



**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM ENSINO  
DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – PPGECM**



**JOÃO TIAGO COIMBRA TOLENTINO**

**PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA A  
ESTUDANTES AUTISTAS COM TECNOLOGIAS DIGITAIS**

**BARRA DO BUGRES – MT**

**2021**



GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM ENSINO  
DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – PPGECM



JOÃO TIAGO COIMBRA TOLENTINO

**PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA A  
ESTUDANTES AUTISTAS COM TECNOLOGIAS DIGITAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, *Campus* Universitário Dep. Est. Renê Barbours, Barra do Bugres, para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

**Orientador:** Prof. Dr. Fernando Selleri Silva

**Linha de pesquisa:** Tecnologias Digitais no  
Ensino de Ciências e Matemática

BARRA DO BUGRES - MT

2021

Tereza Antonia Longo Job CRB CRB1/1252

T649p TOLENTINO, João Tiago Coimbra.  
Práticas Pedagógicas para o Ensino de Matemática a Estudantes Autistas com Tecnologias Digitais / João Tiago Coimbra Tolentino – Barra do Bugres, 2021.  
130 f.; 30 cm. (ilustrações) Il. color. (sim)

Trabalho de Conclusão de Curso  
(Dissertação/Mestrado) – Curso de Pós-graduação Stricto Sensu (Mestrado Acadêmico) Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas, Câmpus de Barra do Bugres, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2021.  
Orientador: Fernando Selleri Silva

1. Ensino. 2. Inclusão Digital. 3. Autismo. 4. Formação Pedagógica. I. João Tiago Coimbra Tolentino. II. Práticas Pedagógicas para o Ensino de Matemática a Estudantes Autistas com Tecnologias Digitais: .

CDU 371.132

JOÃO TIAGO COIMBRA TOLENTINO

**PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA A ESTUDANTES AUTISTAS COM TECNOLOGIAS DIGITAIS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM - da Universidade do Estado de Mato Grosso CARLOS ALBERTO REYES MALDONADO - UNEMAT, *Câmpus* Univ. Dep. Est. “Renê Barbour” – Barra do Bugres - MT, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovado em: 15 de setembro de 2021.

BANCA EXAMINADORA



---

Prof. Dr. Fernando Selleri Silva (PPGECM/UNEMAT)  
Orientador



---

Profª. Drª. Daise Lago Pereira Souto (PPGECM/UNEMAT)  
Examinadora Interna



---

Prof. Dr. Adelmo Carvalho da Silva (UFMT)  
Examinador Externo

## **DEDICATÓRIA**

Ao Grande Arquiteto do Universo, por conduzir e sustentar minha vida. A minha esposa Noemi, meu filho Bernardo e meus pais Geraldo e Valdemira, que ensinaram-me desde cedo a valorizar os estudos.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Grande Arquiteto do universo, pela oportunidade de realizar o sonho de cursar o mestrado, por guardar-me nas longas viagens realizadas e por minimizar todos os problemas que apareceram durante a realização deste trabalho.

A minha querida esposa Noemi, que desde a inscrição esteve ao meu lado dando-me todo o apoio necessário, compreendeu minhas ausências e pacientemente suportou-me nos momentos mais críticos deste trabalho.

Aos meus pais Geraldo e Valdemira, que são o alicerce que deram-me condições de construir meu perfil pessoal, acadêmico e profissional.

Ao meu irmão Bruno, pela confiança.

As professoras Césa Mara e Thais que indicaram-me o PPGECM e deram os suportes iniciais.

A então assessora pedagógica Aline, que ao ser noticiada de minha aprovação no processo seletivo do mestrado, chancelou minha ida ao curso.

A escola estadual Pindorama do município de Rondonópolis - MT, então representada pela equipe gestora Maria Kelly, Liliane e Matheus Amarila, por darem condições de realização do curso e acreditarem em meu trabalho.

Aos professores da escola Pindorama, Jailton, Cristiano, Adilson, Patric Anderson, Valdinei Caes, Ana Paula, Vanusa, Joelma, Jordana, Erica Facincani e Magda, pelo suporte.

Aos meus amigos João Luciano e Genival Gonçalves, por apoiar-me e fazer-me rir nos momentos mais tensos.

A minha irmã de mestrado Luana Santana Delgado, pelo apoio, companheirismo, palavras de ânimo e compartilhamento de ideias. Foi muita sorte minha ter você como irmã de mestrado.

Aos meus companheiros de turma do mestrado, em especial, Flávia Heloisa, uma pessoa de um coração maior que o mundo, profissional que não mede esforços para contribuir com a educação brasileira e em especial dos estudantes que possuem alguma deficiência.

Ao meu Orientador Professor Dr. Fernando Selleri Silva, por todos os momentos de aprendizado e reflexões que me proporcionou, pela excelência no ensino e pesquisa, pela compreensão e apoio às minhas ideias.

A todos os participantes da formação pedagógica propiciada por este estudo.

Ao PPGECM e a UNEMAT, por todos os ensinamentos e experiências que propiciaram condições de tornar-me um profissional melhor.

Agradeço ao Projeto de Pesquisa Estudos sobre Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática: Inclusão Digital e Novas Abordagens (Portaria nº. 328/2021 - UNEMAT) ao qual este trabalho encontra-se inserido.

Agradeço à banca examinadora pela leitura e pelas contribuições para o desenvolvimento desta dissertação. Enfim, agradeço a todos que diretamente ou indiretamente ajudaram-me a encaixar cada peça para constituição deste trabalho.

## RESUMO

Este trabalho tem por objetivo investigar as práticas pedagógicas relacionadas ao ensino de matemática a estudantes da educação básica portadores do Transtorno do Espectro Autista (TEA), mediado pelo uso de tecnologias digitais a partir de uma formação online. A metodologia de pesquisa adotada possui abordagem qualitativa e caracteriza-se de natureza aplicada e objetivo exploratório. Como procedimentos foram utilizados a Pesquisa Bibliográfica, conduzida por conceitos de Revisão Sistemática de Literatura sobre trabalhos publicados no período de 2009 a 2019, e uma formação pedagógica ministrada a professores de matemática na modalidade EaD *online*, na qual os dados foram produzidos. A análise dos dados empregou a metassíntese qualitativa aplicando como estratégia a triangulação dos dados obtidos. A fundamentação teórica baseia-se em conceitos relacionados ao uso das tecnologias digitais em um sistema de atividades e no ensino de matemática para alunos autistas. Como resultado, este trabalho possibilitou identificar práticas pedagógicas para o ensino de matemática a estudantes autistas com tecnologias digitais, tais como ensino por jogos digitais, produção de vídeos digitais, aprendizagem compartilhada e socialização digital, sendo que as tecnologias digitais mais utilizadas nessas práticas pedagógicas foram os aplicativos de smartphone seguidos por plataformas digitais e softwares de computador, promovendo reflexões para o conhecimento do autismo aos profissionais da educação e da comunidade, entre elas, a compreensão do comportamento dos neurodiversos, quebra de paradigmas e preconceitos, proporcionadas por uma formação pedagógica *online*.

**Palavras-chave:** Ensino. Inclusão Digital. Autismo. Formação Pedagógica.

## ABSTRACT

This work aims to investigate the pedagogical practices related to teaching mathematics to basic education students with Autistic Spectrum Disorder (ASD), mediated by the use of digital technologies from an online training. The research methodology adopted has a qualitative approach and is characterized by an applied nature and exploratory objective. As procedures were used the Bibliographic Research, conducted by concepts of Systematic Literature Review on works published from 2009 to 2019, and a pedagogical training given to mathematics teachers in the online distance education modality, in which the data were produced. Data analysis employed qualitative meta-synthesis, applying the triangulation of the data obtained as a strategy. The theoretical foundation is based on concepts related to the use of digital technologies in an activity system and in teaching mathematics for autistic students. As a result, this work made it possible to identify pedagogical practices for teaching mathematics to autistic students with digital technologies, such as teaching through digital games, digital video production, shared learning and digital socialization, and the most used digital technologies in these pedagogical practices were smartphone applications followed by digital platforms and computer software, promoting reflections for the knowledge of autism to education professionals and the community, including understanding the behavior of neurodivers, breaking paradigms and prejudices, provided by online pedagogical training.

**Keywords:** Teaching. Digital Inclusion. Autism. Pedagogical Training.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Estrutura da Dissertação .....	17
<b>Figura 2</b> – Mapa conceitual sobre o sistema seres-humanos-com-mídias .....	35
<b>Figura 3</b> – Mediação entre sujeito e objeto por artefatos.....	36
<b>Figura 4</b> – Representação do sistema de atividade humana de Engeström .....	37
<b>Figura 5</b> – Mídias como artefatos no sistema seres-humanos-com-mídias.....	37
<b>Figura 6</b> - Mídias como objetos no sistema seres-humanos-com-mídias .....	38
<b>Figura 7</b> - Sistema seres-humanos-com-mídias proposto por Souto.....	39
<b>Figura 8</b> - O percurso metodológico .....	43
<b>Figura 9</b> – Etapas do processo de seleção de estudos .....	47
<b>Figura 10</b> - Etapas da formação “Ensino de matemática a Estudantes Autistas Mediado por Tecnologias Digitais” .....	49
<b>Figura 11</b> – Sala de aula virtual da formação .....	52
<b>Figura 12</b> – Triangulação dos dados .....	56
<b>Figura 13</b> – Tecnologias digitais utilizadas nos trabalhos.....	63
<b>Figura 14</b> – Apresentação de abertura da formação .....	68
<b>Figura 15</b> - Apresentação sobre os aspectos clínicos do TEA .....	69
<b>Figura 16</b> – Discussões e experiências do ensino de estudantes autistas .....	72
<b>Figura 17</b> – Depoimento de uma mãe de estudante autista .....	73
<b>Figura 18</b> – Ensino híbrido: possibilidades de inovação na sala de aula.....	77
<b>Figura 19</b> – Planejamento e produção da proposta pedagógica .....	82
<b>Figura 20</b> – Panorama geral dos participantes .....	83
<b>Figura 21</b> – Avaliação da infraestrutura da formação em EaD .....	85
<b>Figura 22</b> – Avaliação das habilidades dos cursistas nas tecnologias digitais usadas antes do início do curso .....	85
<b>Figura 23</b> – Avaliação do desenvolvimento das habilidades dos cursistas no uso das tecnologias digitais durante o transcorrer da formação .....	86
<b>Figura 24</b> – Avaliação da aprendizagem e aproveitamento da formação .....	86
<b>Figura 25</b> – TD utilizadas nas propostas pedagógicas .....	102

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Classificação das Tendências Pedagógicas .....	29
<b>Quadro 2</b> - Resumo das Tendências Pedagógicas .....	31
<b>Quadro 3</b> – Resultado das buscas .....	45
<b>Quadro 4</b> – Estudos incluídos na revisão .....	59
<b>Quadro 5</b> – Quadro de categorias emergentes .....	88
<b>Quadro 6</b> – Síntese das propostas pedagógicas apresentadas .....	94

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABA – Applied Behavior Analysis

App. – Aplicativo

Art. – Artigo

BOLEMA – Boletim de Educação Matemática

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

EaD – Educação a Distância

EVA – Espaço Virtual de Aprendizagem

FAESPE – Fundação de Apoio ao Ensino Superior Público Estadual

IESA – Instituto de Ensino Superior Santo Andreense

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PPGECM – Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática

TD – Tecnologia Digital

TDIC – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

TEA – Transtorno do Espectro Autista

TEACCH – Treatment and Education of Autistic and Related Communication-handicapped Children

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

ULBRA – Universidade Luterana do Brasil

UNEMAT – Universidade do Estado de Mato Grosso

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>1.1 Estrutura da dissertação.....</b>	<b>16</b>
<b>1.2 Trajetória acadêmica/profissional do pesquisador .....</b>	<b>18</b>
<b>2 O AUTISMO E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO .....</b>	<b>20</b>
<b>2.1 Entendendo o autismo .....</b>	<b>20</b>
<b>2.2 O Papel das tecnologias digitais na educação especial .....</b>	<b>21</b>
<b>2.3 Metodologias aplicadas à educação de estudantes autistas .....</b>	<b>22</b>
<b>2.4 Tecnologias digitais no ensino de matemática e educação matemática..</b>	<b>24</b>
<b>2.5 Tipos de uso de tecnologias digitais no ensino de matemática .....</b>	<b>26</b>
<b>2.6 A Prática pedagógica na escola .....</b>	<b>27</b>
2.6.1 A Pedagogia crítico-social dos conteúdos.....	32
<b>2.7 O Sistema seres-humanos-com-mídias.....</b>	<b>33</b>
<b>3 O PERCURSO METODOLÓGICO .....</b>	<b>40</b>
<b>3.1 Metodologia de pesquisa .....</b>	<b>40</b>
<b>3.2 Protocolo da Revisão Sistemática .....</b>	<b>43</b>
3.2.1 Questões de pesquisa da Revisão Sistemática .....	44
3.2.2 Fonte de Dados.....	44
3.2.3 Termos da pesquisa.....	45
3.2.4 Seleção dos trabalhos.....	45
3.2.5 Etapas da seleção de trabalhos .....	46
<b>3.3 A Formação EaD <i>online</i>.....</b>	<b>48</b>
3.3.1 O Ambiente da formação .....	49
3.3.2 Materiais disponibilizados na sala virtual da formação.....	50
3.3.3 Os Participantes da formação .....	52
3.3.4 Os Procedimentos e instrumentos de produção dos dados .....	53
<b>3.4 Os Procedimentos de análise dos dados .....</b>	<b>54</b>

