  |
|                  | Dominó das frutas em LIBRAS                  | D9  |
|                  | Dominó das horas                             | D10 |
|                  | Dominó das sílabas                           | D11 |
|                  | Dominó da subtração                          | D12 |
|                  | Dominó de figuras de dinossauros             | D13 |
|                  | Dominó de fração                             | D14 |
|                  | Dominó dos animais em LIBRAS                 | D15 |
|                  | Dominó dos sinais de trânsito                | D16 |
|                  | Dominó palavras e sinais em LIBRAS           | D17 |
|                  | Dominó sílaba inicial x imagem               | D18 |

|              |                        |     |
|--------------|------------------------|-----|
|              | Dominó tátil           | D19 |
|              |                        |     |
| Bingos       | Bingo da letra inicial | B1  |
|              | Bingo das letras       | B2  |
|              | Bingo de palavras      | B3  |
|              | Bingo de sílabas       | B4  |
|              |                        |     |
| Outros jogos | Acerte o alvo          | O1  |
|              | Jogo dos 7 erros       | O2  |
|              | Meu mestre mandou      | O3  |
|              | Passo-a-passo          | O4  |
|              | Pebolim                | O5  |
|              | Pescaria               | O6  |
|              | Que brinquedo é esse?  | O7  |
|              | Roleta numérica        | O8  |

Fonte: Elaboração própria

Essa categorização foi realizada de acordo com algumas características comuns entre os jogos, como os componentes (peças) do jogo ou a forma de jogar. Por exemplo, jogos de tabuleiro são aqueles compostos por um tabuleiro (superfície plana com desenhos ou marcações) e peças que precisam ser dispostas sobre o tabuleiro para jogar, como o Loto leitura que pode ser observado na Figura 6.

**Figura 6** – Jogo de tabuleiro Loto leitura



Fonte: Dados da pesquisa

Os jogos de quebra-cabeça são jogos compostos de peças que se combinam para formar um todo, como o Cubo tátil, que pode ser observado na figura 7.

**Figura 7** – Jogo quebra-cabeça Cubo Tátil



Fonte: Dados da pesquisa

Por sua vez, os jogos de memória são compostos por diversos pares de peças idênticas ou que tenham alguma correspondência, pode ser de figuras, letras, números, etc. Para jogar, as peças são dispostas com as faces voltadas para baixo e o jogador, na sua vez, precisa virar duas cartas com o objetivo de encontrar os pares. Vence o jogo aquele que encontrar o maior número de pares. Na figura 8, podemos observar um jogo da memória dos animais, os pares mostram uma correspondência entre o masculino e o feminino.

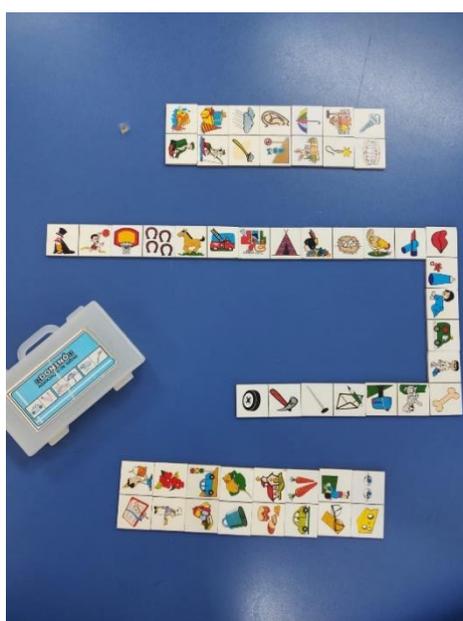
**Figura 8:** Jogo da memória dos animais (masculino x feminino).



Fonte: Dados da pesquisa

Os dominós, são jogos compostos por 28 peças, cada peça é dividida ao meio e, em cada metade há um padrão que pode ser figura, pontos, números, letras, etc. Para jogar, as peças devem ser divididas entre dois ou mais jogadores. O primeiro coloca uma peça no centro do jogo e, em seguida, cada um, na sua vez, procura combinar suas peças com a que está no centro, de acordo com o padrão desenhado na peça que está na ponta. Vence o jogo aquele que terminar de jogar as suas peças primeiro. O dominó apresentado na figura 9 é um dominó de associação de ideias, onde o jogador precisa combinar as peças associando as ideias criadas a partir dessas combinações.

**Figura 9:** Dominó da associação de ideias



Fonte: Dados da pesquisa

Os jogos categorizados como “Bingos”, são jogos compostos por cartelas e peças para serem sorteadas de acordo com o que há na cartela. As cartelas devem ser preenchidas gradualmente, de maneira previamente combinada, conforme as peças vão sendo sorteadas. Na figura 10, pode-se observar um bingo da letra inicial.

**Figura 10:** Bingo da letra inicial



Fonte: Dados da pesquisa

Os demais jogos não puderam ser classificados em nenhuma das categorias anteriores, portanto, criamos uma outra categoria, denominada “outros jogos”.

Após o mapeamento, onde os jogos foram separados de outros recursos didáticos-pedagógicos e categorizados, eles foram submetidos a uma avaliação inicial, para verificar a possibilidade de uso como recurso de TA para estudantes com TEA. Tomando como base os sete campos de especificidades sugeridos por Araújo e Seabra Jr (2021), cada jogo seria considerado um recurso de TA quando pudesse ser enquadrado em pelo menos um dos seguintes campos de acordo com os critérios descritos no Apêndice C: processamento sensorial, coordenação motora, estimulação/ativação, habilidades cognitivas, autorregulação, linguagem/comunicação e interação social. Alguns jogos se enquadraram em mais de uma categoria, como descrevemos a seguir.

Como explicitado anteriormente nos Procedimentos Metodológicos, o Processamento Sensorial se refere à forma como a criança processa os estímulos externos como sons, luzes, cheiros e o contato com diferentes texturas e formas. Sendo assim, foram incluídos nesta categoria os jogos que estimulam os sentidos, possibilitando através desse contato, que o estudante/jogador melhore suas habilidades sensoriais.

Na categoria Coordenação Motora, foram incluídos os jogos que possibilitam o aprimoramento das habilidades motoras, podendo ser da coordenação motora global ou fina. A coordenação motora global se refere aos movimentos que envolvem todo o corpo, como andar, pular, correr, dançar, chutar, arremessar, etc. Já a coordenação motora fina são movimentos que exigem maior habilidade com as mãos, como escrever, recortar, segurar um objeto, realizar o movimento de pinça, etc.

Considerando as recomendações propostas por Araújo e Seabra Jr (2021), na categoria de Estimulação/Ativação, os jogos deveriam atender aos seguintes critérios: feedbacks (sonoros e visuais), níveis de dificuldade, instruções, pistas, recursos de imagens e áudio.

Na categoria Habilidades Cognitivas, foram incluídos os jogos com possibilidade de contribuir para o desenvolvimento ou aprimoramento de habilidades cognitivas como, por exemplo: atenção, concentração, memória, raciocínio lógico-matemático, sequência lógica, comparação, associação, classificação, abstração, entre outras.

Os jogos incluídos na categoria Autorregulação, obedeceram aos critérios estabelecidos por Linhares e Martins (2015, p. 284-285), ou seja, jogos com possibilidade de desenvolver ou melhorar habilidades como: atenção, inibição, compartilhamento de tarefas e memória de trabalho, obedecer às demandas e direções dos adultos, controlar respostas impulsivas e engajar-se em atividades específicas.

Na categoria Linguagem e comunicação, foram incluídos jogos com possibilidade de estimular a linguagem verbal ou não-verbal, a compreensão da fala e/ou da linguagem literal. E na categoria Interação social, foi analisado se o jogo possibilita o engajamento do estudante no cumprimento do objetivo e se permite a interação com o professor ou com seus pares.

Dessa forma, os jogos mapeados foram analisados e categorizados conforme descrição a seguir.

#### 4.3.1 Jogos de Tabuleiro

Os jogos de tabuleiro (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11 e T12) foram incluídos na categoria habilidades cognitivas, pois exigem do jogador habilidades como atenção, concentração, memória, raciocínio lógico, entre outras, para que este possa avaliar a jogada do seu adversário e planejar suas próprias jogadas em busca de alcançar os objetivos do jogo.

Também foram incluídos na categoria autorregulação, visto que estimulam o jogador a compartilhar uma tarefa, manter-se engajado em uma atividade regrada e direcionada, além de treinar o controle de respostas impulsivas, quando o jogador precisa esperar sua vez de jogar, respeitando a vez do adversário.

Outra categoria da qual os jogos de tabuleiro fazem parte, é a categoria Interação social, pois são jogados em dupla (como o xadrez, a dama, o jogo da velha) ou em grupo (como o ludo,

o loto leitura e o trilha das cores). Portanto, possibilitam a interação entre os jogadores, estimulando habilidades sociais como a comunicação assertiva, capacidade de resolver conflitos ou negociar, entre outras.

#### 4.3.2 Jogos de Quebra-cabeça

Os jogos de quebra-cabeça Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10, Q11, Q12 e Q13 foram incluídos na categoria processamento sensorial, pois ao montar um quebra-cabeça, o estudante tem contato com diferentes estímulos como as formas e cores das peças, precisam observar e visualizar o todo para poder compor suas partes adequadamente.

Também se enquadraram na categoria habilidades cognitivas, pois auxiliam no aprimoramento de habilidades como atenção, concentração, raciocínio lógico, comparação e associação; e na categoria coordenação motora, pois a coordenação motora fina é trabalhada quando o aluno busca encaixar as peças da melhor forma possível para atingir o objetivo do jogo, que é formar um todo.

Os jogos Q5 e Q9, incluem-se ainda na categoria linguagem/comunicação por possibilitarem o aprendizado da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS).

#### 4.3.3 Jogos da memória

Os jogos da memória entraram na categoria habilidades cognitivas, pois podem ser utilizados para estimular habilidades como a atenção, a concentração, a associação e a memória, como o próprio nome do jogo sugere.

Foram incluídos na categoria interação social, pois pode ser jogado por dois ou mais jogadores, estimulando habilidades sociais. Além disso, ao esperar a vez do outro jogar e obedecer às regras, virando apenas duas peças por vez, o jogador treina habilidades como o autocontrole e obediência aos comandos, o que permite que esse tipo de jogo seja classificado na categoria autorregulação.