3.4.1 Triangulação dos dados .....	56
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>58</b>
<b>4.1 Resultados e síntese da Revisão Sistemática .....</b>	<b>58</b>
4.1.1 Objetivo dos trabalhos.....	59
4.1.2 Tecnologias digitais utilizadas.....	63
4.1.3 Tipos de uso e metodologias de ensino utilizadas .....	64
4.1.4 Possibilidades e desafios .....	66
<b>4.2 Relato da formação <i>online</i>.....</b>	<b>68</b>
4.2.1 Web interação 1: apresentação e aspectos clínicos do TEA .....	69
4.2.2 Web interação 2: aspectos educacionais de estudantes com TEA .....	71
4.2.3 Web interação 3: possibilidades de ensino com tecnologias digitais .....	77
4.2.4 Web interação 4: apresentação das propostas pedagógicas.....	82
4.2.5 Avaliação da formação.....	84
<b>5 DISCUSSÕES.....</b>	<b>88</b>
<b>5.1 Formação continuada para o ensino de estudantes autistas .....</b>	<b>89</b>
5.1.1 Formação permanente.....	89
5.1.2 Potencialidades da ação conjunta entre escola e família.....	90
<b>5.2 A Prática pedagógica com uso de TD a estudantes autistas .....</b>	<b>92</b>
5.2.1 Possibilidades metodológicas articulando o uso de TD ao ensino de matemática.....	92
5.2.2 Planejamento de acordo com as necessidades .....	102
5.2.3 Possibilidades e desafios do uso das TD.....	103
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>105</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>110</b>
<b>APÊNDICE A – PLANO DA FORMAÇÃO.....</b>	<b>119</b>
<b>APÊNDICE B – MODELO DE PROPOSTA DE ENSINO.....</b>	<b>125</b>
<b>APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO .....</b>	<b>127</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Vivemos em tempos em que as tecnologias digitais fazem parte do contexto social da maioria dos seres humanos. As tecnologias digitais podem ser aplicadas em diferentes áreas, incluindo a educação, na qual seu uso aliado a educação inclusiva pode influenciar de forma direta ou indireta aspectos do ensino. Os alunos com ou sem deficiência estão inseridos na cultura digital, logo faz-se necessário articular a educação inclusiva e tecnologias digitais para o ensino, em específico da matemática, a fim de evidenciar suas possibilidades e desafios.

Este trabalho parte da apresentação de como vem sendo construída a ideia da educação inclusiva brasileira ou como está se tentando sua inserção. A educação é reconhecida como ideal comum a todos os povos e todas as nações desde 1948 (ONU, 1948). Porém, só em 1990 foi aprovado o plano de ação para satisfazer as necessidades básicas de aprendizagem, o documento que institui as condições é a Declaração Mundial sobre Educação para Todos (ONU, 1990), e estabelece que as pessoas com necessidades básicas de aprendizagem, ou seja, portadoras de deficiências, requerem atenção especial. Logo, é preciso tomar medidas que garantam a igualdade de acesso à educação aos portadores de qualquer tipo de deficiência, integrando-os plenamente ao sistema educativo. Desde então, muitos trabalhos e documentos, normativos ou não, têm sido feitos a fim de garantir esse direito aos portadores de deficiência (BRASIL, 2004; BRASIL, 2009; BRASIL, 2015).

No Brasil, a Constituição Federal Brasileira de 1988 (BRASIL, 1988), tem como primeiro item de direito social a educação e o art. 208, inciso III, estabelece que é dever do Estado a garantia de atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) define educação especial como uma modalidade de educação escolar oferecida à educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação. O Decreto nº 6.949 (BRASIL, 2009) reconhece o direito das pessoas com deficiência à educação, e objetiva a participação efetiva das pessoas com deficiência na sociedade e o máximo desenvolvimento possível de suas habilidades intelectuais. A escola brasileira dirige-se a um modelo inclusivo, reconhecendo as necessidades daqueles que possuem alguma deficiência e frequentam a escola em classes regulares.

Dados do Inep de 2019 demonstraram uma taxa de crescimento de 33,2% de matrículas de alunos com deficiência nas escolas regulares de 2014 a 2018 (BRASIL, 2019). Deduz-se que este crescimento não se dá tão só pelo fato das leis e políticas públicas voltadas a inserção do estudante portador de deficiência às escolas regulares, mas do desejo tanto do portador de necessidades especiais quanto da família de inserir o estudante a uma rotina social que seja comum a todos. Rederd (2018) aponta a família como um dos principais fatores determinantes para o desenvolvimento lógico matemático da criança com Transtorno do Espectro Autista (TEA), pois é o primeiro grupo social onde a criança está inserida, logo, a educação de crianças com TEA apresenta-se como um desafio aos professores.

O ensino de matemática a alunos autistas concerne ao que chamamos de educação inclusiva, que, segundo Mantoan (2003), é a inserção radical, completa e sistemática na vida escolar do aluno, e para isso, a escola se estrutura em função das necessidades dos alunos. A Constituição de 1988 no art. 206, inciso I, ampara e elege como um dos princípios do ensino “a igualdade de condições e acesso à escola”, portanto, é dever do Estado a garantia de acesso à escola aos estudantes autistas ou portadores de qualquer deficiência. Todavia, somente a partir da sanção da Lei nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012, as escolas foram impedidas de negar a matrícula dos alunos com qualquer tipo de deficiência, dando uma real oportunidade de inclusão a todo tipo de estudante. Para tal, as escolas além de oferecerem uma estrutura física adequada devem também oferecer uma estrutura profissional capacitada, garantindo o acesso à educação segundo a necessidade de cada um, assegurando o cumprimento do art. 208, inciso V, da Constituição.

A educação do aluno autista é o auxílio da modificação dos comportamentos inadequados observados e o aprendizado dos comportamentos adequados (MARCO; SPALATO; DUARTE, 2012). Nessa perspectiva o professor tem o papel de tutor, no sentido de ampará-lo diante das ações educacionais. Ao propiciar a aprendizagem o professor desenvolve mudanças no comportamento do autista e isso deve levar o professor a fazer algumas perguntas como: “O que eu quero que meus alunos sejam capazes de fazer?” e “O que meus alunos já deveriam saber para o aprendizado de um novo conteúdo?” (MARCO; SPALATO; DUARTE, 2012). Esses questionamentos são norteadores do processo de ensino do aluno autista, visando justamente mudanças em suas atitudes comportamentais. No ensino do aluno autista, deve ser considerada que a habilidade a ser ensinada é constituída de forma gradual,

identificando os pontos fracos da criança, visando a promoção de um aprendizado efetivo e de forma facilitada (MARCO; SPALATO; DUARTE, 2012).

Diante destas informações, é importante observar que a formação docente é de suma importância para o desenvolvimento curricular do aluno. O Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011, que dispõe sobre a educação especial, no art. 1 estabelece a garantia de um sistema educacional inclusivo que adote medidas de apoio efetivas para o desenvolvimento acadêmico e social. Para tal, o art. 5, §2, inciso III e IV, com finalidade de ampliar a oferta de atendimento educacional especializado aos estudantes com deficiência, dispõem que a União deve garantir a formação continuada de professores, gestores e todos os profissionais da escola na perspectiva da educação inclusiva. Visando o cumprimento do decreto, a escola deve promover contínua capacitação a seus profissionais.

A partir deste contexto, surge a **questão de pesquisa** do presente trabalho, definida da seguinte forma: quais práticas pedagógicas mediadas por tecnologias digitais estão sendo utilizadas para o ensino de matemática a estudantes autistas?

Este trabalho tem como **objetivo** investigar as práticas pedagógicas relacionadas ao ensino de matemática a estudantes da educação básica com Transtorno do Espectro Autista (TEA), mediado pelo uso de tecnologias digitais a partir de uma formação pedagógica *online*.

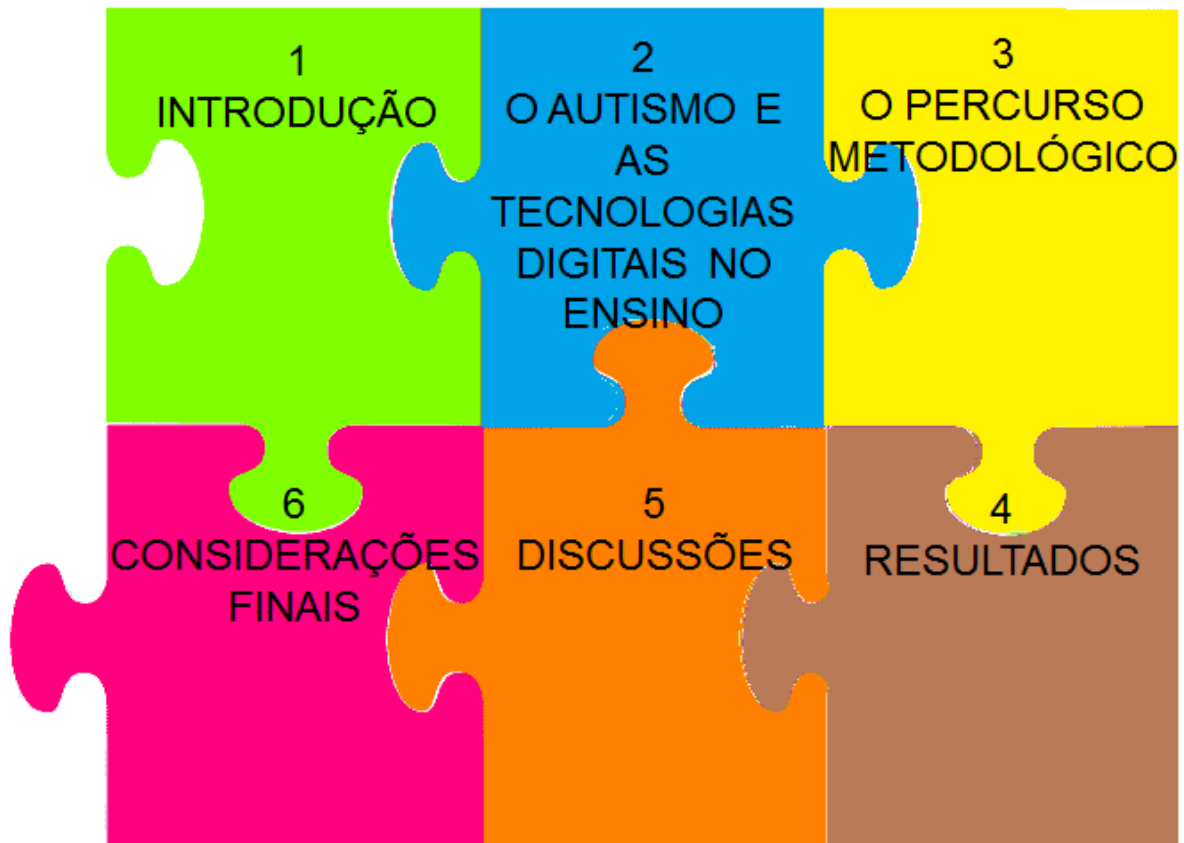
A metodologia de pesquisa adotada é de abordagem qualitativa, caracterizando-se de natureza aplicada e objetivo exploratório. Como procedimento de pesquisa foi utilizada a Pesquisa Bibliográfica, conduzida por conceitos de Revisão Sistemática de Literatura, e uma formação pedagógica ministrada a professores de matemática, que produziu dados necessários. A análise dos dados recorreu a metassíntese qualitativa. A fundamentação teórica baseia-se em conceitos relacionados ao uso das tecnologias digitais em um sistema de atividades e no ensino de matemática a estudantes autistas.

## 1.1 Estrutura da dissertação

Baseado em um quebra-cabeça, símbolo do autismo, o qual representa o mistério e a complexibilidade do autismo, esta dissertação foi estruturada em 6 capítulos. A Figura 1 mostra a sequência de construção deste trabalho, a sobreposição de cores e dos textos em certas regiões são propositais, pois uma peça

complementa a outra, na intenção de distinguir uma breve imagem de quem é o estudante autista e quais práticas pedagógicas relacionadas ao ensino de matemática mediado por tecnologias digitais são empregadas na educação básica.

**Figura 1** - Estrutura da Dissertação



Fonte: Autor (2020)

A introdução no primeiro capítulo, contextualiza a temática do trabalho. Nele, apresento a relevância da pesquisa, a questão que desencadeou o seu desenvolvimento, o objetivo, os procedimentos metodológicos em resumo, a estrutura desta dissertação e, por fim, a trajetória acadêmica/profissional do pesquisador.

O segundo capítulo arquiteta o conhecimento do autismo, as tecnologias digitais e metodologias empregadas ao ensino de estudantes autistas e finaliza com a visão epistemológica que fundamenta a formação ofertada neste trabalho.

O percurso metodológico é descrito no terceiro capítulo. Nele, descrevemos o contexto da investigação, caracterizando a metodologia de pesquisa, o protocolo da Revisão Sistemática de Literatura, o planejamento da Formação EaD online, os

procedimentos e instrumentos de produção dos dados, procedimentos de análise dos dados e triangulação dos dados.

O quarto capítulo é destinado aos resultados obtidos a partir da revisão sistemática de literatura e da formação continuada aplicada.