Os jogos M1 e M4 possibilitam o ensino da LIBRAS, incluindo-se assim na categoria Linguagem/comunicação.

#### 4.3.4 Dominós

Os dominós permitem que os jogadores aprimorem sua coordenação motora fina, quando tentam conectar uma peça na outra, formando uma linha reta com as peças. Enquadram-

se também na categoria habilidades cognitivas, pois trabalham habilidades como o raciocínio lógico, associação, sequência lógica, comparação, entre outras.

Podemos incluir os dominós na categoria interação social, pois pode ser jogado em dupla ou em grupo; e na categoria autorregulação, pois quando se joga com outros é necessário obedecer às regras e comandos, compartilhar a atenção e controlar a impulsividade para esperar a sua vez de jogar.

Os jogos D9, D15 e D17 que podem ser utilizados para o ensino da LIBRAS, incluem-se também na categoria linguagem/comunicação. E o jogo D19, que é um dominó onde as peças serão pareadas de acordo com sua textura, enquadra-se ainda na categoria processamento sensorial.

#### 4.3.5 Bingos

Os jogos de bingos podem ser utilizados para estimular habilidades cognitivas e de autorregulação como atenção, comparação e associação, pois o jogador precisa estar atento aos comandos dados por quem está coordenando a atividade; comparar e associar o conteúdo da peça que foi sorteada com o que tem na sua cartela e manter o autocontrole, onde o jogador precisa lidar com a situação de ganhar e de perder.

Além disso, é um jogo que deve ser jogado entre um grupo de jogadores, o que estimula a interação social com o mediador e com seus pares.

#### 4.3.6 Outros jogos

Os jogos dessa categoria não apresentam muitas características em comum, por isso cada um será avaliado separadamente. Acerte o alvo (O1), é um jogo onde o jogador precisa arremessar um determinado objeto em um alvo posicionado a uma certa distância do jogador. Dessa forma, o jogo estimula o desenvolvimento da coordenação motora, sendo incluído nesta categoria.

No jogo dos 7 erros (O2), o jogador precisa comparar duas imagens aparentemente iguais com muita atenção e encontrar sete sutis diferenças entre elas. Estimula, portanto, o aprimoramento de habilidades cognitivas como atenção, concentração, comparação e associação.

No jogo Meu Mestre Mandou (O3) o mediador dá um comando e os jogadores precisam obedecer, realizando os movimentos com o corpo, ações coordenadas, expressões faciais, gestos, falar algo ou cantar. Assim, o jogo pode ser incluído nas categorias coordenação motora, estimulação/ativação, autorregulação, linguagem/comunicação e interação social.

O jogo Passo a Passo é um jogo de pareamento, que deve ser jogado em grupo. Os jogadores precisam considerar os sons isolados das sílabas de uma palavra e montar uma sequência de cartas com figuras, onde a última sílaba do nome de uma figura, deve ser igual a primeira sílaba do nome da figura da carta seguinte. Vence aquele que montar primeiro sua sequência de cartas. Sendo assim, o jogo Passo a Passo inclui-se nas categorias habilidades cognitivas e interação social.

O pebolim ou futebol de mesa é um jogo inspirado no futebol tradicional e pode ser jogado por até quatro jogadores, duas duplas. Os jogadores precisam usar os braços para puxar, empurrar e girar os bonecos (jogadores), que são presos em uma barra. O objetivo é marcar o maior número de gols em um determinado período de tempo. Desse modo o Pebolim enquadra-se nas categorias coordenação motora e interação social.

A pescaria pode ser jogada por dois ou mais jogadores, onde cada um usando uma vareta com uma linha procura fisgar um peixinho pela boca. O jogo trabalha a concentração, o autocontrole e a coordenação motora fina, entrando nas categorias autorregulação e coordenação motora.

O jogo “Que brinquedo é esse?” É um jogo de cartas cujo objetivo é associar o desenho de um brinquedo ao seu nome e pode ser jogado por até quatro jogadores. Estimula as habilidades cognitivas, a interação social e a autorregulação, incluindo-se, portanto, nestas três categorias.

O jogo Roleta Numérica pode ser jogado por uma quantidade indeterminada de jogadores. Os objetivos didáticos do jogo podem ser: ensinar os números, ensinar sobre quantidade identificando o número maior e o menor, entre outros. A roleta é considerada um jogo de azar, pedagogicamente as regras são flexíveis e dependem dos objetivos traçados para a atividade (ganha quem adivinhar o número sorteado ou ganha quem sortear o número mais alto, etc.). Dependendo do objetivo da atividade desenvolvida, a roleta pode se enquadrar nas categorias habilidades cognitivas e interação social.

#### 4.4 AVALIAÇÃO DOS JOGOS QUANTO À POSSIBILIDADE DE USO PARA O ENSINO DA NUMERACIA

Após serem mapeados, separados de outros recursos didáticos-pedagógicos e avaliados enquanto recurso de TA para estudantes com TEA, os jogos passaram por mais uma avaliação, através da qual analisamos se há a possibilidade de utilização desses jogos para o ensino da numeracia.

De acordo com o quadro 3, elaborado na seção anterior, foram mapeados ao todo 61 jogos. Destes, 24 podem ser utilizados para o ensino da numeracia, conforme os critérios estabelecidos no protocolo disponível no Apêndice C. Tendo em vista que alguns jogos entram em mais de uma categoria, organizamos um quadro para possibilitar uma melhor visualização dos dados. Os códigos definidos no quadro 3 serão utilizados para melhorar a apresentação do quadro.

**Quadro 4** – Categorização dos jogos quanto aos princípios de aprendizagem da numeracia

| Categorias     | Crítérios   | Jogos   |
|----------------|---|---|
| Senso Numérico | Jogos que possibilitam ensinar sobre relações numéricas e resolução de problemas além dos algoritmos convencionais.   | T5, T7;<br>Q3, Q6, Q8, Q9, Q13;<br>M3;<br>D2, D3, D5, D7, D8, D10, D12, D14;<br>O2, O8; |
| Contagem       | Jogos que possibilitam o estabelecimento de relação um a um, estimulam a produção da cadeia verbal numérica (relação palavra-símbolo) ou a identificação da quantidade de elementos em um conjunto. | T2, T3, T5, T7, T12;<br>Q8, Q9;<br>M3;<br>D2;<br>O2, O6;                                |
| Ordinalidade   | Jogos que possibilitam a identificação dos números ordinais, a compreensão de sequência ou comparação envolvendo ordinalidade.  | T2, T3, T4, T5, T7, T12;<br>Q8, Q9, Q13;<br>D2, D3, D5, D7, D8, D10, D12, D14;          |
| Aritmética     | Jogos que possibilitam a resolução de cálculos, inclusive utilizando  | T5<br>D2, D3, D5, D7, D8, D10, D12, D14;  |

|                               |   |                                      |
|-------------------------------|---|--------------------------------------|
|                               | estratégias ou métodos diferentes dos algoritmos convencionais.                               |                                      |
| Geometria                     | Jogos que possibilitam o reconhecimento ou a comparação entre figuras, ou formas geométricas. | T2, T3, T4, T5, T12;<br>Q2, Q3, Q13; |
| Noções de Grandezas e Medidas | Jogos que possibilitam a estimativa ou a comparação entre grandezas e medidas.                | D10                                  |

Fonte: elaboração própria

Os jogos listados na categoria senso numérico, são jogos que possuem numerais em suas peças, possibilitando assim a compreensão dos símbolos matemáticos, da função de um número na escrita e a relação numeral e quantidade. A exemplo do jogo Q8, que permite associar o numeral a quantidade correspondente a elementos de um conjunto.

Na categoria Contagem, foram incluídos os jogos que permitem o ensino da contagem oral, da sequência numérica e a identificação da quantidade de elementos em um conjunto. Como por exemplo, o dominó comum (D2), que possibilita que o aluno conte os pontos em cada peça ou em cada lado da peça para associar com outra correspondente.

Os jogos atribuídos na categoria Ordinalidade possibilitam o ensino da sequência: antes, depois, primeiro, segundo, etc. Seja na ordem de jogar, como é o caso dos jogos de tabuleiro que são jogados em grupo, ou na própria sequenciação das peças, no caso dos quebra-cabeças e dominós.

Aqueles que estimulam a realização de cálculos mentais, como a resolução de operações simples, foram incluídos na categoria Aritmética, como o Loto Numérica e os dominós das operações.

Na categoria Geometria ficaram os jogos que possibilitam o ensino das formas geométricas ou da comparação entre elementos geométricos, como por exemplo, o labirinto (T4), que pode ser utilizado para ensinar a diferença entre linhas retas e curvas.

Por fim, na categoria Noções de grandezas e medidas, foi colocado o jogo que permite a estimativa e a comparação entre as grandezas e medidas de tempo, como é o caso do jogo D10, um dominó das horas.

#### 4.5 ANÁLISE DOS JOGOS DIGITAIS

A questão 14 do questionário, perguntava se os professores já haviam utilizado jogos digitais no AEE, em caso de resposta afirmativa, perguntava ainda quais foram esses jogos. Tendo em vista que os jogos digitais não estariam necessariamente expostos na sala de recursos como os jogos físicos, essa questão foi essencial para levantar os dados necessários para o mapeamento dos jogos digitais.

Cinco participantes responderam positivamente a essa questão, sendo o P2, P3, P5, P7 e P8. A participante P5 não citou nenhum exemplo de jogo. Os jogos citados pelos outros quatro participantes serão listados no quadro 5. Ao todo, foram citados 10 jogos digitais, todos eles estão disponíveis *on-line* e são gratuitos.

Quadro 5 – Mapeamento dos jogos digitais

| Mapeamento dos jogos digitais |                |        |
|-------------------------------|----------------|--------|
| Categoria                     | Nome do jogo   | Código |
| Jogos de tabuleiro on-line    | Campo minado   | X1     |
|                               | Jogo da velha  | X2     |
|                               | Labirinto      | X3     |
|                               | Trânsito legal | X4     |
|                               | Xadrez         | X5     |
| Perguntas e respostas         | Jogo do milhão | X6     |
|                               | Jogo do Quiz   | X7     |
| Outros                        | Paciência      | X8     |
|                               | Pebolim        | X9     |
|                               | Supermercado   | X10    |

Fonte: elaboração própria

Os jogos digitais citados pelos participantes foram organizados em três categorias: jogos de tabuleiro on-line, perguntas e respostas e outros. Seguindo o mesmo critério dos jogos físicos, a categorização foi feita de acordo com algumas características comuns entre os jogos, como a estrutura do jogo ou a forma de jogar.