O quinto capítulo é destinado a discussões dos resultados, com destaque às práticas pedagógicas propostas durante a formação realizada.

No sexto e último capítulo, discorro sobre as considerações finais.

Por fim, são apresentadas as referências utilizadas e os apêndices, que trazem o plano da formação, o modelo de proposta de ensino e o questionário de avaliação da formação aplicado aos participantes da formação.

## **1.2 Trajetória acadêmica/profissional do pesquisador**

Minha carreira docente iniciou-se na área técnica. Aos 16 anos de idade, fui habilitado profissionalmente pela escola SENAI em mecânica de usinagem, e aos 21 anos formei-me no então chamado curso superior normal em Gestão da Qualidade em Metrologia pelo Instituto de Ensino Superior Santo Andreense (IESA), curso este que abriu-me possibilidade de atuar como docente nos cursos profissionalizantes da escola técnica na qual eu havia me formado anteriormente, e ali atuei como docente por 4 anos.

Em janeiro 2011 mudei-me para o município de Rondonópolis - MT, no intuito de empreender na área de manutenção automotiva. Inicialmente a adaptação financeira foi difícil, então decidi retomar meus estudos e inscrevi-me no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) de 2012. A nota que obtive, habilitou-me para o ingresso no curso de Licenciatura em Matemática da UFMT no primeiro semestre de 2013.

Em meio ao curso superior de matemática, recebi uma proposta para lecionar matemática na escola Adventista de Rondonópolis, minha formação anterior subsidiava minha competência, e ali atuei de 2014 a 2017. Nesta escola, haviam turmas das séries iniciais e, em uma de minhas visitas a estas turmas percebi que haviam alguns estudantes com comportamentos diferentes, disruptivos. Ao questionar a professora de uma destas turmas sobre o comportamento daqueles estudantes, ela relatou-me brevemente que os estudantes tinham autismo.

Após este fato, visitei por várias vezes as classes para observar estes estudantes e tentar compreender como era o letramento matemático destas crianças. Foi nesse momento que nasceu em mim, o desejo de um dia pesquisar sobre o autismo e de como constitui-se o ensino de matemática aos estudantes que tivessem tal condição neurológica.

No ano de 2017, graduei-me em matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), campus Rondonópolis – MT e posteriormente, em 2018 fui aprovado no processo seletivo do estado para atuar na escola estadual Pindorama, no município de Rondonópolis – MT. Nesta ocasião, haviam estudantes autistas matriculados na escola, porém, nas turmas em que fui selecionado para atuar, não.

No ano de 2019 fui selecionado no processo seletivo do Programa de Pós Graduação *Stricto Sensu* em Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), campus Barra do Bugres – MT. O projeto que oportunizou-me o acesso ao programa não tratava sobre autismo, logo instruído pelo professor Orientador Dr. Fenando Selleri Silva em melhorar o projeto no sentido de haver um significado de cunho social, tive dificuldades em adequar-me, todavia minha esposa lembrou-me da motivação que tive anteriormente de pesquisar sobre autistas e, assim, chegamos a questão de pesquisa deste trabalho.

Diante destas condições e das necessidades atuais de educação, buscamos por intermédio de uma formação continuada a professores da educação básica, minimizar as limitações do ensino a estudantes autistas, promovendo o conhecimento teórico desta condição neurológica e indicando possibilidades do ensino de matemática com tecnologias digitais articulando-as às práticas pedagógicas.

## **2 O AUTISMO E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO**

Este capítulo destina-se a apresentar a definição formal de autismo, bem como o uso das tecnologias digitais no ensino e as metodologias de ensino mais utilizadas com os estudantes que apresentam tal patologia, correspondendo a fundamentação teórica deste trabalho. Também é apresentado o conceito da base epistemológica na qual a formação ofertada neste trabalho se sustenta, o sistema seres-humanos-com-mídias, que tem por finalidade mostrar que as mídias são protagonistas em um sistema de atividade, ocupando diferentes papéis dentro dele, ou seja, as mídias são transformadas e transformam os seres humanos, de acordo com a noção de moldagem recíproca (SOUTO, 2014).

### **2.1 Entendendo o autismo**

Etimologicamente, autismo tem sua origem no alemão “AUTISMUS”, no grego o prefixo “AUTÓS”, significa “por si mesmo”. O termo é utilizado comumente na Psiquiatria para denotar comportamentos humanos que se centralizam em si mesmo.

Segundo Mello (2007), o autismo é considerado um transtorno de neurodesenvolvimento e se caracteriza basicamente por dificuldade na interação social, comunicação, aprendizado e capacidade de adaptação. Não se conhece as causas do autismo, mas acredita-se que sua origem esteja em anormalidades de alguma parte do cérebro ainda não definida de forma conclusiva e, provavelmente, de origem genética (MELLO, 2007).

De acordo com Costa (2014), o autismo apresenta-se com grau de maior ou menor intensidade, que variam de moderado a severo, crianças com autismo severo podem, por exemplo, apresentar comportamento extremamente repetitivo, disruptivo, agressivo e até mudez, e nos casos mais moderados as crianças podem ter um alto nível de inteligência, apresentarem capacidades funcionais, mas ainda apresentando dificuldade nas interações sociais. A maioria das pessoas com autismo encontra-se em algum lugar entre esses dois extremos.

Pessoas diagnosticadas com autismo, segundo Ortega (2008), são categorizadas como “neurodiversos”, termo derivado de “neurodiversidade” que por sua vez tenta esclarecer que uma “conexão neurológica” atípica não é uma doença, mas uma diferença que deve ser respeitada.

O aparecimento do movimento da neurodiversidade é atribuído a socióloga australiana Judy Singer, este movimento surgiu decorrente do ativismo feminista, fornecendo às mães a autoconfiança para questionarem o modelo psicanalítico que as culpava pelo transtorno autista dos filhos, posteriormente, potencializado pelo surgimento da internet (ORTEGA, 2008).

Neste trabalho, caso haja necessidade, ao denotar pessoas com autismo, em alguns momentos adotaremos o termo neurodiverso.

## **2.2 O Papel das tecnologias digitais na educação especial**

Para Giroto, Poker e Omote (2012), a utilização das Tecnologias Digitais (TD) ou Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), como adotado em algumas referências, se destaca com relação as mudanças que a escola e o professor devem incorporar na educação especial, ramo da educação voltado ao atendimento e educação de pessoas com alguma deficiência. As TD constituem-se em diversos conjuntos de recursos tecnológicos como: computador, *smartphone*, internet, TV, dentre outros. De acordo com Giroto, Poker e Omote (2012), esses recursos se bem utilizados no contexto educacional podem favorecer a aprendizagem dos alunos com deficiência de forma geral.

O uso das TD é previsto no Decreto nº 7.611, art. 5, § 4, tanto para formação docente quanto para aprendizagem do aluno, nesse contexto é fundamental que os professores e gestores tenham acesso aos conhecimentos produzidos na área de educação especial com o intuito de fomentar os saberes produzidos pelas tecnologias digitais na sala de aula (GIROTO; POKER; OMOTE, 2012). As TD fornecem ao professor condições de acesso a várias plataformas de ensino, visando o atendimento do aluno de acordo com suas características, lembrando que as tecnologias têm mudado a cultura e a própria aprendizagem (KENSKI, 2003).

O estudante autista da atual geração que vive nas grandes cidades e capitais, cresce sob um contexto social no qual as tecnologias digitais fazem-se presentes de forma direta ou indireta em suas atividades cotidianas, o uso das mesmas torna-se invisível à medida que vão se tornando familiares (KENSKI, 2012). Segundo Kenski (2012), a presença de uma determinada tecnologia digital pode imprimir profundas mudanças na forma de organizar o ensino e a escola precisa se adaptar-se a essa realidade. Contudo, a escola ainda tem um longo caminho a ser

percorrido e este trabalho também busca implicitamente contribuir para a redução do despreparo do profissional da educação, no que tange ao conhecimento do TEA e ao uso de alguns artefatos digitais.

Baseando-se em Giroto, Poker e Omote (2012), o uso de TD pode contribuir sistematicamente com a aprendizagem tanto de estudantes autistas como de não autistas, ressaltando que o uso das TD por si só, não garante a escolarização do aluno, mas pode melhorar as respostas educativas da escola e oportunizar práticas pedagógicas inclusivas.

Esta melhora com o uso das TD para o ensino vem no sentido de oportunizar novas abordagens, em específico da matemática, contudo, para que esta contribuição das TD apareça, deve haver adequações no processo educativo e para tal, as TD devem ser compreendidas e devidamente incorporadas (KENSKI, 2012). Esse processo de compreensão das TD não é tão simples, e de acordo com Kenski (2012), existe um certo esforço para aprender e utilizar as TD, e por esse motivo o professor deve constantemente buscar por cursos e formações que subsidiem conhecimento para o uso de TD, a fim de extrair o máximo dessas tecnologias, encontrar novas possibilidades, novas formas de uso, e assim, contribuir para práticas pedagógicas inclusivas.

### **2.3 Metodologias aplicadas à educação de estudantes autistas**

A educação de estudantes autistas desafia professores da educação básica, pelo fato de normalmente estes profissionais não terem conhecimentos prévios em sua formação para desenvolver trabalhos educacionais que tenham resultado prático visível com esse público. Assim, o processo inclusivo desses alunos torna-se incerto.

Para promover a educação de estudantes com TEA, atualmente métodos, programas e técnicas vêm sendo utilizados. Apresento nesta seção, de forma resumida, três métodos trabalhados por profissionais da educação e especialistas, o método PADOVAM, método TEACCH e o método ABA. Os métodos apresentados têm como objetivo mudanças comportamentais no indivíduo com TEA, e por isso, os

mesmos têm como base epistemológica o behaviorismo<sup>1</sup>. Esta seção, não tem como propósito aprofundar-se nos conceitos behavioristas, nem de esgotar todas as metodologias inerentes a educação de estudantes com TEA, pois diversos são os estudos sobre o TEA, contudo, não existe um consenso de qual método ou técnica de trabalho é mais eficaz com estudante autista (RIBEIRO; BLANCO, 2016). Assim, pretende-se descrever de forma básica algumas das principais metodologias que vêm sendo empregadas, isso, quando há conhecimento e encaminhamento profissional por parte da família e da escola. São elas:

- Método Padovan – Desenvolvido por Beatriz Padovan, o método tem o objetivo de fazer uma reorganização neurofuncional, desenvolve-se por uma abordagem terapêutica que recapitula as fases do neurodesenvolvimento, no intuito de tornar o indivíduo apto a cumprir seu potencial genético e a adquirir todas suas capacidades, tais como linguagem, pensamento e locomoção.
- Método TEACCH – Traduzido do inglês, o método significa Tratamento e Educação para Autistas e Crianças com Déficit Relacionados com a Comunicação, foi desenvolvido em 1960 no departamento de Psiquiatria da Faculdade de Medicina da Carolina do Norte - EUA, objetiva dar apoio ao autista para que o mesmo tenha o máximo de autonomia possível. O modelo tem como princípios que o ambiente organizado, o ensino estruturado e a previsibilidade (o que fazer, onde fazer, como fazer, o que fazer em seguida) favorecem o desenvolvimento e a aprendizagem das pessoas com autismo.
- Método ABA – *Applied Behavior Analysis* que pode ser traduzido para o português como Análise do Comportamento Aplicada, trabalha no reforço dos comportamentos positivos, tendo como foco a mudança dos comportamentos inadequados e da linguagem.

---

<sup>1</sup> Behaviorismo é o conjunto das teorias psicológicas que postulam o comportamento como único, ou ao menos mais desejável objeto de estudo da Psicologia. As raízes do Comportamentalismo podem ser traçadas até o fisiólogo russo Ivan Pavlov, que foi o primeiro a propor o modelo de condicionamento do comportamento conhecido como *comportamento respondente*, e tornou-se conceituado com suas experiências de condicionamento com cães (QUIROZ; MOITA, 2007).

O método TEACCH, mesmo sendo behaviorista, é o método que mais se aproxima dos conceitos epistemológicos nos quais este trabalho se fundamenta, podendo ser usado como uma alternativa na intenção de contribuir com o desenvolvimento do estudante autista. Logo, partindo da teoria vygotskyniana de artefatos mediadores e chegando na noção de moldagem recíproca, comentados na Seção 2.7 deste trabalho, entendemos que o estudante autista pode desenvolver suas habilidades cognitivas em um ambiente de aprendizagem que proporcione as condições básicas necessárias, estruturado de forma que as tecnologias digitais sejam protagonistas no processo de ensino.

O Método TEACCH tem como bases teóricas a Psicolinguística e a Teoria Behaviorista (KWEE; SAMPAIO; ATHERINO, 2009). O programa busca a valorização das descrições das condutas, a utilização de programas passo a passo e o uso de reforçadores, e fazendo uso da psicolinguística, busca-se estratégias para compensar déficits comunicativos, utilizando recursos visuais, visando a interação entre o pensamento e a linguagem.

Ensinar um estudante neurodiverso não é uma tarefa fácil, visto que cada um tem suas particularidades e peculiaridades, no entanto, acreditamos que o educador estando devidamente orientado e capacitado para desenvolver práticas pedagógicas que incluam o uso de tecnologias digitais, essas práticas pedagógicas podem contribuir para o desenvolvimento tanto de estudantes autistas como de não autistas.

As próximas seções, propõem-se em elucidar o leitor quanto aos aspectos das tecnologias digitais em educação matemática, os tipos de uso das tecnologias digitais, a prática pedagógica e escolar, e o desenvolvimento do Sistema Seres-humanos-com-mídias, proposto por Souto (2013), na qual as mídias podem ocupar todos os papéis em um sistema de atividade.

## **2.4 Tecnologias digitais no ensino de matemática e educação matemática**

Nos tempos modernos as tecnologias digitais fazem-se presente na educação, Borba, Silva e Gadanidis (2015) descrevem que uma característica marcante em nossa atual sociedade é a forma acelerada com que as inovações tecnológicas tomam corpo. Essas inovações abrem possibilidades para o ensino e aprendizagem de Matemática, de forma a contribuir para a educação, provocando a

inclusão digital e expandido a sala de aula, ou mudando a noção do que entendemos por sala de aula (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2015).

Essas mudanças na sala de aula implicam diretamente a prática pedagógica, as tecnologias digitais estão mudando até a noção do que é ser humano, modificando as normas que vivemos e os valores associados a determinadas ações (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2015). Nesse contexto, faz-se necessário compreender como têm se desenvolvido o ensino e a educação matemática que façam uso de tecnologias digitais no Brasil.

Para tal, antes, é importante entendermos a ideia do conceito básico de ensino de matemática e de educação matemática. Para Baldino (1991), quando pensamos em ensino de matemática, remetemos ao campo da técnica, ou seja, didática, método, transmissão e apresentação. E educação refere-se à pedagogia, aprendizagem, motivação e o desenvolvimento humano, situado em um contexto social. Logo, é possível entender que há uma linha tênue entre ensino e educação. Para Freire (1996), é impossível compreender o ensino sem o aprendizado, ensino e educação andam lado a lado, desafiando o educador buscar formação constante para ter subsídio teórico para desenvolvimento de sua prática pedagógica.

Segundo estudos de Borba, Silva e Gadandis (2015), as tecnologias digitais em Educação Matemática (no Brasil), podem ser compreendidas em quatro fases ou momentos. Nesta seção, trago uma breve concepção dos aspectos de como a tecnologia digital vêm sendo utilizada em Educação Matemática em sua quarta fase, segundo a visão de Borba, Silva e Gadandis (2015), tendo em consideração que cada fase não substitui a anterior, mas traz uma certa “sobreposição” entre as fases, elas vão se integrando.

Com relação ao uso das tecnologias digitais, estamos vivenciando a quarta geração. Essa fase teve início em meados de 2004, com a chegada da internet rápida, proporcionando uma melhor conexão e maior quantidade de tipos de recursos para seu acesso. A quarta fase das Tecnologias Digitais (TD) na Educação Matemática é caracterizada por aspectos como:

- Uso do GeoGebra;
- Multimodalidade;
- Interatividade;
- Tecnologias móveis ou portáteis;

- Performance;
- Performance matemática digital.

A quarta fase portanto, trouxe um cenário exploratório e fértil ao desenvolvimento de investigações e à realização de pesquisas. Logo, o uso pedagógico dos novos recursos digitais traz a originalidade ao pensar-com-tecnologias (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2015).

## **2.5 Tipos de uso de tecnologias digitais no ensino de matemática**

Na intenção de entender e identificar quais os tipos de uso das Tecnologias Digitais para o ensino, esta seção fundamenta-se no trabalho de Borba e Chiari (2014), que apresenta dois tipos de uso das tecnologias digitais no ensino: uso domesticado e uso não domesticado.

A caracterização do uso domesticado da tecnologia digital no ensino, de acordo com Borba e Chiari (2014), se dá pelo fato do uso da tecnologia digital sem haver modificação da prática pedagógica em relação à prática pedagógica que era condicionada por outra mídia. Um exemplo claro, que evidencia a domesticação, é usar um computador para reproduzir slides e ainda pedir para que os estudantes decorem e/ou escrevam o que nele está escrito. Da mesma forma, o uso de softwares que não promovem interação com o estudante, sendo utilizado somente para hospedar e baixar arquivos, ou ainda somente reproduzir vídeos e músicas, são formas do uso domesticado da tecnologia digital.

A não domesticação das tecnologias digitais, acontece especificamente quando há interação do estudante com a mídia utilizada, rompendo práticas pedagógicas usuais e favorecendo a transformação da prática pedagógica. Borba e Chiari (2014) citam como exemplo, que no ensino da matemática a exploração no uso do software GeoGebra pode proporcionar a conjectura de gráficos, quando alterados os coeficientes de uma certa equação, uma vez que a exploração desse recurso não é disponível na mídia papel e lápis ou oralidade, por exemplo (BORBA; CHIARI, 2014). Nessa circunstância, o uso não domesticado da mídia no ensino exerce um papel mais ativo promovendo o rompimento dos modelos tradicionais e adequando-se as novas tendências de ensino (LIRA, 2018). Logo, o uso não domesticado das tecnologias digitais mostra-se uma alternativa na educação de estudantes autistas, na perspectiva

de desenvolver a máxima autonomia possível, como propõe o método TEACHH e a noção de moldagem recíproca que será abordada na Seção 2.7.

## **2.6 A Prática pedagógica na escola**

Aprender e ensinar matemática pode ser um desafio para muitos. O ensinar está intrinsecamente ligado à prática adotada pelo professor que, por sua vez, se associa ou recebe influências de um ou vários pressupostos teórico metodológicos. Os pressupostos teórico metodológicos, também conhecidos como tendências pedagógicas, serão abordados nesta seção de forma resumida. De antemão, pretendemos elucidar ao leitor os conceitos adotados neste trabalho sobre prática pedagógica.

O campo educativo é diversificado, visto que a educação está presente na família, no trabalho, nas mídias, na rua e outros, nisso manifesta-se diferentes práticas educativas, conseqüentemente várias pedagogias: pedagogia familiar, pedagogia sindical, pedagogia dos meios de comunicação e também a pedagogia escolar (LIBÂNEO, 2010).

Etimologicamente, a palavra pedagogia é derivada de dois radicais da língua grega. Sua origem vem de PAIDOS, que tem significado de filho, criança, e AGOGE que pode ser traduzido como “conduzir”. A pedagogia correlaciona-se à educação, e firmou-se como ciência do ensino. Em linhas gerais, a prática educativa é um fato social e sua origem é ligada à da própria humanidade (PASSOS; COUTO, 2017).

Para Libâneo (2010), as necessidades e exigências geradas pelo apelo capitalista, desenvolve múltiplas ações pedagógicas na sociedade que sobrepujam o contexto escolar formal, abrangendo esferas de educação informal e não-formal na qual são permeadas de ações que desconheçam qualquer teoria pedagógica.

Para muitos a pedagogia é basicamente o modo de ensinar e o uso de técnicas de ensino (LIBÂNEO, 2010). Aqui adotamos o conceito ampliado de Libâneo (2010), no qual a pedagogia além de ocupar-se dos processos educativos, métodos e maneiras de ensinar, também é um campo de conhecimento sobre a problemática educativa em sua totalidade e historicidade e, ao mesmo tempo, uma diretriz orientadora da ação educativa. Assim, o fazer pedagógico remete-se aos intuítos da ação educativa, implicando objetivos sociopolíticos onde se estabelecem formas

organizativas e metodológicas da ação educativa (LIBÂNEO, 2010). A partir disso, Libâneo conceitua:

Pedagogia é, então, o campo do conhecimento que se ocupa do estudo sistemático da educação, isto é, do ato educativo, da prática educativa concreta que se realiza na sociedade como um dos ingredientes básicos da configuração da atividade humana. Nesse sentido, educação é *o conjunto das ações, processos, influências, estruturas, que intervêm no desenvolvimento humano de indivíduos e grupos na sua relação ativa com o meio natural e social, em determinado contexto de relações entre grupos e classes sociais*. É uma prática social que atua na configuração da existência humana individual e grupal, para realizar nos sujeitos humanos as características de “ser humano”. Numa sociedade em que as relações sociais baseiam-se em relações de antagonismo, em relações de exploração de uns sobre os outros, a educação só pode ter cunho emancipatório, pois a humanização plena implica a transformação dessas relações. (LIBÂNEO, 2010, p. 30, grifo do autor).

Essa definição encontra-se adequada ao que entendemos por educação inclusiva para o ensino de estudantes neurodiversos e, a partir dela, podemos pensar, discutir e elaborar propostas pedagógicas de cunho emancipatório à estudantes autistas, no intuito de colaborar para a transformação social e educacional.

Nesse sentido, para Libâneo (2010), a prática pedagógica é uma ação que então caracteriza-se por cuidar dos objetivos, formas metodológicas e organizativas de transmissão de saberes e modos de ação em função da construção humana.

A prática escolar, têm atrás de si condicionantes sociopolíticos que idealizam distintas concepções de homem e de sociedade e, portanto, diferentes pressupostos sobre aprendizagem, técnicas pedagógicas, o papel da escola e outros. Para Libâneo (1985), prática escolar baseia-se na efetivação das condições que asseguram a realização do trabalho docente, tendo em vista que estas condições não são puramente pedagógicas, sabendo que a escola cumpre funções dadas pela sociedade concreta, constituída por diversas classes sociais e interesses antagônicos.

No Brasil, as escolas iniciaram-se no século XIX com os padres jesuítas, e a prática escolar desenvolve-se a partir da pedagogia liberal tradicional (QUEIROZ; MOITA, 2007). Este modelo pedagógico, preconiza a metodologia de aulas expositivas, comparações, exercícios e deveres de casa, a relação professor e aluno se dá pela autoridade e disciplina, o professor é visto como detentor da verdade absoluta, inquestionável, e a escola era responsável pela preparação intelectual do aluno. De forma rígida e burocratizada, o aluno era preparado para ser inserido em um mundo pelos repasses de informações.

Ao longo dos anos, a pedagogia liberal tradicional mesmo após muitas críticas, ainda é percebida sendo utilizada, ou pelo menos, com resquícios nos dias de hoje, tanto em escolas de educação básica, quanto em escolas de ensino superior (MALDANER; SETÚBAL, 2010). Segundo Maldaner e Setúbal (2010), a permanência das metodologias tradicionalistas nas práticas pedagógicas até os dias atuais, desmotiva a aprendizagem de matemática e leva a bloqueio e rejeição pela disciplina, para estes autores, percebe-se que existe implicitamente a repetição dos modelos e práticas pedagógicas recebidos pelo professor em sua formação. O modelo tradicionalista não leva em conta as transformações que a sociedade tem vivido ao longo dos anos, e atualmente o acesso as tecnologias digitais tem mudado a forma de viver e aprender (KENSKI, 2003).

Para desvencilhar-se da tendência pedagógica liberal tradicional, em meados dos anos de 1920 e 1930, novas tendências pedagógicas foram tomando forma, no sentido de influenciar as práticas pedagógicas e atender os anseios da sociedade. De acordo com Luckesi (apud QUEIROZ; MOITA, 2007), tendências pedagógicas são as diversas teorias filosóficas que pretenderam dar conta da compreensão e da orientação da prática educacional em diversos momentos e circunstâncias da história humana.

Libâneo (1985) classificou as tendências pedagógicas em liberais e progressistas, que foram cada uma em sua época influenciadas politicamente e culturalmente, desenvolvidas por intermédio de movimentos sociais e filosóficos, conforme o Quadro 1.

**Quadro 1** - Classificação das Tendências Pedagógicas

Pedagogia Liberal	Pedagogia Progressista
1 – Tradicional	1 – Libertadora
2 - Renovada progressivista	2 – Libertária
3 - Renovada não-diretiva	3 - Crítico-social dos conteúdos
4 – Tecnicista	

Fonte: Libâneo (1985)

De acordo com Libâneo (1985), a pedagogia liberal, caracteriza-se na perspectiva de que a escola tem a função de preparar os estudantes para o desenvolvimento de papéis sociais, levando em conta as aptidões individuais. Sendo

necessário que os indivíduos aprendam a adaptar-se aos valores e normas vigentes na sociedade de classes, por meio do desenvolvimento da cultura individual.

O termo progressista, Libâneo (1985) considera como usado para designar as tendências que, partindo de uma análise crítica das realidades sociais, sustentam implicitamente as finalidades sociopolíticas da educação. A pedagogia progressista não tem possibilidades de institucionalizar-se em uma sociedade capitalista, logo ela serve como instrumento de luta dos professores ao lado de outras políticas (LIBÂNEO, 1985). De forma resumida, as tendências pedagógicas que se desenvolveram desde o século XIX, estão descritas no Quadro 2.

Adotamos o pressuposto teórico progressista crítico-social dos conteúdos<sup>2</sup> ou histórico-crítica, amplamente investigado por Demerval Saviani e Libâneo (LIBÂNEO, 1985; SAVIANI, 2005; SAVIANI, 2014), pois essa tendência pedagógica é baseada na dialética marxista e corrobora com a teoria de mediação vygotskyana (SANTA; BARONI, 2014).

---

<sup>2</sup> Pedagogia crítico-social dos conteúdos surgiu como uma versão da pedagogia histórico-crítica voltada para a didática. A denominação ficou conhecida com a publicação do livro Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos, publicada por Libâneo em 1985.