A análise dos jogos digitais seguiu o mesmo protocolo de análise dos jogos físicos, inicialmente, sendo avaliados quanto à categoria de TA e posteriormente quanto a possibilidade de uso para o ensino da numeracia. Todos os jogos digitais analisados podem ser utilizados para aprimorar a coordenação motora fina ou global, ao estimular o jogador a manusear o *mouse* ou interagir com a tela *touch screen*, ou ainda movimentar a cabeça, usando uma ponteira de cabeça para interagir com o computador. Ademais, todos oferecem feedbacks sonoros e visuais, diferentes níveis de dificuldade, recursos de imagens, áudios, instruções e dicas; assim, todos

já se enquadram nas categorias Coordenação motora, Estimulação/Ativação e Processamento Sensorial.

Alguns dos jogos citados podem ser jogados em dupla ou em grupo, outros possibilitam que um jogador jogue contra um robô. Mesmo jogando sozinho é necessário obedecer às regras, comandos, esperar a vez de jogar, treinando assim o autocontrole. Por essas razões, todos os jogos também se enquadram na categoria Autorregulação.

Os jogos digitais de tabuleiro são jogos que existem nas versões físicas e foram adaptadas para a versão digital. Os jogos X1, X2, X3 e X5 são jogos clássicos, tradicionais e o jogo Trânsito legal, apesar do nome citado ser mais específico, também é conhecido, pois é um jogo de trilha.

O jogo X1, é um jogo que pode ser jogado por apenas um jogador. É formado por um tabuleiro (campo), o qual tem “minas terrestres” (bombas) escondidas. O objetivo é que o(s) jogador(es) possa(m) atravessar o campo encontrando casas que não possuam minas. Esse jogo desenvolve e aprimora habilidades cognitivas como atenção, concentração, intuição e memória. Dessa forma esse jogo enquadra-se nessas seguintes categorias de TA para pessoas com TEA: Habilidades cognitivas, Coordenação motora, Estimulação/Ativação e Autorregulação.

O X2 é um jogo tradicional que costuma ser jogado com lápis e papel e foi adaptado para o formato digital. Composto por um tabuleiro em formato de grade 3x3, no papel é jogado por dois jogadores, onde cada um adere uma forma (X ou O) para preenchimento do tabuleiro. No computador, pode ser jogado contra um robô e é possível escolher entre diferentes níveis de dificuldade. O objetivo é formar uma linha reta usando a forma que assumiu antes do outro jogador, seja na vertical, horizontal ou diagonal. É um jogo de regras simples, mas capaz de trabalhar a atenção, concentração e o raciocínio lógico, incluindo-se na categoria Habilidades cognitivas. Além da possibilidade de ser utilizado para o treino de habilidades sociais, como a interação, visto que pode ser jogado em dupla; o que possibilita o jogo de ser incluído também na Interação social. Assim, é possível incluir este jogo nas categorias: Coordenação motora, Estimulação/Ativação, Habilidades cognitivas e Interação social.

O jogo X3 estimula habilidades cognitivas como a atenção, concentração, memória de trabalho e raciocínio lógico-matemático. Podendo assim ser incluso nas categorias: Coordenação motora, Estimulação/Ativação e Habilidades cognitivas.

O jogo X4 é um jogo didático, em formato de trilha. O tabuleiro é composto por casas numeradas, além de apresentar desafios e placas de trânsito em algumas casas. É possível jogar contra outro jogador no mesmo aparelho, intercalando as jogadas entre jogador 1 e 2. Também

é possível jogar contra o próprio computador, essa decisão é tomada ao iniciar o jogo. O jogador escolhe uma carta entre 5 que são apresentadas com a face escondida. A carta mostra um comando indicando a quantidade de casas que devem ser avançadas por jogada. Se parar na casa com o desafio, aparecerá uma pergunta sobre sinais de trânsito ou como se comportar corretamente como pedestre ou motorista. As perguntas contêm três alternativas e ao respondê-las corretamente o jogador ganha uma carta com um comando positivo como recompensa. Há casas com um desenho de caveira, que fazem o jogador voltar ao início do jogo. E casas com placas de trânsito que te dão instruções positivas ou negativas, como “avance cinco casas” ou “volte cinco casas”.

O jogo X4, portanto, possibilita o aprimoramento de habilidades cognitivas, além de estimular a compreensão da linguagem verbal e não verbal, através das perguntas escritas e do ensino sobre placas e sinais de trânsito. Além da possibilidade de ser jogado em dupla, permitindo o estímulo à interação social. Assim sendo, esse jogo inclui-se nas categorias: Coordenação motora, Estimulação/Ativação, Habilidades cognitivas e Interação social.

O xadrez (X5), ativa várias habilidades cognitivas, como a atenção, concentração, capacidade de planejar uma jogada e raciocínio lógico. Entrando assim nas categorias: Coordenação motora, Estimulação/Ativação e Habilidades cognitivas. Alguns dos jogos de xadrez *on-line* analisados permitem que o jogador crie uma conta para conversar com outros jogadores, permitem também que jogue contra robôs. Não foi possível analisar o tipo de comunicação ou o nível de interação entre jogadores permitido pelo jogo, para avaliar se este jogo se enquadra nas categorias linguagem e comunicação e interação social, porém, ele se enquadra nas categorias Habilidades cognitivas, Coordenação motora e Estimulação/Ativação.

Os jogos de perguntas e respostas enquadram-se na categoria Estimulação/Ativação, pois apresentam *feedbacks* imediatos, indicando se a resposta está certa ou errada. Contêm recursos de imagens e áudio, diferentes níveis de dificuldade, permitindo que o professor adeque ao nível de aprendizagem do seu aluno, além de permitir que o professor crie seu próprio Quiz, elaborando questões dentro do conteúdo que deseja ensinar. Além disso, trabalham Habilidades cognitivas, incluindo-se assim nas categorias: Coordenação motora, Estimulação/Ativação e Habilidades cognitivas.

Paciência (jogo X8) é um jogo de cartas muito popular, que pode ser jogado individualmente, por esse motivo também é conhecido como Solitário. Consiste em arrastar e soltar as cartas, organizando-as de acordo com o naipe e o número, formando a sequência, começando com os ases e terminando com os reis. O jogo inicia com sete pilhas de cartas

voltadas para baixo, onde apenas a primeira é voltada para cima e somente ela pode ser movida. Conforme as cartas vão sendo movidas, novas cartas vão desvirando. O jogo termina quando as sete pilhas se transformam em apenas quatro, uma de cada naipe.

A separação de cartas por naipe e sequência numérica possibilita o ensino da comparação, associação, sequência lógica, classificação, além disso o jogo trabalha outras questões cognitivas como a atenção, concentração e raciocínio lógico. Dessa forma, podemos incluí-lo nas categorias Coordenação motora, Estimulação/Ativação e Habilidades cognitivas.

O jogo X9, trabalha a atenção, concentração e agilidade. Possibilita escolher jogar contra outro jogador on-line ou contra um robô. Nos jogos avaliados não foram encontrados meios de interação entre os jogadores. Por isso, o jogo enquadra-se nas categorias Coordenação motora, Estimulação/Ativação e Habilidades cognitivas.

O jogo X10 tem muitas possibilidades de ensino, pois tem vários formatos. São jogos de pareamento, classificação, seriação. Trabalham a atenção, concentração, raciocínio lógico, estratégia e percepção visual, e habilidades, a depender do formato do jogo. Tem jogos de organização de prateleira, movimentação do caixa, gerenciamento do mercado, entre outros. Incluindo-se assim nas categorias Coordenação motora, Habilidades cognitivas e Estimulação/Ativação.

Após essa avaliação inicial, os jogos digitais citados pelos professores foram submetidos ao protocolo de avaliação quanto ao ensino da numeracia. Seguindo os mesmos critérios e métodos utilizados para os jogos físicos, elaboramos o quadro 6 para obter uma melhor visualização desta categorização.

**Quadro 6** – categorização dos jogos digitais quanto aos princípios de aprendizagem da numeracia

| Categories     | Cr terios  | Jogos                               |
|----------------|--|-------------------------------------|
| Senso Num rico | Jogos que possibilitam ensinar sobre rela es num ricas e resolu o de problemas al m dos algoritmos convencionais.          | X4, X6, X7, X8, X10                 |
| Contagem       | Jogos que possibilitam o estabelecimento de rela o um a um, estimulam a produ o da cadeia verbal num rica (rela o palavra- | X1, X2, X4, X5, X6, X7, X8, X9, X10 |

|                               |  |  |
|-------------------------------|--|--|
|                               | símbolo) ou a identificação da quantidade de elementos em um conjunto.   |  |
| Ordinalidade                  | Jogos que possibilitam a identificação dos números ordinais, a compreensão de sequência ou comparação envolvendo ordinalidade.       | X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8, X9, X10. |
| Aritmética                    | Jogos que possibilitam a resolução de cálculos, inclusive utilizando estratégias ou métodos diferentes dos algoritmos convencionais. | X4, X6, X7, X8, X9, X10.                 |
| Geometria                     | Jogos que possibilitam o reconhecimento ou a comparação entre figuras, ou formas geométricas.  | X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X10          |
| Noções de Grandezas e Medidas | Jogos que possibilitam a estimativa ou a comparação entre grandezas e medidas.   | X6, X7, X10.                             |

**Fonte:** elaboração própria

Os jogos de perguntas e respostas podem ser incluídos em qualquer categoria, dependendo do tipo de conteúdo que se pretende ensinar, eles podem ser adaptados. Em resumo, os dez jogos digitais podem ser utilizados como recurso de TA no ensino da numeracia para estudantes com TEA.

## 5 PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional vinculado a esta dissertação é uma oficina pedagógica pensada, inicialmente, para ser realizada com os professores participantes, mas que pode ser estendida a outros profissionais da educação e em outros contextos.

Teve como objetivo principal realizar com os professores, do município de Salgueiro, uma oficina pedagógica sobre o uso de jogos, como recurso de Tecnologia Assistiva, para o ensino da numeracia a estudantes com Transtorno do Espectro Autista.

Intitulada Tecnologia Assistiva no Atendimento Educacional Especializado, a oficina foi escolhida como produto educacional por possibilitar a combinação entre atividades teóricas e práticas, permitindo que através da ação, reflexão e compartilhamento de experiências, os participantes pudessem construir conhecimentos acerca das temáticas.

Segundo Paviani e Fontana (2009, p. 78) “a oficina pedagógica atende, basicamente, a duas finalidades: a) articulação de conceitos, pressupostos e noções com ações concretas, vivenciadas pelo participante ou aprendiz; e b) vivência e execução de tarefas em equipe, isto é, apropriação ou construção coletiva de saberes”.

Com base nessa afirmação, a oficina foi estruturada para que qualquer profissional possa desenvolvê-la, pois como pontua Paviani e Fontana (2009, p. 79) o mediador da oficina “não ensina o que sabe, mas vai oportunizar o que os participantes necessitam saber”. Portanto, o mediador não vai ensinar, mas vai oportunizar a construção do conhecimento coletivo.

A oficina foi dividida em nove momentos, sendo: acolhida dos participantes, breve exposição oral sobre o conceito de TA, estudo em grupo, socialização dos temas estudados, exposição dos jogos, atividade em grupo, socialização das produções, síntese do mediador e avaliação do encontro e encerramento. Cada um desses momentos foi cuidadosamente detalhado no produto educacional com sugestões de desenvolvimento.

O primeiro momento, acolhida dos participantes, visa integrar os participantes e conhecer um pouco mais do grupo, quebrar o gelo e incentivar a participação ativa durante a oficina. Para este momento sugere-se o desenvolvimento de uma dinâmica.

Para o segundo momento, breve exposição oral sobre o conceito de TA, sugere-se materiais para que o mediador se aproprie desse conceito com antecedência. Este momento é importante para que os participantes reflitam acerca do amplo conceito de Tecnologia Assistiva como área do conhecimento.

Também são sugeridos materiais para o estudo em grupo, terceiro momento. Todos os materiais são publicações disponíveis na internet, de forma gratuita, que são disponibilizados no produto educacional através dos *links*.

Este terceiro momento propõe um aprofundamento dos temas, evitando que o mediador precise fazer uma exposição longa e cansativa. Sugere-se que os participantes sejam divididos em grupos menores e cada um estude sobre um subtema, discutindo entre si, para em seguida socializar com o grande grupo.

Socializar os subtemas da oficina permite que os participantes exponham suas opiniões, impressões, conhecimentos prévios e até compartilhar experiências. É importante destacar que nesta etapa não se pretende esgotar os temas, mas pelo contrário, a intenção é estimular autoformação e valorizar os saberes.

O momento de exposição dos jogos precisa ser previamente organizado, juntamente com a escola onde a oficina será realizada. Pretende-se que, neste momento, os participantes sejam convidados a participar de uma exposição, onde poderão ter contato com os jogos físicos ou digitais disponíveis na escola. O objetivo, é que enquanto observam, os participantes analisem os jogos quanto à possibilidade de uso como recurso de Tecnologia Assistiva, de acordo com seus conhecimentos prévios e os conteúdos abordados durante as etapas anteriores.

No sexto momento – atividade em grupo – os participantes são convidados a pensar em como aplicar os conhecimentos adquiridos em sala de aula. Para isso, eles deverão propor uma atividade utilizando um dos jogos entre os que viram e analisaram durante a exposição, para ser desenvolvida na sala de aula comum ou na sala de Atendimento Educacional Especializado, em que o jogo esteja sendo utilizado como recurso de Tecnologia Assistiva para um estudante com TEA. No momento seguinte, essas produções devem ser socializadas.

No oitavo momento, o mediador deverá fazer uma síntese dos trabalhos apresentados, reforçando a importância da TA para o aprimoramento das habilidades do estudante, da autonomia, independência e qualidade de vida. Por fim, a avaliação do encontro é importante para analisar a qualidade da oficina oferecida e propor possíveis melhorias para os encontros posteriores.

Espera-se que esta oficina possa contribuir com a disseminação do conhecimento sobre as temáticas abordadas, bem como para a melhoria das práticas pedagógicas dos professores e consequentemente com a aprendizagem e inclusão social de estudantes com o Transtorno do Espectro Autista e demais alunos da Educação Especial.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um transtorno do neurodesenvolvimento caracterizado por dificuldades de interação social, comunicação e padrões comportamentais restritos e repetitivos. No entanto, a característica espectral do TEA, permite que a presença e a intensidade dos sinais apresentados sejam muito variáveis de pessoa para pessoa. O que faz com que existam até 3 níveis de suporte, dependendo das dificuldades que cada pessoa apresenta.

A Tecnologia Assistiva (TA), por sua vez, é uma área do conhecimento que engloba bens palpáveis, como produtos, equipamentos, dispositivos e recursos. Bem como envolve metodologias, estratégias, práticas e serviços, desde que tenham como objetivo promover a autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social das pessoas que utilizam a TA ou a quem ela é direcionada.

Portanto, não há um único tipo de TA para uma pessoa com TEA. Os jogos, através da mediação pedagógica, podem representar recursos de Tecnologia Assistiva para estudantes com o Transtorno do Espectro Autista, quando se trata de proporcionar estímulos e o desenvolvimento ou aprimoramento de habilidades, sejam motoras, cognitivas ou sensoriais.

Essas “intervenções pedagógicas” são estratégias adotadas pelos professores para ajudar os alunos a superarem suas dificuldades de aprendizagem. Muitas vezes, são realizadas pelo professor de Atendimento Educacional Especializado, que é um serviço que visa complementar ou suplementar a formação dos estudantes com deficiência, transtornos do neurodesenvolvimento ou altas habilidades/superdotação.

Neste trabalho, buscou-se analisar o uso de jogos como recurso de Tecnologia Assistiva no ensino de numeracia por professores que atuam no Atendimento Educacional Especializado com estudantes diagnosticados com Transtorno do Espectro Autista, em escolas públicas municipais de Salgueiro, Pernambuco. Visto que a pessoa com TEA pode apresentar dificuldades cognitivas, no desenvolvimento psicomotor, na comunicação e interação social, entre outras questões, que podem atrapalhar a aquisição de habilidades importantes para a aprendizagem da numeracia e, conseqüentemente, conteúdos matemáticos essenciais para ter uma vida autônoma.

Para atender a esse objetivo buscamos, inicialmente, investigar com os professores de AEE do município de Salgueiro, a compreensão deles acerca dos jogos como recurso de Tecnologia Assistiva no ensino da numeracia para estudantes com TEA e suas práticas pedagógicas desenvolvidas com estes recursos.

O questionário teve como objetivo conhecer o perfil dos participantes, sua formação, experiência profissional, condições de trabalho e práticas desenvolvidas (ou não) com jogos no AEE para estudantes com TEA. Foi possível identificar que a maioria são participantes do sexo feminino, com idade mínima de 20 anos e máxima de 60 anos, sendo um grupo bem heterogêneo em relação à faixa etária.

São professores que exercem a docência há muito tempo, porém atuam há pouco tempo no AEE, apresentando, em sua maioria, pouca experiência na modalidade da Educação Especial. Muito embora, todos possuem curso de especialização e buscam realizar cursos de aperfeiçoamento para atuar nessa modalidade.

Durante a interação com os professores eles manifestaram vontade e necessidade de ter formação continuada na área da Educação Especial para aprender a lidar com as diversidades dos alunos público-alvo.

Sobre as condições de trabalho, foi observado que há muitos alunos por docente, ultrapassando as recomendações da instrução normativa estadual vigente, visto que o município não possui nenhuma normativa para tal questão. Uma solução para esta questão seria designar mais profissionais para atuar nas salas de AEE.

Os equipamentos digitais doados pelo Programa de Implantação das Salas de Recursos Multifuncionais estão sucateados e não funcionam mais, dificultando o uso de jogos digitais com os estudantes no AEE.

Em relação às práticas desenvolvidas com jogos digitais, cinco professores afirmaram já terem desenvolvido alguma atividade com jogos digitais, mas apenas dois informaram que já utilizaram esse tipo de jogo para o ensino da numeracia. Dos cinco professores que responderam positivamente a essa questão, quatro citaram 10 jogos digitais que já foram utilizados por eles. Os dez jogos foram analisados segundo os princípios para o ensino da numeracia e todos foram considerados recursos possíveis de serem utilizados para este fim.

Nesse caso, dois professores citaram os jogos digitais já utilizados, mas disseram não ter utilizado nenhum jogo para o ensino da numeracia. Existem duas possibilidades: eles podem

ter utilizado esses jogos com outras finalidades, sem ter como objetivo o ensino da numeracia, ou podem desconhecer o conceito e não ter associado os conteúdos trabalhados nos jogos à numeracia.

Durante a entrevista, percebeu-se que alguns professores se preocuparam em pesquisar o significado dos termos Tecnologia Assistiva e numeracia, na internet, através de seus celulares. Porém a compreensão do que é TA está além de um único conceito. Para se definir uma TA é necessária uma avaliação das condições e necessidades do usuário e essa avaliação nem sempre pode/deve ser feita apenas pelo professor.

Apesar dos documentos legais apontarem que é do professor de AEE a função de ensinar e usar TA com os alunos público-alvo da Educação Especial, muitas vezes são necessários profissionais de outras áreas para sugerir ou orientar o uso da TA.

Um outro objetivo específico desta dissertação foi de mapear os jogos encontrados nas salas de Atendimento Educacional Especializado das escolas do município de Salgueiro e que podem ser utilizados pelos professores que nelas atuam como recurso de Tecnologia Assistiva no ensino da numeracia, visando contemplar os estudantes com Transtorno do Espectro Autista.

Para atender a este objetivo, as salas foram visitadas e os jogos encontrados foram listados. Alguns recursos didáticos foram citados como jogos, inicialmente foi necessário fazer essa diferenciação. Ao perceber semelhanças entre os jogos, eles foram agrupados de acordo com suas características (partes que compõem o jogo ou forma de jogar). Desse agrupamento surgiram categorias, sendo: jogos de tabuleiro, quebra-cabeças, jogos da memória, dominós, bingos e outros jogos.