**Quadro 2 - Resumo das Tendências Pedagógicas**

Período	Nome da Tendência Pedagógica	Papel da Escola	Conteúdos	Métodos	Professor x aluno	Aprendizagem	Manifestações
Séc. XIX	1. Tendência Liberal Tradicional.	Preparação intelectual e moral dos alunos para assumir seu papel na sociedade.	Conhecimentos e valores sociais acumulados através dos tempos e repassados aos alunos como verdades absolutas.	Exposição e demonstração verbal da matéria e / ou por meios de modelos.	Autoridade do professor que exige atitude receptiva do aluno.	A aprendizagem é receptiva e mecânica, sem se considerar as características próprias de cada idade.	Nas escolas que adotam filosofias humanistas clássicas ou científicas.
1920 / 1930	2. Tendência Liberal Renovada	A escola deve adequar as necessidades individuais ao meio social.	Estabelecidos a partir das experiências vividas pelos alunos frente às situações problemas.	Por meio de experiências, pesquisas e método de solução de problemas.	O professor é auxiliador no desenvolvimento livre da criança.	É baseada na motivação e na estimulação de problemas.	Montessori, Decroly, Dewey, Piaget, Lauro de oliveira Lima
1920 / 1930	3. Tendência Liberal Renovadora não-diretiva (Escola Nova)	Formação de atitudes.	Baseados na busca dos conhecimentos pelos próprios alunos.	Método baseado na facilitação da aprendizagem.	Educação centralizada no aluno e o professor é quem garantirá um relacionamento de respeito.	Aprender é modificar as percepções da realidade.	Carl Rogers, "Sumerhill" escola de A. Neill.
1960	4. Tendência Liberal Tecniciста.	É modeladora do comportamento humano através de técnicas específicas.	Informações ordenadas numa seqüência lógica e psicológica.	Procedimentos e técnicas para a transmissão e recepção de informações.	Relação objetiva onde o professor transmite informações e o aluno vai fixá-las.	Aprendizagem baseada no desempenho.	Leis 5.540/68 e 5.692/71.
1970 / 1980	5. Tendência Progressista Libertadora	Não atua em escolas, porém visa levar professores e alunos a atingir um nível de consciência da realidade em que vivem na busca da transformação social.	Temas geradores.	Grupos de discussão.	A relação é de igual para igual, horizontalmente.	Resolução da situação problema.	Paulo Freire.
1980	6. Tendência Progressista Libertária.	Transformação da personalidade num sentido libertário e autogestionário.	As matérias são colocadas mas não exigidas.	Vivência grupal na forma de auto-gestão.	Não diretiva, o professor é orientador e os alunos livres.	Aprendizagem informal, via grupo.	C. Freinet Miguel Gonzales Arroyo.
1980	7. Tendência Progressista "crítico social dos conteúdos ou "histórico-crítica"	Difusão dos conteúdos.	Conteúdos culturais universais que são incorporados pela humanidade frente à realidade social.	O método parte de uma relação direta da experiência do aluno confrontada com o saber sistematizado.	Papel do aluno como participador e do professor como mediador entre o saber e o aluno.	Baseadas nas estruturas cognitivas já estruturadas nos alunos.	Makarenko B. Charlot Suchodoski Manacorda G. Snyders Demerval Saviani.

Fonte: Adaptado de Queiroz e Moita (2007, p. 16).

### 2.6.1 A Pedagogia crítico-social dos conteúdos

Conforme o Quadro 2, podemos notar que a tendência pedagógica crítico-social dos conteúdos ou histórico crítica, surge na década de 1980, um período de abrandamento da ditadura militar. Esta visão pedagógica baseia-se na dialética marxista onde o processo educativo é co-determinado pelo processo social global da produção de vida humana e como mediação no processo de relação ativa sujeito-mundo (LIBÂNEO, 1985). Caracteriza-se pela proposta de uma educação que se vincula à realidade econômica e sociocultural dos educandos, fazendo elo entre o ensino e ação transformadora da realidade, ação e reflexão, prática e teoria.

A pedagogia crítico-social dos conteúdos, exerce um significado de uma abordagem crítica dos conteúdos, no sentido de tratar os conteúdos escolares dentro de uma análise concreta das relações econômicas, sociais, culturais que envolvem a prática escolar. A pedagogia crítico-social ampara a ideia de que o conhecimento está comprometido com a autonomia das pessoas, com a liberdade intelectual e política, a práxis<sup>3</sup> social, é fundamento do processo educativo, ou seja, as práticas educativas se constituem socialmente (LIBÂNEO, 1985).

Segundo Libâneo (1985), o papel da escola na pedagogia crítico-social, é de formação cultural, de difusão de conhecimento. Logo, a escola servindo os interesses sociais, deve garantir a todos um bom ensino. O ensino consiste das formas e condições de apropriação das capacidades formadas historicamente e objetivadas na cultura, assim, o papel central do ensino é o desenvolvimento mental pela interiorização de signos<sup>4</sup> (LIBÂNEO, 1985). Para que o desenvolvimento mental aconteça, é imprescindível a presença do professor, que desenvolve a mediação didática do ensino. O professor põe-se entre o aluno e o conhecimento na intenção de viabilizar condições e meios de aprendizagem que, por sua vez, são orientadas para o desenvolvimento de ações mentais dos alunos, assegurando a formação de capacidades intelectuais (LIBÂNEO, 1985).

---

<sup>3</sup> Segundo o pensamento marxista, a práxis é atividade humana prático-crítica na medida em que é atividade sensível subjetiva; ou seja, uma atividade plenamente perceptível e consciente para o homem.

<sup>4</sup> Signos, de acordo com Vygotsky, são “instrumentos psicológicos” (linguagem, numeração e cálculo, escrita, mapas, entre outros).

E a partir deste momento, compreendemos a pedagogia crítico-social dos conteúdos como uma tendência que alinhada ao contexto histórico-cultural dos estudantes, pode proporcionar ao professor possibilidades metodológicas em sua prática escolar na qual possa dirigir os estudantes a suas próprias experiências em que os mesmos possam estruturar-se e agir sobre elas.

## **2.7 O Sistema seres-humanos-com-mídias**

Esta seção é destinada à apresentação dos conceitos nos quais a formação ofertada neste trabalho epistemologicamente se fundamenta, tendo em vista que as tecnologias imprimem mudanças no cotidiano e impõem desafios em relação à busca de novas compreensões no processo de produção de conhecimento em virtude do avanço tecnológico (SOUTO, 2014). Busca-se neste trabalho, evidenciar a participação das mídias como objeto transformador na produção matemática, para tal, apoio-me teoricamente aos conceitos associados ao Sistema de Atividade Seres-Humanos-Com-Mídias, proposto por Souto (2013).

O sistema seres-humanos-com-mídias foi proposto por Souto (2013, 2015), e baseia-se nos princípios da Teoria da Atividade, da vertente proposta por Engeström (1987), sob uma ótica associada ao construto seres-humanos-com-mídias (SOUTO, 2014).

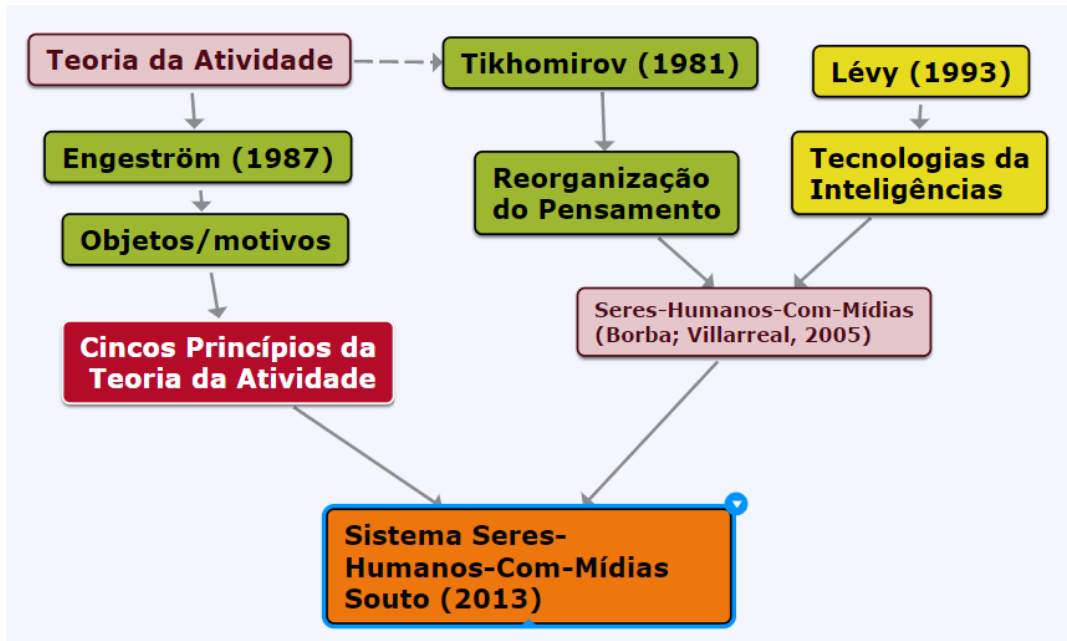
O Sistema seres-humanos-com-mídias nasce a partir de uma relação harmoniosa da teoria da atividade e do construto seres-humanos-com-mídias, contudo, essa consonância não é tão simples e direta devido as influências recebidas pela noção seres-humanos-com-mídias e das diferentes abordagens da teoria da atividade (SOUTO, 2014). Para estabelecer uma condição teórica sólida ao sistema seres-humanos-com-mídias, alinhamo-nos à base epistemológica do construto seres-humanos-com-mídias, proposto por Borba (1999), que por sua vez apoia-se aos estudos de Tikhomirov (1981) que é fundamentado na linguagem teórica vygotskyana de mediação, base da teoria da atividade (SOUTO, 2014). Tikhomirov (1981) apoiado na teoria vygotskyana de artefatos mediadores, base da teoria da atividade, teve subsídio teórico para produzir a noção de reorganização do pensamento e propor a constituição de um sistema ser-humano-computador. Segundo Souto (2014), o construto seres-humanos-com-mídias têm como essência a noção de “moldagem recíproca”, que é semelhante à tese vygotskyana de mediação, base da teoria da

atividade, a diferença está na ênfase dada as mídias, como a informática. Enquanto na teoria vygotskyana a noção de mediação no processo de construção de conhecimento implica em uma ação compartilhada, materializada nas interações entre o ser humano e o meio em que vive, de acordo com Souto (2014), a noção de Borba realça a mídia como protagonista no processo de organização do pensamento humano, considerando que ao mesmo tempo que uma mídia molda o ser humano, esta é moldada por ele.

Outra ideia que forma a base do construto seres-humanos-com-mídias e mostra-se compatível com a teoria da reorganização do pensamento é o conceito de ecologia cognitiva proposto por Lévy (1993), na qual trata o papel das tecnologias informáticas na constituição de atividades cognitivas e defende a ideia de um coletivo pensante homem-coisas. A ideia central da ecologia cognitiva são as tecnologias da inteligência – oralidade, escrita e informática – que devem ser vistas entrelaçadas aos seres humanos e a produção de conhecimento (LÉVY, 1993), estas distintas tecnologias têm moldado a maneira como os seres humanos vêm produzindo conhecimento ao longo da história e trazem contribuições para construção de alicerces culturais que conduzem a forma como nos apropriamos da realidade.

A Figura 2 representa os pilares teóricos do sistema seres-humanos-com-mídias e mostra uma linha pontilhada fazendo a ligação entre a Teoria da Atividade e Tikhomirov (1981), pois a ideia de mediação advinda dessa teoria forneceu base para elaboração da noção de reorganização do pensamento e a constituição de um sistema ser-humano-computador (SOUTO, 2014), no qual o computador atua como mediador das relações e atividades humanas agindo de forma a transformá-las.

**Figura 2** – Mapa conceitual sobre o sistema seres-humanos-com-mídias

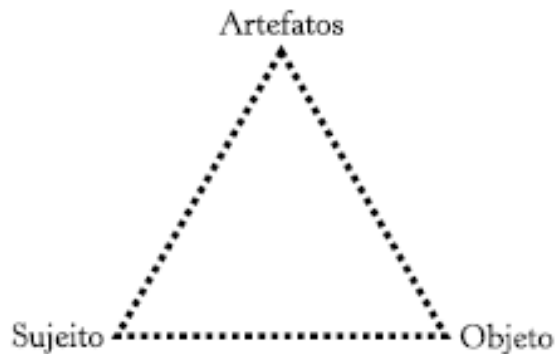


Fonte: Costa (2017)

De acordo com Souto (2014), a teoria da atividade partindo dos estudos de Vygotsky da interação do homem com os signos na comunicação, tem como cerne as transformações que ocorrem nas interações que se constituem entre o ser humano e o ambiente no desenvolvimento de atividades mediadas por artefatos<sup>5</sup>. Vygotsky elaborou seus conceitos a partir da ampliação da noção de mediação da abordagem materialista-dialética de Marx (SOUTO, 2014). É possível compreender a ideia de mediação vygotskyana a partir da representação triangular da Figura 3, em que instrumentos e signos aparecem como artefatos mediadores, fazendo o elo entre sujeito e objeto, conhecida posteriormente pela teoria da atividade (SOUTO, 2014).

<sup>5</sup> Artefatos (instrumentos e signos), no âmbito da teoria da atividade, devem ser entendidos como meios mediacionais. Referem-se às máquinas, à escrita, à fala, aos gestos, aos números, aos recursos mnemotécnicos etc. (SOUTO, 2014).