Ao todo foram mapeados 61 jogos, sendo 12 jogos de tabuleiro, 13 quebra-cabeças, 5 jogos da memória, 19 tipos de dominós, 4 tipos de bingos e 8 jogos que não se adequaram a nenhuma dessas categorias e foi criada para eles a categoria “outros jogos”.

Durante o mapeamento foi possível notar que algumas salas têm uma boa estrutura física, são amplas e climatizadas, enquanto outras são improvisadas, em espaços muito pequenos. Em relação aos recursos, algumas salas têm muitos jogos, recursos de alta tecnologia, e outras têm mais materiais confeccionados com sucata ou papel. Outro ponto observado, é que em algumas salas tem jogos para trabalhar a LIBRAS e o Braille, mas não tem aluno surdo ou com deficiência visual matriculado no AEE daquela escola. Em algumas escolas foram encontrados muitos materiais lacrados, sem nunca terem sido utilizados.

Os 61 jogos mapeados foram submetidos ao protocolo de avaliação dos jogos para cumprir com outro objetivo da pesquisa: avaliar os jogos quanto às possibilidades de uso como recurso de Tecnologia Assistiva em atividades desenvolvidas pelos professores que atendem estudantes com Transtorno do Espectro Autista e que atuam no Atendimento Educacional Especializado.

Os jogos foram avaliados em duas etapas. Na análise inicial, foram avaliados quanto à possibilidade de uso como recurso de TA para estudantes com TEA. Os critérios para essa avaliação foram baseados nas recomendações de Araújo e Seabra Jr (2021), sobre “elementos fundamentais para o design de jogos digitais com o foco no treino de competências e habilidades de estudantes com transtorno do espectro autista”. As recomendações geraram um protocolo que foi utilizado para avaliar jogos físicos e digitais. Na segunda etapa, os jogos foram avaliados quanto à possibilidade de uso para o ensino da numeracia. Os critérios para essa avaliação também se encontram no protocolo para avaliação dos jogos.

De acordo com as recomendações de Araújo e Seabra Jr, relacionados ao campo de especificidade Habilidades Cognitivas, foram encontrados 12 jogos de tabuleiro, 13 quebra-cabeças, 5 jogos da memória, 19 dominós, 4 bingos e mais outros 4 jogos. No campo Autorregulação foram encontrados 12 jogos de tabuleiro, 5 jogos da memória, 19 dominós, 4 bingos e 3 na categoria outros jogos.

Dos jogos capazes de estimular a Interação Social, foram encontrados 12 jogos de tabuleiro, 5 jogos da memória, 19 dominós, 4 bingos e 5 na categoria outros jogos. Também foram mapeados 13 quebra-cabeças, 1 jogo da memória e 1 dominó com possibilidade de uso para estimular o Processamento sensorial.

No campo Coordenação Motora, foram encontrados 12 jogos de tabuleiro, 13 quebra-cabeças, 19 dominós e 4 na categoria outros jogos. Na área da linguagem e comunicação, foram mapeados 2 quebra-cabeças, 2 jogos da memória, 3 dominós e 1 na categoria outros jogos. Enquanto no campo de especificidade estimulação/ativação foi encontrado apenas 1 jogo físico capaz de estimular essa habilidade.

De acordo com o exposto, foram encontrados nas salas de AEE do município de Salgueiro 57 jogos com possibilidade de uso para estimular habilidades cognitivas nos estudantes com TEA; 43 jogos que podem estimular a autorregulação; 45 jogos que podem ser usados para aprimorar a interação social; 15 jogos com possibilidade de uso para a melhoria do

processamento sensorial; 48 jogos que podem ser utilizados para o desenvolvimento ou aprimoramento da coordenação motora; 8 jogos para estimular a linguagem e a comunicação e 1 jogo para trabalhar a estimulação/ativação nos estudantes com TEA.

Esses jogos foram encontrados nas oito escolas visitadas durante a pesquisa, apesar disso, duas participantes informaram não dispor de recursos de TA em suas salas de AEE. Esse fato confirma a hipótese de que há nas salas de AEE do município de Salgueiro jogos com possibilidade de uso como recurso de TA, mas que não estão sendo utilizados como tal.

Foi possível verificar que há uma dificuldade entre os docentes de diferenciar jogos de outros recursos didáticos. Assim como há uma dificuldade em compreender o conceito de numeracia e a amplitude do conceito de TA, que vai muito além de recursos ou equipamentos digitais.

Além disso, há uma enorme carência de recursos e equipamentos digitais nas salas de AEE, pois os recursos recebidos estão, em sua maioria, com a tecnologia ultrapassada ou deixaram de funcionar. Alguns docentes afirmaram terem utilizado equipamentos próprios para trabalhar com jogos digitais no AEE.

Na segunda etapa da avaliação, em que os jogos foram avaliados quanto aos princípios de aprendizagem da numeracia, foram selecionados 24 jogos, no total. Após análise das suas características e objetivos, alguns se enquadraram em mais de uma categoria da numeracia, sendo: 18 jogos na categoria senso numérico, 11 em contagem, 17 em ordinalidade, 9 em aritmética, 8 em geometria e 1 na categoria grandezas e medidas.

O último objetivo específico desta dissertação consistia em realizar com os professores, que trabalham nas escolas investigadas e que atuam no Atendimento Educacional Especializado do município de Salgueiro, oficinas pedagógicas sobre o uso de jogos, como recurso de Tecnologia Assistiva, para o ensino da numeracia a estudantes com Transtorno do Espectro Autista.

Esse objetivo foi atendido durante o período de vigência da bolsa de estudos do Programa de Fortalecimento Acadêmico da Universidade de Pernambuco. O passo-a-passo para realização desta oficina foi descrito no produto final que acompanha este trabalho. Dessa forma, considera-se que todos os objetivos propostos foram atingidos.

Apesar de que, após a análise dos resultados percebeu-se que algumas lacunas apareceram devido a questões que não foram consideradas no momento de elaboração dos

instrumentos de coleta de dados. Como por exemplo, no questionário, foram colocadas questões sobre a formação do professor, mas não foi perguntado se o participante aprendeu sobre TA durante a sua formação inicial e continuada. Essa questão era de suma importância, pois todos os participantes responderam que já realizaram cursos específicos para o trabalho no AEE, mas não foi possível saber se algum deles foi relacionado à TA.

No protocolo de avaliação dos jogos, quanto aos princípios de aprendizagem da numeracia, faltaram categorias importantes nas quais muitos jogos se enquadrariam, como por exemplo:

- a espacialidade, possibilita aprender noções de direção e orientação espacial, como perto/longe, esquerda/direita, frente/trás/do lado, em cima/embaixo, etc. Aprender sobre os movimentos das peças do xadrez é uma forma lúdica de ensinar sobre espacialidade.
- A linguagem matemática, essencial para que a criança comece a aprender sobre símbolos e sinais matemáticos, que mais tarde vão auxiliar na aprendizagem da álgebra. Um jogo como a loto numérica ajudaria no desenvolvimento desta habilidade.

Na entrevista, a dificuldade enfrentada foi que alguns participantes expressaram muitas questões, além do que foi perguntado e acabaram, em alguns momentos, fugindo do foco das perguntas.

Portanto, considerando que este foi um estudo exploratório sem pretensão de esgotar o tema, muitas questões surgiram durante o seu desenvolvimento e não puderam ser respondidas neste trabalho. Sugere-se que em estudos posteriores seja realizada uma cuidadosa distinção entre jogos, brinquedos, brincadeiras e recursos didático-pedagógicos. Tendo em vista que não foi realizada neste trabalho, mas identificou-se que há essa dificuldade entre os professores de diferenciar. Que seja feito um aprofundamento sobre a numeracia e seus princípios de aprendizagem, inclusive os que não foram contemplados neste trabalho. Além de considerar as questões apontadas nos instrumentos de coletas de dados, a fim de obter resultados mais precisos.

Sendo assim, espera-se que este estudo possa contribuir com o aprimoramento das práticas pedagógicas dos professores de AEE, ao tentar explicitar como um jogo pode ser utilizado como um recurso de TA para o estudante com TEA e esclarecer os conceitos de TA e numeracia. Espera-se que a partir desta pesquisa os professores ampliem suas visões sobre TA, reconhecendo-a como uma área do conhecimento. E ainda que possam utilizar a TA para garantir a inclusão do estudante com TEA nas escolas.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, B.; CORREIA, W.; CAMPOS, F. Uso da escala likert na análise de jogos. Salvador: SBC-Proceedings of SBGames, **Anais**, v. 7, n. 2, 2011. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Fabio-Campos-7/publication/266051378\\_Uso\\_da\\_Escala\\_Likert\\_na\\_Analise\\_de\\_Jogos/links/54b1b66e0cf28e92e18fdb/Uso-da-Escala-Likert-na-Analise-de-Jogos.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Fabio-Campos-7/publication/266051378_Uso_da_Escala_Likert_na_Analise_de_Jogos/links/54b1b66e0cf28e92e18fdb/Uso-da-Escala-Likert-na-Analise-de-Jogos.pdf). Acesso em: 04 out. 2023.
- ALMEIDA CASTRO, A. S.; RODRIGUES DE SOUZA, L.; CARNEIRO SANTOS, M. Proposições teóricas para a inclusão da Tecnologia Assistiva (TA) no currículo escolar da educação básica. **Sitientibus**, [s. l.], n. 44, p. 145-158, 2022. Disponível em: <https://periodicos.uefs.br/index.php/sitientibus/article/view/8698>. Acesso em: 29 set. 2023.
- ALVES DOS SANTOS, S. **O direito à educação dos autistas e novas formas de suplício**. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Campinas, Programa de Pós-Graduação em Educação, Campinas, São Paulo, 2020, p. 137. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/Busca/Download?codigoArquivo=456803>. Acesso em: 29 set. 2023.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (APA). **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5**. Porto Alegre: Artmed, 2014. Disponível em: <http://www.institutopebioetica.com.br/documentos/manual-diagnostico-e-estatistico-de-transtornos-mentais-dsm-5.pdf>. Acesso em: 20 set. 2023.
- ANTÃO, J.Y.F.D.L *et. al.* Uso de realidade aumentada com um jogo controlado por movimento utilizando letras e números do alfabeto para melhorar o desempenho e as habilidades de tempo de reação para pessoas com transtorno do espectro do autismo. **Ciberpsicologia, Comportamento e Redes Sociais**, [s. l.], v. 23, n. 1, p.16-22, 2020. Disponível em: <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/cyber.2019.0103> Acesso em: 20 set. 2023.
- ARAÚJO, G. S.; SEABRA JÚNIOR, M. O. Elementos fundamentais para o design de jogos digitais com o foco no treino de competências e habilidades de estudantes com transtorno do espectro autista: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 102, n. 260, p. 120-147, jan./abr. 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeped/a/rCZGCqLWvNdVPsTq3kGJhcG/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 26 jan. 2024.
- BEZERRA, G. F.; ARAÚJO, D. A. de C. Em busca da flor viva: para uma crítica ao ideário inclusivista em educação. **Educação & Sociedade**, [s.l.], v. 123, [s.n.], p. 573–588, 2013. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-73302013000200014&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302013000200014&lng=pt&tlng=pt). Acesso em: 28 set. 2023.
- BOLER, S; KAPP, K. **Jogar para aprender**: tudo o que você precisa saber sobre o design de jogos de aprendizagem eficazes. São Paulo: DVS Editora, 2018.

BONFIM, J. O. C. B. **Inclusão de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) na escola regular**: uma análise de teses e dissertações produzidas no Brasil de 2012 a 2020. Dissertação (Mestrado), Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Educação, Campinas, São Paulo, 2021, p. 161. Disponível em:

<http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/10921>. Acesso em: 29 set. 2023.

BRASIL, 2006. Portaria n.º142 de 16 de novembro de 2006. Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (SEDH/PR). **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 2006. Disponível em: <http://www.galvaofilho.net/portaria142.htm>. Acesso em: 29 set. 2023.

BRASIL, Lei 13.146 de 06 de julho de 2015. Lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência (Estatuto da pessoa com deficiência). **Câmara dos Deputados**: Brasília, Edições Câmara, 2015. Disponível em:

[https://www.cnmp.mp.br/portal/images/lei\\_brasileira\\_inclusao\\_\\_pessoa\\_\\_deficiencia.pdf](https://www.cnmp.mp.br/portal/images/lei_brasileira_inclusao__pessoa__deficiencia.pdf).

Acesso em: 29 set. 2023.

BRASIL, Lei n.º 12.764 de 27 de dezembro de 2012. Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtornos do Espectro Autista. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista. **Presidência da República**, Casa Civil: Brasília, DF, 2012. Disponível em:

<https://www.riodasostras.rj.leg.br/leis/portal-da-pessoa-com-deficiencia/legislacao-federal/lei-no-12-764-de-27-de-dezembro-de-2012/view>. Acesso em: 29 set. 2023.

BRASIL. Decreto n.º 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 2004. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/decreto%205296-2004.pdf>. Acesso em: 29 de set. 2023.

BRASIL. Decreto n.º 3.298, de 20 de dezembro de 1999. Regulamenta a Lei nº 7.853. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 1999. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D3298.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3298.htm). Acesso em: 29 set. 2023.

BRASIL. Decreto n.º 7.611, de 17 de novembro de 2011. Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 2011. Disponível em:

[http://www.prograd.ufu.br/sites/prograd.ufu.br/files/media/documento/8.6\\_-\\_decreto\\_ndeg\\_7.611-11\\_-\\_acessib.pdf](http://www.prograd.ufu.br/sites/prograd.ufu.br/files/media/documento/8.6_-_decreto_ndeg_7.611-11_-_acessib.pdf). Acesso em: 28 set. 2023.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Censo da Educação Básica 2022: notas estatísticas. **INEP**: Brasília, DF, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar/resultados/2022>. Acesso em: 29 set 2023.

BRASIL. Lei n.º 8.069, de 13 de julho de 1990. Estatuto da criança e do adolescente. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF: 1990. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18069.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18069.htm). Acesso em 29 set. 2023.

BRASIL. Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Presidência da República**, Casa Civil: Brasília, DF, 2001. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm). Acesso em: 29 set 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução n.º 4, de 2 de outubro de 2009. Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação tecnologia assistivaão Especial. **MEC/CNE/CEB**: Brasília, DF, 2009. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004\\_09.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_09.pdf). Acesso em: 28 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Alfabetização. PNA - Política Nacional de Alfabetização. **MEC/SEALF**: Brasília, DF, 2019a. 54 p. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/images/banners/caderno\\_pna\\_final.pdf](http://portal.mec.gov.br/images/banners/caderno_pna_final.pdf). Acesso em: 29 set. 2023

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial (SEESP). Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. **MEC/SEESP**: Brasília, DF, 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf>. Acesso em: 28 set. 2023.

BRASIL. Portaria Interministerial n.º 362, de 24 de outubro de 2012. Dispõe sobre o limite de renda mensal. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 2012. Disponível em: <https://www.gov.br/fazenda/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/legislacao/portarias-interministeriais/2012/portaria-362>. Acesso em: 29 set. 2023.

BREITENBACH, F. V.; HONNEF, C.; COSTAS, F. A. T. Educação inclusiva: as implicações das traduções e das interpretações da Declaração de Salamanca no Brasil. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, [s. l.], v. 91, p. 359–379, 2016. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-40362016000200359&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40362016000200359&lng=pt&tlng=pt). Acesso em: 28 set. 2023.

BURKE, B. **Como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias**. São Paulo: DVS Editora, 2015.

CALHEIROS, D. dos S.; MENDES, E. G.; LOURENÇO, G. F. Considerações sobre a tecnologia assistiva no cenário educacional brasileiro. **Revista Educação Especial**, [s.l.], [s. v.], p. 229–244, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/18825>. Acesso em: 29 set. 2023.

CAMPETTI, P. H. de M.; DORNELES, B. V. Uma Revisão Integrativa e Exploratória da Literatura para os Termos Numeralização, Numeramento e Numeracia. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, [s. l.], v. 72, p. 308–331, 2022. Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-636X2022000100308&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2022000100308&tlng=pt). Acesso em: 29 set. 2023.

CAT. Ata da Reunião VII, de dezembro de 2007, **Comitê de Ajudas Técnicas**, Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República, 2007. Disponível em: [http://www.galvaofilho.net/CAT\\_Reuniao\\_VII.pdf](http://www.galvaofilho.net/CAT_Reuniao_VII.pdf). Acesso em: 29 set. 2023.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **Community report on autism**. Geórgia, EUA: Autism and Developmental Disabilities Monitoring (ADDM) Network, 2023. Disponível em: <https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/pdf/ADDM-Community-Report-SY2020-h.pdf>. Acesso em: 20 set. 2023.

CLEOPHAS, M. das G.; CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, M. H. F. B. Afinal de contas, é jogo educativo, didático ou pedagógico no ensino de Química/Ciências? Colocando os pingos nos “is”. In: CLEOPHAS, M. das G; SOARES, M. H. F. B.(Org.). **Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências**. São Paulo, SP: Livraria da Física., 2018, p. 33–62.

CORSO, L. V.; DORNELES, B. V. Senso numérico e dificuldades de aprendizagem na matemática. **Revista Psicopedagogia**, São Paulo, v. 27, n. 83, p. 298-309, 2010. Disponível em: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0103-84862010000200015](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0103-84862010000200015). Acesso em: 26 jan. 2024.

COUTINHO, F. T. **Desenvolvimento da comunicação e linguagem na criança com Transtorno do Espectro Autista - TEA**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Programa de Pós-Graduação em Psicomotricidade Clínica e Escolar, Departamento de Educação Física, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, RN, 2018, p. 120. Disponível em: [https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/44108/3/DesenvolvimentoComunica%c3%a7%a3oLinguagemCrian%c3%a7a\\_Coutinho\\_2018.pdf](https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/44108/3/DesenvolvimentoComunica%c3%a7%a3oLinguagemCrian%c3%a7a_Coutinho_2018.pdf) Acesso em: 20 de set. de 2023.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CUPANI, A. **Filosofia da tecnologia: um convite**. 3. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2016.

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA: Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais, Conferência Mundial de Educação Especial. **UNESCO**: Salamanca-Espanha, 1994.

DECLARAÇÃO MUNDIAL SOBRE EDUCAÇÃO PARA TODOS E PLANO DE AÇÃO PARA SATISFAZER AS NECESSIDADES BÁSICAS DE APRENDIZAGEM. **UNESCO**: Jomtien, Tailândia, 1990. Disponível em: [https://abres.org.br/wp-content/uploads/2019/11/declaracao\\_mundial\\_sobre\\_educacao\\_para\\_todos\\_de\\_marco\\_de\\_1990.pdf](https://abres.org.br/wp-content/uploads/2019/11/declaracao_mundial_sobre_educacao_para_todos_de_marco_de_1990.pdf). Acesso em: 29 set. 2023.

FERNANDES, L. B.; SCHLESENER, A.; MOSQUERA, C. Breve Histórico da Deficiência e seus Paradigmas. **Revista do Núcleo de Estudos e Pesquisas Interdisciplinares em Musicoterapia**, Curitiba, v.2, p.132–144, 2014. Disponível em:

<https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/incantare/article/view/181>. Acesso em: 28 set. 2023.

GALVÃO FILHO, T. A. *et. al.* Conceituação e estudo de normas. *In*: BRASIL. **Tecnologia Assistiva**. Brasília: CAT/SEDH, 2009, p. 13-39. Disponível em: [www.galvaofilho.net/livro-tecnologia-assistiva\\_CAT.pdf](http://www.galvaofilho.net/livro-tecnologia-assistiva_CAT.pdf). Acesso em 29 set. 2023.

GALVÃO FILHO, T. A. **Tecnologia Assistiva: um itinerário da construção da área no Brasil**. Curitiba: Editora CRV, 2022.

GITTENS, C. A. Assessing Numeracy in the Upper Elementary and Middle School Years. **Numeracy**, [s. l.], v. 8, n. 1, 2015. Disponível em:

<http://scholarcommons.usf.edu/numeracy/vol8/iss1/art3/>. Acesso em: 30 set. 2023.

GOOS, M.; GEIGER, V.; DOLE, S. Auditing the Numeracy Demands of the Middle Years Curriculum. **PNA Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática**, [s. l.], v. 6, n. 4, p. 147-158, 2012. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/357147881\\_Auditing\\_the\\_numeracy\\_demands\\_of\\_the\\_middle\\_years\\_curriculum](https://www.researchgate.net/publication/357147881_Auditing_the_numeracy_demands_of_the_middle_years_curriculum). Acesso em: 29 set. 2023.