**Figura 3** – Mediação entre sujeito e objeto por artefatos



Fonte: Souto (2014)

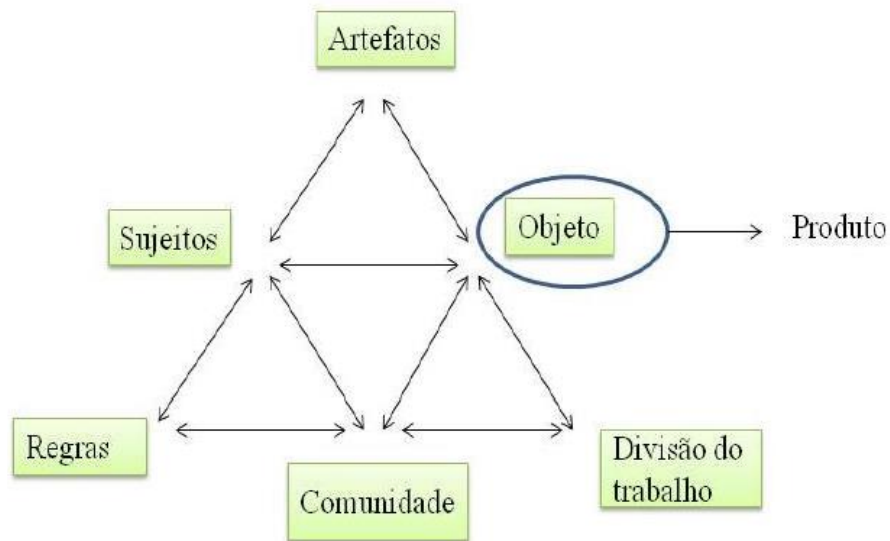
Segundo Souto (2014):

Os instrumentos medeiam (atividades com fluxo externo) a influência humana sobre o objeto da atividade, enquanto os signos medeiam a atividade interna, dirigindo-a para o controle do próprio indivíduo. Desse modo, atividades mediadas por signos influenciam a mente, a memória e o pensamento (VYGOTSKY, 2000 apud SOUTO, 2014).

Souto (2014), aponta que Leontiev (2004) dando continuidade à teoria da atividade e contribuindo para seu desenvolvimento, formulou dois conceitos fundamentais para compreensão da concepção de atividade humana que alicerçam essa teoria, o primeiro diz que a atividade sem objeto é desprovida de significado, o segundo aponta que, partindo do conceito de mediação, os artefatos não constituem somente produtos da ação dos seres humanos sobre o ambiente e passam a ser entendidos como mediadores culturais (SOUTO, 2014). Logo, a noção de moldagem recíproca assemelha-se à tese vygotskyana de mediação, ao tratar o desenvolvimento de ferramentas pelo ser humano, ao longo dos tempos, buscando a adaptação com o ambiente, e assim, garantir sua sobrevivência (SOUTO, 2014).

Engeström (1987) fundamentado em Leontiev, representa um sistema de atividade humana por meio de um diagrama triangular (Figura 4), ampliando a estrutura da Figura 3, inserindo elementos que fazem parte da atividade humana composto por seis elementos: artefatos, sujeitos, regras, divisão do trabalho, comunidade e objeto.

**Figura 4** – Representação do sistema de atividade humana de Engeström

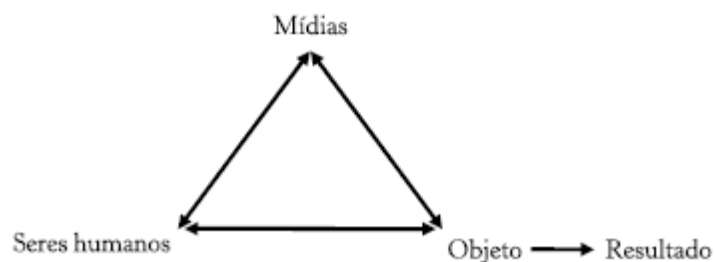


Fonte: Costa (2017)

Para compreender a aproximação entre a noção de moldagem recíproca (seres-humanos-com-mídias) e a teoria da atividade, Souto (2014) faz uso da representação triangular, como empregada na teoria da atividade, a representação compreende em ilustrar o construto seres-humanos-com-mídias como um sistema de atividade e demonstrar que as mídias desempenham um papel duplo.

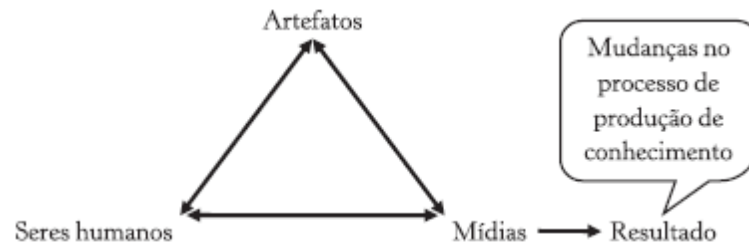
A Figura 5 demonstra as mídias como artefatos que medeiam a atuação dos seres humanos em suas atividades, de acordo com a teoria da atividade. Porém, na Figura 6 observamos a atuação da noção de moldagem recíproca, em que as mídias são artefatos que, no desenvolvimento da atividade, são transformadas em objetos, são transformadas e transformam os seres humanos, gerando mudanças nos processos de produção de conhecimento (SOUTO, 2014).

**Figura 5** – Mídias como artefatos no sistema seres-humanos-com-mídias



Fonte: Souto (2014)

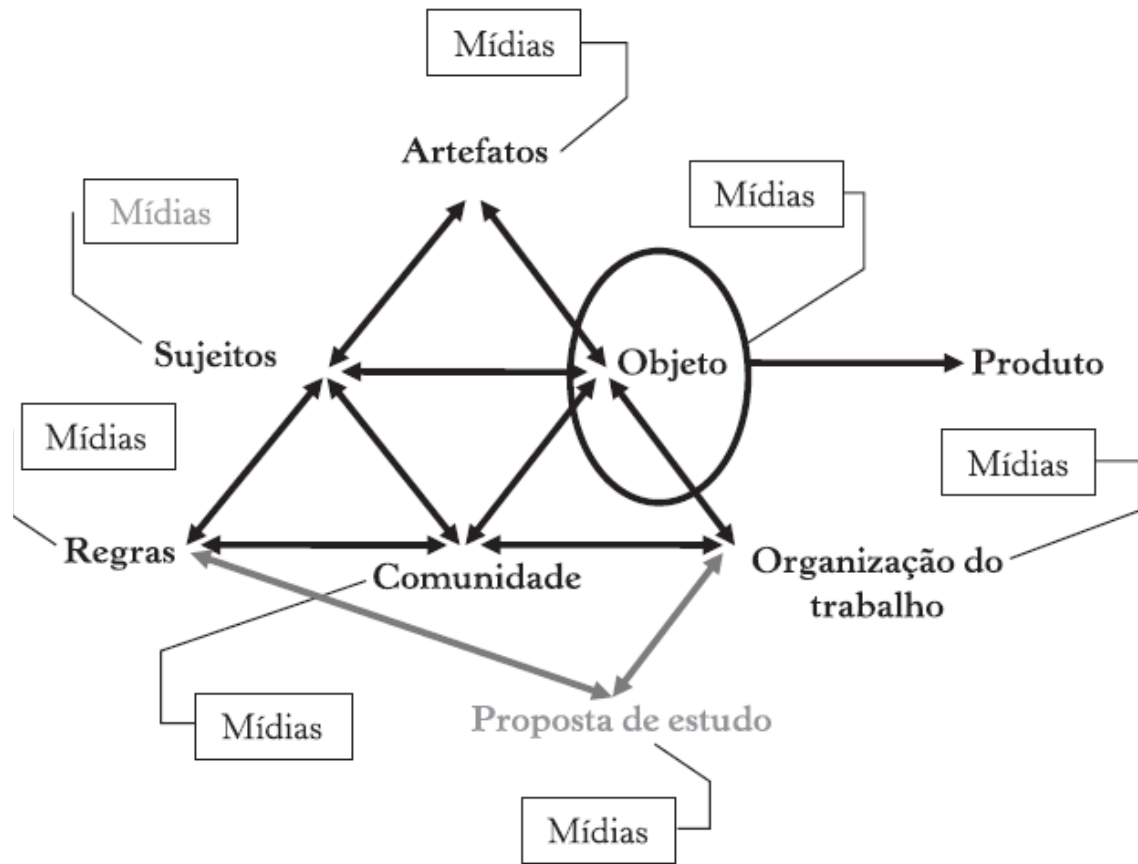
**Figura 6** - Mídias como objetos no sistema seres-humanos-com-mídias



Fonte: Souto (2014)

Inicialmente Engeström (1987), quando propôs o sistema de atividade (Figura 4), pensou somente em situações organizacionais de trabalho, Souto (2014) amplia a representação sistêmica proposta por Engeström (1987) na inserção de um novo elemento para o sistema, a proposta de estudo, e sugere a troca do termo “divisão do trabalho” por “organização do trabalho”, isso porque de acordo com Souto (2014) este termo representa melhor a forma de trabalho colaborativo no processo de ensino e aprendizagem. Enquanto para Engeström as mídias ocupam apenas a condição de artefatos, mediando a relação entre sujeitos com o objeto da atividade, Souto (2013), em suas ideias, argumenta que uma mídia não desempenha somente papel de artefato, mas qualquer outro papel no sistema de atividade de forma simultânea, ou, não. Podemos observar na Figura 7, a ampliação do sistema de atividade proposto por Souto (2014), onde observamos que as mídias ocupam todos os papéis no sistema, podendo movimentar-se e desempenhar diferentes papéis dentro dele, reafirmando o papel de protagonismo, fazendo jus à denominação do sistema, como propõem, Borba e Villarreal (2005, apud SOUTO, 2014).

**Figura 7** - Sistema seres-humanos-com-mídias proposto por Souto



Fonte: Souto (2014)

Em síntese, a finalidade de um sistema de atividades, quando aplicado, é transformar ou desenvolver um ou mais indivíduos de acordo com as interações que são estabelecidas dos mesmos com o meio em que estão inseridos na busca de satisfazer uma necessidade. Esta ideia é demonstrada no diagrama da Figura 7 proposto por Souto (2014). A inserção da proposta de estudo ao sistema, nos evidencia que a intenção de Souto é conduzir os sujeitos a solução ou produto que tenha caráter pedagógico.

O capítulo seguinte apresenta o percurso metodológico adotado por este trabalho, a revisão sistemática, a formação pedagógica online e os procedimentos adotados para análise de dados.

### 3 O PERCURSO METODOLÓGICO

Este capítulo apresenta a trajetória desenvolvida pela pesquisa. A primeira seção apresenta a metodologia de pesquisa, na qual discorreremos sobre a opção metodológica. Em seguida, a segunda seção descreve a formação pedagógica *online*, com o ambiente natural e os participantes, procedimentos e instrumentos de produção de dados. Por fim, a terceira seção apresenta os procedimentos de análise de dados.

#### 3.1 Metodologia de pesquisa

A metodologia adotada para o desenvolvimento deste trabalho está associada a abordagem qualitativa. Segundo Gerhardt e Silveira (2009), a pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, organização, entre outros. O pesquisador que se apoia no paradigma qualitativo de pesquisa, busca explicar o porquê das coisas, evidenciando o que convém ser feito.

Sob a ótica de Minayo (2001), a pesquisa social que adota a abordagem qualitativa, busca responder questões muito particulares, pois o nível de realidade não pode ser quantificado. Essa metodologia trabalha com um universo de significados, motivos, valores e atitudes, e isso corresponde a um nível mais profundo das relações, processos e fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (MINAYO, 2001).

Gerhardt e Silveira (2009) descrevem as características da pesquisa qualitativa como:

[...] objetivação do fenômeno; hierarquização das ações de *descrever*, *compreender*, *explicar*, precisão das relações entre o global e o local em determinado fenômeno; observância das diferenças entre o mundo social e o mundo natural; respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos investigadores, suas orientações teóricas e seus dados empíricos; busca de resultados os mais fidedignos possíveis; oposição ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências. (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 32, grifo do autor).

Esta é uma pesquisa aplicada quanto à natureza, na intenção de gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais. (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

No sentido de aproximar-se e/ou familiarizar-se com determinado fato ou problema, o tipo desta pesquisa quanto aos objetivos, é exploratória, pois tem finalidade de proporcionar maiores informações sobre determinado assunto pouco explorado, podendo assim constituir-se preliminar ou preparatória para outros tipos de pesquisa (GIL, 2008; GERHARDT; SILVEIRA, 2009; ANDRADE, 2017).

Gil (2008) aponta que o elemento mais importante para identificação de um delineamento de uma pesquisa social é o procedimento adotado para a produção de dados. Assim, partindo da característica inicial do objetivo da pesquisa, para delinea-la, utilizamos como procedimento inicial para produção de dados a pesquisa bibliográfica. De acordo com Fonseca (2002 apud GERHARDT; SILVEIRA, 2009), este procedimento nos permite conhecer possíveis estudos sobre o assunto pesquisado por intermédio de livros, artigos científicos, dissertações e teses em sites da web. No sentido de aprofundar a pesquisa bibliográfica na temática abordada, recorreu-se aos conceitos de Revisão Sistemática de Literatura, descritos em Kitchenham e Charters (2007). A pesquisa bibliográfica e a revisão sistemática de literatura foram fundamentais para a produção do conteúdo apresentado nos Capítulos 2 e 4, respectivamente.