HODGES, H.; FEALKO, C.; SOARES, N. Transtorno do espectro do autismo: definição, epidemiologia, causas e avaliação clínica. **Pediatria Translacional**, [s. l.], v. 9, n. S1, p. S55–S65, 2020. Disponível em: <http://tp.amegroups.com/article/view/30253/28323>. Acesso em: 20 set. 2023.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. São Paulo: Perspectiva, 2019.

JESUS, F. R. de; SILVA, V. C. da; RODRIGUES, W. da S.; BOTELHO, I. C. Diagnóstico precoce e método teacch: precursores da autonomia no autismo. **Revista Espaço Multiacadêmico**, [s. l.], v. 3, n. 1, p. 105–120, 2023. Disponível em:

<https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/18825>. Acesso em: 29 set. 2023.

KASSAR, M. de C; REBELO; SANTOS, A. Abordagens da Educação Especial no Brasil entre Final do Século XX e Início do Século XXI. **Revista Brasileira de Educação Especial**, [s.l], [s. v.], p. 51–68, 2018. Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-65382018000500051&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-65382018000500051&lng=pt&tlng=pt). Acesso em: 28 de set. 2023.

LINHARES, M. B. M.; MARTINS, C. B. S. O processo da autorregulação no desenvolvimento de crianças. **Estudos de Psicologia (Campinas)**, [s. l.]. v. 32, n. 2, p. 281–293, abr. 2015. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/estpsi/a/HGWM5kyQb744C3YkT6YgKGp/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 27 set 2023.

MADUREIRA, N. L. V.; XAVIER, M. J. B.; COSTA, N. M. V. PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA ALUNOS COM TEA: ESTADO DA ARTE EM DISSERTAÇÕES BRASILEIRAS DOS ÚLTIMOS DEZ ANOS. **Nova Revista Amazônica**, [s. l.], v. 2, p. 23-36, 2022. Disponível em: <https://www.periodicos.ufpa.br/index.php/nra/article/view/13516>. Acesso em: 29 set. 2023.

MINAYO, M. C. de S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: MINAYO, M.C. de S. (Org.). **Pesquisa Social – Teoria, Método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2022. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/franciscovargas/files/2012/11/pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 03 out. 2023.

MORAES, F. A. de; SOARES, M. H. F. B. uma proposta para a elaboração do jogo pedagógico a partir da concepção de esquemas conceituais. **Educação em Revista**, [s. l.], v. 37, n. 1, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/edrevista/article/view/25000>. Acesso em: 29 set. 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics**. Genebra: OMS, 2023. Disponível em: <https://icd.who.int/browse11/l-m/en>. Acesso em: 20 de set. de 2023.

PEREIRA, R. A. **A utilização dos jogos digitais como recurso pedagógico no desenvolvimento de crianças com transtorno do espectro autista**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2018, p. 165. Disponível em: <http://objdig.ufrj.br/30/teses/909575.pdf>. Acesso em: 20 de set. de 2023.

PIECZARKA, T. **O desenvolvimento do transtorno do espectro autista: considerações a partir de Piaget**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2017, p. 230. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=5011861](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5011861). Acesso em: 20 de set. de 2023.

RIBEIRO, J. L. **Tecnologia Assistiva e Atendimento Educacional Especializado para alunos com autismo na pandemia**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Piauí. Programa de Pós-Graduação em Educação, Teresina, 2021, p. 183. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=11143147](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11143147). Acesso em: 29 set. 2023.

RYLAARSDAM, L.; GUEMEZ-GAMBOA, A. Genetic Causes and Modifiers of Autism Spectrum Disorder. **Frontiers in Cellular Neuroscience**, [s.l.], v. 13, p. 385-398, 2019. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fncel.2019.00385/full>. Acesso em: 20 set. 2023.

SANTOS, V.; ELIAS, N. C. Caracterização das matrículas dos alunos com transtorno do espectro do autismo por regiões brasileiras. **Revista Brasileira de Educação Especial**, [s. l.], v. 24, p. 465-482, 2018. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbee/a/vvX7hvBZf4CHSzhNpJCWyJG/>. Acesso em: 29 set. 2023.

SEABRA JUNIOR, M. O. **Tecnologias Assistivas em face dos estudos com jogos analógicos e de realidade virtual para o treino das funções executivas de Estudantes Público-Alvo da Educação Especial**. 2020. Tese (Livre-docência). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente, 2020, p. 279. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/5608c3ae-b583-4171-b865-0c7e3dffc83b/content>. Acesso em: 29 set. 2023.

SIKKO, S. A. O que podemos aprender com as diferentes compreensões da literacia matemática?. **Numeracy**, [s. l.], v. 16, n. 1, 2022. Disponível em:

<https://digitalcommons.usf.edu/numeracy/vol16/iss1/art1>. Acesso em: 29 set. 2023.

SOARES, M. H. F. B.; MESQUITA, N. A. S. Jogos pedagógicos e suas relações com a cultura lúdica. *In*: SILVA, J. F. M. (Org.). **O lúdico em redes: reflexões e práticas no ensino de ciências da natureza**. Porto Alegre: Editora Fi, 2021.

TOSCANO, C. V. A.; CARVALHO, H. M.; FERREIRA, J. P. Exercise Effects for Children With Autism Spectrum Disorder: Metabolic Health, Autistic Traits, and Quality of Life. **Perceptual and Motor Skills**, [s.l.], v. 125, n. 1, p. 126–146, 2018. Disponível em:

<http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0031512517743823>. Acesso em: 20 set. 2023.

WUO, A. S. Educação de pessoas com transtorno do espectro do autismo: estado do conhecimento em teses e dissertações nas regiões Sul e Sudeste do Brasil (2008-2016). **Saúde e Sociedade**, [s. l.], v. 3, [s. n.], p. 210–223, 2019. Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-12902019000300210&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902019000300210&tlng=pt). Acesso em: 29 set. 2023.

## APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Elaborado de acordo com a Resolução 466/2012-CNS/MS)  
PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa (O uso de jogos como recurso de Tecnologia Assistiva no ensino de numeracia por professores que atuam no Atendimento Educacional Especializado), que está sob a responsabilidade do (a) pesquisador (a) Ernani Martins dos Santos e sua equipe, Clécia Taciany dos Santos Cavalcante, aluna regular do Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Educação Inclusiva em Rede Nacional (PROFEI – UPE), da Universidade de Pernambuco – UPE, *campus* Mata Norte, Nazaré da Mata – PE.

### INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- Descrição da pesquisa: esta pesquisa se propõe a analisar o uso de jogos como recurso de Tecnologia Assistiva no ensino de numeracia por professores (as) que atuam no Atendimento Educacional Especializado para estudantes diagnosticados com Transtorno do Espectro Autista, em escolas da rede municipal de ensino de Salgueiro em Pernambuco. Participarão desta pesquisa 10 professores (as) e a mesma será desenvolvida em três etapas. A primeira compreenderá a aplicação de um questionário aos professores participantes; a segunda será a avaliação realizada pelos pesquisadores dos jogos disponíveis ou utilizados pelos (as) professores (as) nas salas de Atendimento Educacional Especializado; por fim, a terceira etapa será uma entrevista semiestruturada com os professores participantes.
- Esclarecimento do período de participação do voluntário na pesquisa: o (a) participante será convidado (a) a participar de duas das três etapas desta pesquisa, que se desenvolverá de abril a setembro de 2024, sendo o preenchimento do questionário e a participação na entrevista semiestruturada.
- Informar a respeito da utilização de prontuários/arquivos do paciente: será solicitado o acesso aos dados da matrícula dos estudantes diagnosticados com Transtorno do Espectro Autista que recebem Atendimento Educacional Especializado, a fim de identificar o nível de suporte que cada estudante necessita: nível 1, 2 ou 3.
- RISCOS: Trata-se de uma pesquisa que apresenta riscos e desconfortos mínimos, uma vez que não utilizaremos manipulações nem procedimentos invasivos, nem faremos utilização indevida das informações coletadas. Poderá ocorrer um desconforto, constrangimento ou alterações de comportamento durante as gravações da entrevista, ou preenchimento do questionário, porém garantimos a minimização dos riscos e desconfortos por meio da confidencialidade dos dados. Para isso, asseguramos aos participantes a atuação em cada uma das etapas de forma individual, mantendo distanciamento seguro entre os participantes e qualquer outra pessoa.
- BENEFÍCIOS diretos e indiretos para os participantes: a pesquisa provavelmente contribuirá para a aprendizagem do (a) participante e conseqüentemente com a melhoria da sua prática pedagógica, uma vez que poderá gerar reflexões a respeito da necessidade de buscar conhecimento sobre Tecnologia Assistiva e numeracia. Além disso, ao final da pesquisa, a dissertação trará um mapeamento dos jogos que poderão ser utilizados como recurso de Tecnologia Assistiva para estudantes com o Transtorno do Espectro Autista e será oferecida aos professores participantes uma oficina abordando esta temática.
- Obs.: em casos de pesquisas para avaliação de prevalência ou de diagnóstico de doenças, especificar onde será o acompanhamento do paciente após o diagnóstico.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (gravações, entrevistas, fotos, filmagens, etc.), ficarão armazenados em pastas de arquivo, computador pessoal, etc., sob a responsabilidade do pesquisador principal, pelo período de 5 anos.

Nada lhe será pago ou cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária. Fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas, você pode procurar o pesquisador responsável por esta pesquisa, por meio dos seguintes contatos: (Universidade de Pernambuco, Campus Mata Norte, R. Amaro Maltez, 201, Centro, CEP 55800-000, Nazaré da Mata/PE; e-mail: [ernani.santos@upe.br](mailto:ernani.santos@upe.br)) ou de sua equipe de pesquisa (Rua Messias José de Sá, 29, Bairro: Umãs, CEP: 56105-000, Salgueiro/PE, telefone: (87) 9 8124 – 3090; e-mail: [clecia.taciany@upe.br](mailto:clecia.taciany@upe.br)). Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubrique e assine as páginas ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade de Pernambuco CISAM – Centro Integrado de Saúde Amaury de Medeiros/ Universidade de Pernambuco - UPE, localizado à Rua Visconde de Mamanguape, s/n, 1º andar, Encruzilhada, CEP: 52030-010, Recife-PE; Telefone (81) 3182 7738 ou, ainda, através do e-mail: [cep.cisam@upe.br](mailto:cep.cisam@upe.br).