Em um segundo momento, também utilizamos para produção de dados interações, questionários e produção de propostas pedagógicas, a partir de uma pesquisa-formação *online*. Baseado na Teoria da Atividade (LEONTIEV, 2004), temos a concepção que o desenvolvimento humano se dá mediante a atividade e, como o ensino é a principal atividade do professor, consideramos que a realização de uma formação docente nos proporciona uma produção de dados a qual também favorece o objetivo desta pesquisa.

De acordo com Longarezi e Silva (2008), não há uma única orientação que define os processos de uma pesquisa-formação, porém ela configura-se quando tratamos de pesquisas de formação continuada de professores, onde os contextos são escolares e os sujeitos são os professores, desencadeando mudanças nos profissionais da educação e na própria escola.

Para dar respaldo teórico-metodológico à pesquisa-formação, buscamos os conceitos da Teoria da Atividade (LEONTIEV, 2004), visto que de acordo com essa teoria, o desenvolvimento humano se dá a partir de uma atividade. A atividade, a partir desse pressuposto teórico, consiste em um conjunto de ações que são articuladas por necessidades comuns a um grupo de sujeitos. O motivo, ou seja, aquilo que move os

sujeitos para essas ações articuladas, tem que coincidir com o objetivo, fim da ação (LONGAREZI; SILVA, 2008).

Compreendemos que a aprendizagem docente se dá mediante a Atividade e de que a pesquisa tem como princípio a prática social, constituída pela coletividade humana. Nesta óptica, podemos encontrar na Teoria da Atividade os fundamentos que dispõem a pesquisa como atividade teórico-metodológica que possibilita a construção de conhecimento acadêmico-cientificamente que, neste processo, por seus procedimentos, desencadeia a formação docente no interior da escola (LONGAREZI; SILVA, 2008).

Longarezi e Silva (2008) complementam que a pesquisa e formação se fundamentam no pressuposto de que a formação pela pesquisa resulta em processos de transformações pessoais/profissionais e transformações coletivas/institucionais, implicando em desenvolvimento profissional docente. Estes processos formativos potencializam e legitimam a pesquisa como um instrumento de compreensão e transformação da realidade, delineada em princípios e fundamentos científicos. Nesse movimento o professor desenvolve-se profissionalmente, forma-se como um sujeito autônomo e crítico. Logo, compreendemos estes processos como constituintes da pesquisa e da formação, por isso, da pesquisa-formação (LONGAREZI; SILVA, 2008).

Todavia, diante das dificuldades de contemplar todas as características ou identificar o tipo da pesquisa, Borba, Malheiros e Amaral (2014) sugerem que a metodologia seja descrita e não rotulada, pois não há metodologia de pesquisa “ideal”.

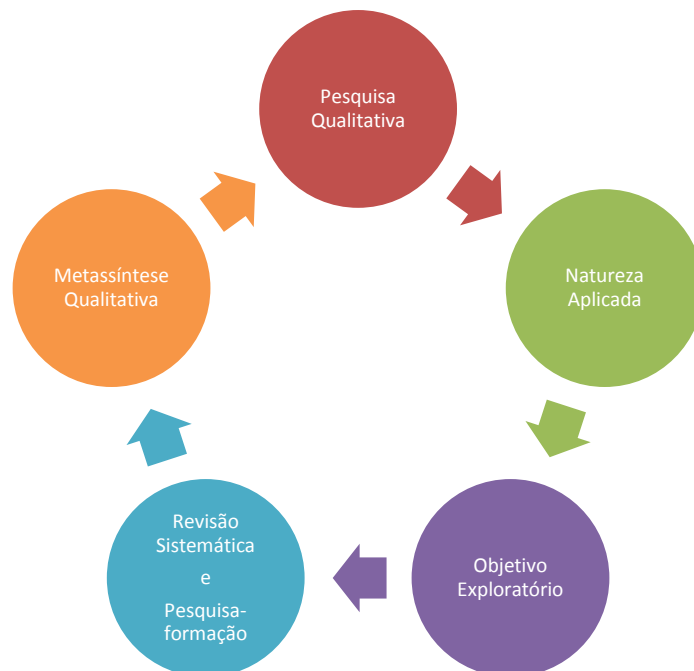
Então, visando fazer o levantamento de dados o qual nos possibilite estabelecer uma relação entre a fundamentação teórica com as metodologias de ensino e pesquisa (SOUTO, 2014), para este segundo momento foi utilizada a modalidade de ensino EaD *online*, no formato de uma pesquisa-formação com nuances de ensino híbrido. Para viabilizar a comunicação, utilizamos um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), no qual a sala de aula é virtual e as interações são totalmente a distância, de forma síncronas e assíncronas. Borba e Villarreal (2005 apud JAVARONI; SANTOS; BORBA, 2011), discutem que o avanço das mídias eletrônicas acarretou mudanças no processo de produção do conhecimento humano.

Para análise dos dados, fizemos uso da metassíntese qualitativa a partir dos dados levantados na revisão sistemática e da pesquisa realizada a partir de uma formação na modalidade de ensino EaD *online*. A pesquisa-formação na modalidade EaD *online*, foi escolhida principalmente devido ao momento de isolamento social

ocasionado pela pandemia de COVID-19 que se deu no momento da realização deste trabalho. Contudo, baseando-nos em Tikhomirov (1981), acreditamos que as mídias digitais criam a possibilidade para a atividade humana adquirir uma estrutura mais complexa, e essas possibilidades são realizadas quando certas condições técnicas, psicológicas e sociais são encontradas.

O percurso metodológico deste trabalho é ilustrado pela Figura 8 e nos dá um panorama geral do caminho delineado para a produção do mesmo.

**Figura 8** - O percurso metodológico



Fonte: Autor (2020)

A seguir, descrevemos o protocolo da Revisão Sistemática de Literatura, a formação EaD *online* e, finalmente, os procedimentos de análise de dados.

### 3.2 Protocolo da Revisão Sistemática

Esta seção descreve uma revisão sistemática de literatura realizada, com os procedimentos de busca e seleção de trabalhos, bem como os resultados obtidos, sobre tecnologias digitais no ensino de matemática a autistas. Para o desenvolvimento desta revisão foi empregado inicialmente como procedimento metodológico a

Pesquisa Bibliográfica, elaborada a partir de publicações tais como artigos científicos, dissertações, revistas, entre outros (PRODANOV; FREITAS, 2013). A partir desses levantamentos, foi aplicada a Revisão Sistemática de Literatura, que de acordo com Kitchenham e Charters (2007), é um método formal de identificação, interpretação e avaliação de pesquisas realizadas sobre o tema ou tópico em questão, utilizando uma metodologia rigorosa e confiável.

Conforme Kitchenham e Charters (2007), uma Revisão Sistemática tem como objetivo identificar, avaliar e interpretar todas as pesquisas relevantes disponíveis para uma questão de pesquisa, área temática ou fenômeno de interesse. A Revisão Sistemática é normalmente iniciada definindo-se um protocolo, que especifica os métodos que serão utilizados para orientar a revisão sistemática.

### 3.2.1 Questões de pesquisa da Revisão Sistemática

A definição da(s) questão(ões) de pesquisa é fundamental para o sucesso da revisão sistemática (HIGGINS; GREEN, 2011). Logo, baseando-me na questão de pesquisa e objetivo geral apresentados no Capítulo I, este trabalho visa discutir sobre três questões de pesquisa específicas, elaboradas na seguinte sequência:

1. Quais as tecnologias digitais utilizadas no ensino de Matemática a estudantes autistas na educação básica?
2. Quais os tipos de uso das tecnologias digitais e metodologias abordadas no ensino de Matemática à estudantes autistas na educação básica?
3. Quais as possibilidades e limitações acerca do uso dessas tecnologias digitais no ensino de Matemática à estudantes autistas na educação básica?

### 3.2.2 Fonte de Dados

Para encontrar estudos relevantes à pesquisa, foi utilizada a estratégia de busca automática em bancos de dados eletrônicos para garantir que o maior número de estudos fosse verificado, mesmo que isso causasse redundância nos resultados iniciais (SELLERI et al., 2015).

Os mecanismos de indexação de trabalhos científicos publicados, relevantes à revisão, que foram considerados são:

- Google Scholar (<http://scholar.google.com>);
- Portal de periódicos CAPES (<http://www.periodicos.capes.gov.br>);
- Scielo (<http://www.scielo.org>).

### 3.2.3 Termos da pesquisa

Elaborada a partir das palavras-chave das questões de pesquisa, foi definida uma string de busca específica, concatenando as palavras-chave com o operador lógico “E” (em Inglês, “AND”), conforme segue: (“Tecnologias digitais”) AND (“Matemática”) AND (“Autismo”).

Os resultados da busca com a string são apresentados conforme o Quadro 3. O mecanismo Google Scholar foi o que mais apresentou resultados (517). Ao todo a busca retornou 518 resultados.

**Quadro 3** – Resultado das buscas

Local pesquisado	Link	Resultados obtidos
Google Scholar	<a href="https://scholar.google.com">https://scholar.google.com</a>	517
Portal de periódicos CAPES	<a href="http://www.periodicos.capes.gov.br">http://www.periodicos.capes.gov.br</a>	1
Scielo	<a href="http://search.scielo.org">http://search.scielo.org</a>	0
Total		518

Fonte: Autor (2020)

### 3.2.4 Seleção dos trabalhos

Para seleção dos trabalhos, inicialmente foi realizada uma primeira filtragem levando em conta o título e o resumo nos resultados das buscas, sendo assim foram identificados 10 estudos potencialmente relevantes. A quantidade de estudos considerados pertinentes à revisão, foi relativamente baixo, devido a maioria não apresentar em seus resumos os três pilares dessa pesquisa.

Na segunda fase de filtragem, foi necessária a leitura de todo o documento para aplicação dos critérios de inclusão e de exclusão.

Foram aplicados os seguintes critérios de inclusão:

- Abordar tecnologias digitais no ensino da matemática;
- Relatar ou descrever práticas pedagógicas;
- Incluir o estudante autista;
- Escrito em Língua Portuguesa;
- Estudos publicados entre 2009 e 2019, disponíveis nos mecanismos de busca.

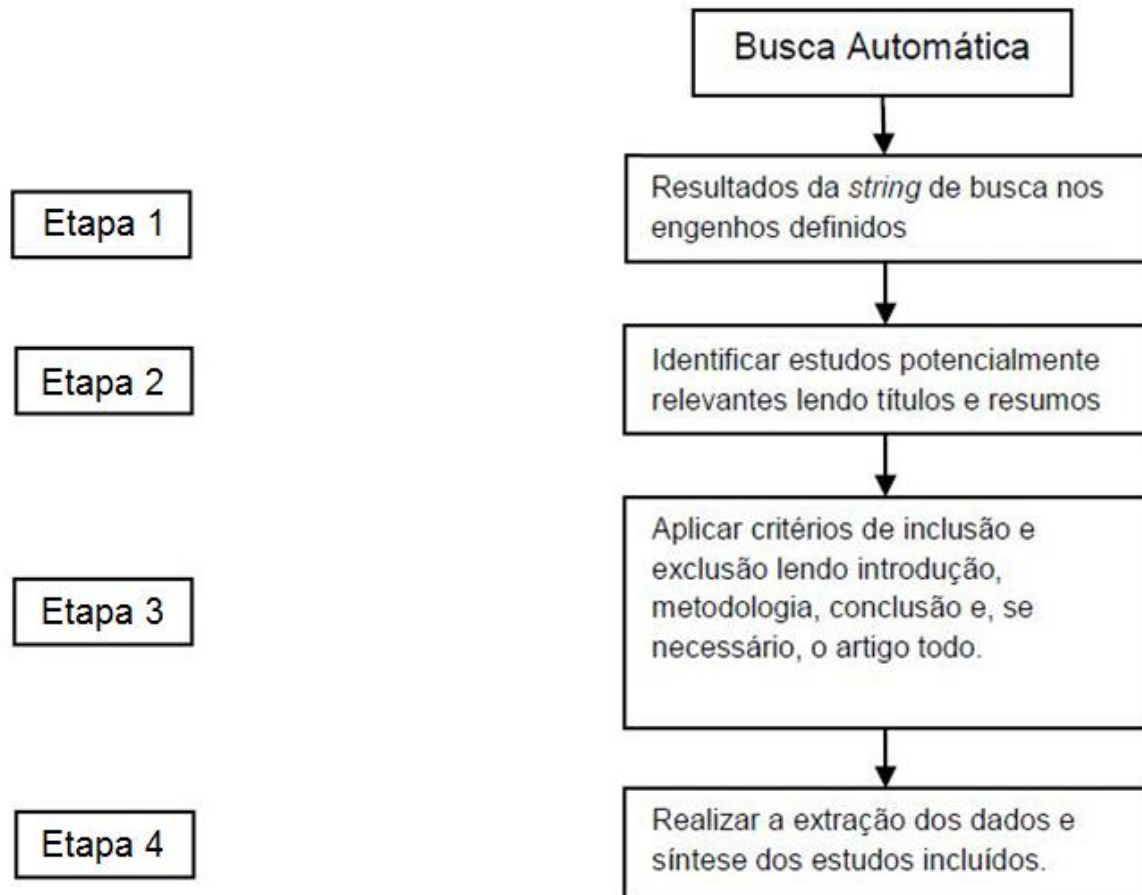
Quanto aos critérios de exclusão, foram considerados:

- Estudos cujo foco não é tecnologias digitais no ensino de matemática;
- Estudos baseados em opinião de especialistas;
- Editoriais, prefácios, resumos, entrevistas, notícias, pôsteres e outros.