---

Assinatura do pesquisador

### **CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIA**

Eu, \_\_\_\_\_, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de esclarecer minhas dúvidas com o pesquisador, concordo em participar do estudo *O uso de jogos como recurso de Tecnologia Assistiva no ensino de numeracia por professores que atuam no Atendimento Educacional Especializado* como voluntário(a), bem como autorizo o acesso, a divulgação e a publicação de toda informação por mim transmitida, exceto dados pessoais, em publicações e eventos de caráter científico. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem isto levar a qualquer penalidade. Desta forma, assino este termo, juntamente com o pesquisador, em duas vias de igual teor, ficando uma via sob meu poder e outra em poder do(s) pesquisador(es).

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2024.

---

Assinatura do participante

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO SOBRE A FORMAÇÃO DO PROFESSOR, ATUAÇÃO E USO DE RECURSOS DA SALA DE AEE

1) Escola(s) da rede municipal de Salgueiro (PE) a (s) qual (is) atua(m) no AEE:

---

2) Gênero: ( ) F ( ) M ( ) Outro ( ) Prefiro não informar.

3) Qual sua idade?

( ) entre 20 - 30 ( ) entre 31 - 40 ( ) entre 41 - 50 ( ) entre 51 - 60 ( ) Mais de 60

4) Qual a sua formação acadêmica de mais alto grau?

( ) Ensino Superior Completo ( ) Especialização ( ) Mestrado ( ) Doutorado

5) Realizou algum curso específico para o trabalho no AEE? Qual (is)?

6) Há quanto tempo trabalha como professor?

( ) Menos de 1 ano ( ) Entre 1 e 5 anos ( ) Entre 5 e 10 anos ( ) Entre 10 e 15 anos  
( ) Entre 15 e 20 anos ( ) Mais de 20 anos

7) Há quanto tempo atua no AEE?

( ) Menos de 1 ano ( ) Entre 1 e 5 anos ( ) Entre 5 e 10 anos ( ) Entre 10 e 15 anos ( )  
Entre 15 e 20 anos ( ) Mais de 20 anos

8) Em quantas escolas atua? \_\_\_\_\_

9) Atua somente no AEE ou também atua no ensino regular? \_\_\_\_\_

10) Qual sua carga horária no AEE?

11) Quantos estudantes atende no AEE?

12) Já utilizou jogos no AEE para estudantes com o Transtorno do Espectro Autista? Quais?

13) A sala de AEE na qual trabalha dispõe de computador, notebook, *tablet* ou outro equipamento digital que possa ser utilizado para atividades de ensino com um jogo digital?

14) Já utilizou algum jogo digital no AEE? Qual (is)?

15) No caso de ter utilizado algum jogo digital, responda às perguntas:

a) O jogo utilizado é gratuito ou pago?

b) No caso de ser pago, quem foi responsável pela aquisição do produto?

c) Ao utilizar o jogo, o recurso utilizado é da sala de AEE? Em caso negativo, especifique.

16) No seu entendimento, há algum jogo na sala de AEE que pode ser utilizado para o ensino da numeracia?

17) Já utilizou algum jogo digital para ensinar numeracia no AEE? Se sim, qual?

## APÊNDICE C – PROTOCOLO PARA AVALIAÇÃO DOS JOGOS

| JOGOS COM POSSIBILIDADE DE USO COMO RECURSO DE TECNOLOGIA ASSISTIVA |  |
|---|--|
| CATEGORIAS  | CRITÉRIOS  |
| Processamento Sensorial   | Jogos que proporcionem o contato com estímulos sensoriais como luz, som, textura, temperatura, etc.  |
| Coordenação Motora  | Jogos que estimulem o aprimoramento da coordenação motora global ou fina.  |
| Estimulação/ Ativação   | Jogos que apresentem <i>feedbacks</i> (sonoros e visuais), níveis de dificuldade, instruções, pistas, recursos de imagens ou áudio.  |
| Habilidades Cognitivas  | Jogos que possam ser utilizados para trabalhar atenção, concentração, memória, raciocínio lógico-matemático, sequência lógica, comparação, associação, classificação, abstração, entre outras.   |
| Autorregulação  | Jogos que possibilitem o treino da atenção, controle inibitório, compartilhamento de tarefas e memória de trabalho, obediência aos comandos, autocontrole ou engajamento.  |
| Linguagem/ Comunicação  | Jogos que estimulem a linguagem verbal ou não-verbal, a compreensão da fala e/ou da linguagem literal.   |
| Interação Social  | Jogos que possibilitem o engajamento do estudante no cumprimento do objetivo e se permite a interação com o professor ou com seus pares, através da mediação, contato visual, avatares, pistas, instruções, revezamento entre pares, entre outras. |
| <b>Avaliação dos princípios de aprendizagem da numeracia</b>        |  |
| Senso Numérico  | Jogos que possibilitem ensinar sobre relações numéricas e resolução de problemas além dos algoritmos convencionais.  |
| Contagem  | Jogos que possibilitem o estabelecimento de relação um a um, estimulem a produção da cadeia verbal numérica (relação palavra-símbolo) ou a identificação da quantidade de elementos em um conjunto.  |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Ordinalidade                  | Jogos que possibilitem a identificação dos números ordinais, a compreensão de sequência ou comparação envolvendo ordinalidade.       |
| Aritmética                    | Jogos que possibilitem a resolução de cálculos, inclusive utilizando estratégias ou métodos diferentes dos algoritmos convencionais. |
| Geometria                     | Jogos que possibilitem o reconhecimento ou a comparação entre figuras, ou formas geométricas.  |
| Noções de Grandezas e Medidas | Jogos que possibilitem a estimativa ou a comparação entre grandezas e medidas.   |

**APÊNDICE D – ROTEIRO DE ENTREVISTA COM PROFESSORES  
SOBRE AS CONCEPÇÕES DE TECNOLOGIA ASSISTIVA E  
NUMERACIA**

- 1) O que você entende por Tecnologia Assistiva?
- 2) A sala de AEE na qual você trabalha dispõe de algum recurso de Tecnologia Assistiva? Se sim, qual (is)?
- 3) Você já utilizou Tecnologia Assistiva no AEE? Em caso afirmativo, elencar o que já utilizou e de que forma. Em caso negativo, especificar por quais motivos não utilizou.
- 4) A sala de AEE na qual trabalha dispõe de algum jogo que possa ser utilizado como um recurso de Tecnologia Assistiva?
- 5) Qualquer jogo pode ser considerado um recurso de Tecnologia Assistiva?
- 6) O que você entende por numeracia?
- 7) A sala de AEE na qual trabalha dispõe de algum jogo que possa ser utilizado no ensino da numeracia?
- 8) Um jogo pode ser considerado um recurso de Tecnologia Assistiva para um estudante com o Transtorno do Espectro Autista? (Em caso de resposta afirmativa, responder à pergunta 11).
- 9) Que características você pode destacar em um jogo que seja considerado um recurso de Tecnologia Assistiva para estudantes com TEA?

## ANEXO A – CARTA DE ANUÊNCIA



### CARTA DE ANUÊNCIA

Aceito Ernani Martins dos Santos, pesquisador(a) responsável pelo projeto intitulado **O uso de jogos como recurso de tecnologia assistiva no ensino de numeracia para estudantes com Transtorno do Espectro Autista**, e sua equipe de pesquisa, Clécia Tacyan dos Santos Cavalcante, para realização do referido projeto, ciente dos objetivos, métodos e técnicas que serão usados na pesquisa. Concordo em fornecer subsídios para o desenvolvimento da pesquisa, sendo eles: **(dados referentes a quantidade de escolas da rede municipal de ensino, a quantidade de escolas da rede municipal de ensino com salas de Atendimento Educacional Especializado, a quantidade de escolas com salas de Atendimento Educacional Especializado ativas, acesso às escolas selecionadas e às salas de Atendimento Educacional Especializado, bem como aos materiais nelas disponíveis e acesso a documentos escolares como projeto político pedagógico, ficha de matrícula dos estudantes na sala de atendimento educacional especializado e no ensino regular e cronograma de atendimento educacional especializado)**. Para isto, é obrigatório que sejam assegurados os termos que seguem abaixo:

- O cumprimento das determinações éticas da Resolução 466/12 do CNS/MS;
- A garantia de solicitar e receber esclarecimentos antes, durante e depois do desenvolvimento da pesquisa;
- Não haverá nenhuma despesa para esta instituição que seja decorrente da participação nesta pesquisa;
- Anexar relatórios parcial e final na plataforma Brasil, e se comprometer com o serviço na apresentação dos achados da pesquisa.

No caso do não cumprimento dos itens acima, a Instituição tem a liberdade de retirar a anuência a qualquer momento da pesquisa sem penalização alguma.

Recife, 01 de fevereiro de 2024

Atenciosamente,

  
 Carlos Marcelo Araujo e Sá  
 Secretário de Educação  
 Portaria nº 07/2021

*Carlos Marcelo Araujo e Sá*  
 Secretário Municipal de Educação  
 007/2021

## ANEXO B – TERMO DE CONFIDENCIALIDADE

### TERMO DE CONFIDENCIALIDADE

(Elaborado de acordo com a Resolução 466/2012-CNS/CONEP)

Eu, Ernani Martins dos Santos, pesquisador responsável pelo projeto **O uso de jogos como recurso de Tecnologia Assistiva no ensino da numeracia por professores que atuam no atendimento educacional especializado**, e minha equipe de pesquisa, Clécia Taciany dos Santos Cavalcante, estabelecemos prover procedimentos que assegurem a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização dos participantes da pesquisa, garantindo a não utilização de informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou de aspectos econômicos-financeiros, e que o acesso a estes dados em qualquer base de dados, será somente para o projeto ao qual está vinculado.

Nazaré da Mata/PE, 29 de fevereiro de 2024.



Ernani Martins dos Santos  
Pró-Reitor de Graduação  
Mat. 8922-2

---

Professor Dr. Ernani Martins dos Santos

Pesquisador Responsável

Documento assinado digitalmente  
 CLÉCIA TACIANY DOS SANTOS CAVALCANTE  
Data: 29/02/2024 21:29:24 -0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Clécia Taciany dos Santos Cavalcante

Integrante da equipe de pesquisa