### 3.2.5 Etapas da seleção de trabalhos

Baseado em Selleri et al. (2015), os estudos foram selecionados seguindo os quatro passos conforme a Figura 9, os quais são descritos a seguir.

**Figura 9** – Etapas do processo de seleção de estudos



Fonte: Adaptada de Selleri et al. (2015)

- Etapa 1: busca automática, a fim de identificar uma lista preliminar de trabalhos.

- Etapa 2: identificação de trabalhos potencialmente relevantes, com base em análise de título e resumo, descartando trabalhos que fossem claramente irrelevantes para a revisão. Havendo dúvida sobre se um trabalho devia ser incluído ou não, este foi incluído para consideração posterior.

- Etapa 3: os trabalhos selecionados nas etapas anteriores foram revisados, lendo-se a introdução, metodologia, conclusão e, se necessário, o trabalho na íntegra, aplicando-se os critérios de inclusão e exclusão apresentados.

- Etapa 4: obtenção da lista de trabalhos primários incluídos, dos quais foram extraídos os dados necessários para a síntese e discussão das questões de pesquisa.

Ao término da Etapa 3, de aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram incluídos 5 trabalhos, cujos resultados são apresentados na Seção 4.1.

### 3.3 A Formação EaD *online*

Adotando a modalidade de Educação a Distância *Online* (EaD *Online*) em sua abordagem muitos-para-muitos, desenvolveu-se uma formação em ambiente *online*, que conforme defendido por Souto (2013) e outros autores, também pode ser considerado como ambiente natural de pesquisa (BORBA; MALHEIROS; AMARAL, 2014). O plano da formação, realizada no período de 20/07/2020 a 05/08/2020, encontra-se no Apêndice A.

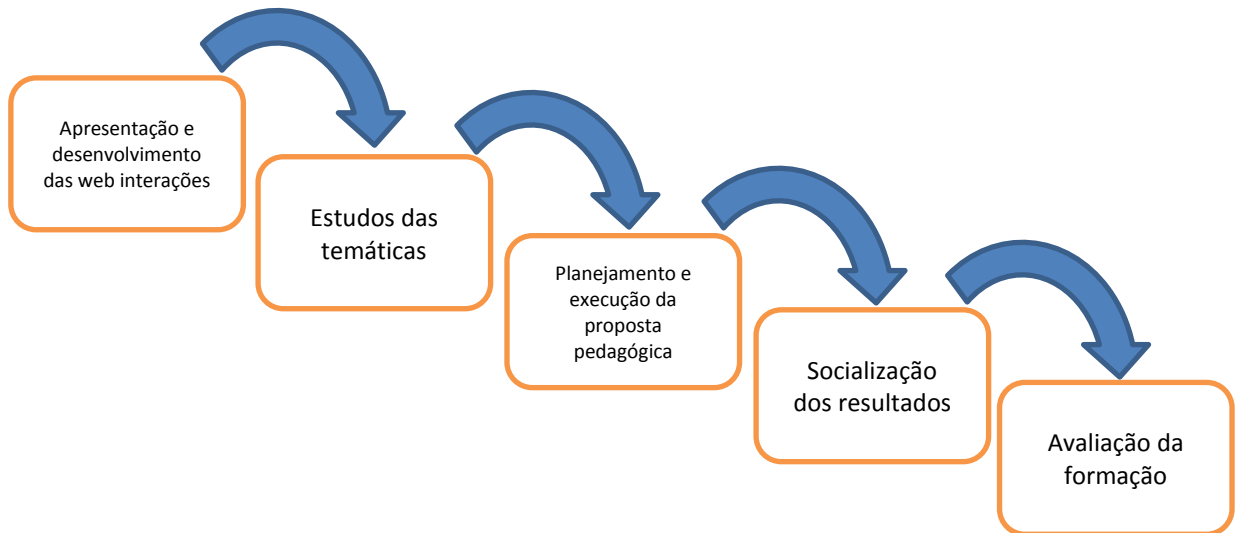
Como descrito em seu plano (Apêndice A), a formação teve como título “Ensino de Matemática a Estudantes Autistas Mediado por Tecnologias Digitais” e teve como objetivo: “Propiciar momentos de estudo e pesquisa no intuito de capacitar o cursista a realizar uma análise crítica sobre as possibilidades e limitações do ensino da matemática mediado por tecnologias digitais a estudantes autistas e não autistas”.

Em relação aos objetivos específicos do curso foram estabelecidos:

- Conhecer o Transtorno do Espectro Autista;
- Produzir conhecimentos sobre o uso de tecnologias digitais em contexto escolar;
- Conhecer as competências específicas de matemática de acordo com a BNCC;
- Discutir aspectos da produção de conhecimento na Educação Matemática mediada por tecnologias digitais;
- Elaborar propostas de ensino da Matemática mediadas por tecnologias digitais.

Após a definição dos objetivos, em reunião com os participantes da comissão organizadora, sendo eles o autor deste trabalho, João Tiago Coimbra Tolentino, o orientador Professor Dr. Fernando Selleri Silva e a colega de turma Luana Santana Delgado, foram decididos os aspectos pedagógicos da formação e, assim, o curso foi organizado em 5 (cinco) etapas, como mostra a Figura 10, sendo elas: Etapa 1 – Apresentação do curso; Etapa 2 – Estudo das temáticas; Etapa 3 – Planejamento e execução da proposta pedagógica; Etapa 4 – Socialização dos resultados; e Etapa 5 – Avaliação da formação.

**Figura 10** - Etapas da formação “Ensino de matemática a Estudantes Autistas Mediado por Tecnologias Digitais”



Fonte: Autor (2020)

Em reunião com a equipe organizadora, ficou acordado, dentre outros tópicos da formação, a carga horária de 40 horas, sendo 33 horas destinadas aos estudos teóricos a distância, de comunicação assíncrona, e 7 horas a distância online, de web interações por videoconferência, possibilitando uma comunicação síncrona com os participantes.

As web interações foram inicialmente organizadas em 4 encontros da seguinte maneira: 1ª e 2ª web interação com 1h30 de duração e a 3ª e 4ª web interação com 2h de duração cada. Contudo, na prática todos os encontros tiveram 2 horas de duração cada, totalizando 8 horas de formação a distância online com comunicação síncrona. Assim, aproximadamente 20% da carga horária da formação foi desenvolvida em web interação por videoconferência, que de acordo com Borba, Malheiros e Amaral (2014), propicia um processo colaborativo de comunicação.

### 3.3.1 O Ambiente da formação

O desenvolvimento da formação foi viabilizado pelo ambiente virtual *Google for Education*, que é uma plataforma composta por diversos serviços, dentre eles: *Google Classroom*, *Gmail*, *Meet*, *Chat*, *Google Drive*, *Google Agenda*, *G Suite Vault*,

*Google* Documentos, Planilhas *Google*, Apresentações *Google* e *Google Sites* (GOOGLE, 2020a). A sua utilização é gratuita para qualquer pessoa, escolas e organizações sem fim lucrativos, podendo ser acessado por computadores, *smartphones* ou *tablets*. Para ter acesso, basta ter acesso a internet, uma conta *Google* e inscrever-se no portal da plataforma (GOOGLE, 2020b).

A formação, por ser no formato *EaD online*, foi desenvolvida totalmente no ambiente virtual de aprendizagem *Google Classroom*, nele foram hospedados todos os materiais de estudo e, por ele mesmo, foram agendadas as web interações *online*, utilizando outro recurso do *Google for Education*, o *Google Meet*.

O *Google Classroom* é parte integrante do *Google for Education*, destinado a criação e gerenciamento de turmas. O serviço permite ao usuário criar turmas virtuais, disponibilizar materiais, criar tarefas e promover comunicação síncrona e assíncrona, além de permitir a professores e alunos se conectarem em qualquer lugar desde que tenha acesso a internet (GOOGLE, 2020a). O serviço também é disponibilizado em formato de aplicativos, oportunizando sua utilização em dispositivos móveis.

### 3.3.2 Materiais disponibilizados na sala virtual da formação

Os materiais relacionados aos estudos das temáticas foram disponibilizados em “módulos”, ou seja, conforme iam sendo desenvolvidas as web interações, os materiais eram disponibilizados na plataforma *Google for Education*. Os conteúdos teóricos estudados foram:

- Quem são os Autistas? Aspectos teóricos (MARTINS, 2019a);
- Relações familiares e socioafetivas dos autistas (MARTINS, 2019b);
- Vídeo: O que é o Transtorno do Espectro Autista? Disponível em: [https://youtu.be/y-\\_Ly5Tqggc](https://youtu.be/y-_Ly5Tqggc);
- Vídeo: Autismo – Quero que você saiba. Disponível em: <https://youtu.be/k2tZrAEiUos>;
- Tendências em Educação Matemática (LOPES; BORBA, 1994);
- Vídeo: Tendências atuais no ensino e aprendizagem matemática. Disponível em: <https://youtu.be/WsWMgrc5sa0>;
- Vídeo: Educação crítica matemática. Disponível em: <https://youtu.be/UQAJLZluzS0>;

- Vídeo: Ubiratan D'Ambrosio – Etnomatemática. Disponível em: <https://youtu.be/kUCNDK7DeKs>;
- Vídeo: Matemática e ensino – Introdução a modelagem matemática. Disponível em: <https://youtu.be/Useoh7SOBok>;
- Vídeo: Gamificação no ensino de matemática na escola Menezes Pimentel. Disponível em: <https://youtu.be/nRLYbTElv-Y>;
- Seres-humanos-com-mídias (SOUTO, 2014);
- A Teoria da Atividade (CUNHA, 2018);
- Abordagem histórico-cultural de Lev Semenovich Vygotsky (NUNES; SILVEIRA, 2015);
- Vídeo: Lev Vygotsky (1896 – 1933). Disponível em: <https://youtu.be/3kbnkYGeKJw>.

A Figura 11 apresenta a sala virtual do curso, na qual foi disponibilizado o acesso a todo o material da formação, bem como o acesso às web interações, ao plano do curso, à entrega da proposta pedagógica elaborada por cada participante e ao questionário de avaliação da formação.

**Figura 11 – Sala de aula virtual da formação**

The screenshot shows a Google Classroom interface. At the top, the browser address bar displays the URL: <https://classroom.google.com/u/1/w/MTI5MDQ5MjEwNzI3/tc/MTE3ODU0MjU1>. The page title is "Ensino de Matemática a Estudantes Autistas Mediado por Tecnologias Digitais". Below the title, there are navigation tabs: "Mural", "Atividades", "Pessoas", and "Notas". The main content area is titled "Materiais de Estudo - Web Interação 2". A post by "JOÃO TIAGO COIMBRA TOLENTINO" is shown, dated "21 de jul.". The post text reads: "Nesta seção o cursista tem oportunidade de aprender o que é o autismo e desmistificar esse tema tão pouco abordado na sociedade." Below the text are four material cards: "ebook\_etapa\_1.pdf" (PDF), "ebook\_etapa\_4.pdf" (PDF), "O QUE É TRANSTORN..." (Vídeo do YouTube 5 min...), and "Autismo - Quero que ..." (Vídeo do YouTube 2 min...). At the bottom, it says "3 comentários para a turma" and shows a comment from "niselli damacena" on "23 de jul.". The left sidebar contains a list of topics: "Todos os tópicos", "Web interações", "Plano de Ensino", "Materiais de Estudo...", "Materiais de Estudo...", and "Materiais de Estudo...".

Fonte: Autor (2021)

Conforme a Figura 11, os materiais disponibilizados para estudo foram: livros, artigos, dissertações e vídeos. Ao clicar sobre o ícone que representa o material, a plataforma redireciona o participante para o link do arquivo, possibilitando-o fazer a leitura, assistir o vídeo e até o *download* do material.

### 3.3.3 Os Participantes da formação

Estando definida a proposta pedagógica da formação e a sala de aula virtual implementada, iniciou-se o processo de inscrição, aberto à comunidade acadêmica e não acadêmica. Os participantes da formação foram convidados a partir da divulgação do curso pelo site institucional da UNEMAT e pela plataforma EVA, da Fundação de Apoio ao Ensino Superior Público Estadual (FAESPE<sup>6</sup>), no endereço

<sup>6</sup> A FAESPE - Fundação de Apoio ao Ensino Superior Público Estadual é uma instituição de direito privado sem fins lucrativos que tem como objetivo apoiar programas e projetos inerentes ao desenvolvimento socioeconômico e cultural, fomentando a produção do conhecimento científico e

<https://eva.faespe.org.br/iemeatd/>. O público-alvo foi docentes, acadêmicos e comunidade que tivesse interesse na temática.

Inicialmente, foram disponibilizadas 25 inscrições, contudo a procura foi tão grande que solicitamos à Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (PROEC) mais 50 vagas para inscrições, totalizando 75 vagas disponíveis. Ao todo foram realizadas 68 (sessenta e oito) inscrições, porém 28 (vinte e oito) desistiram e 40 (quarenta) permaneceram até o final, obtendo assim a participação total na formação de 58,8% dos inscritos. Dos 40 inscritos que permaneceram até o fim da formação, 24 foram considerados neste trabalho, por terem respondido ao questionário de avaliação e encaminhado a proposta de formação, sendo 12 deles professores de matemática que atuam em Rondonópolis – MT.

### 3.3.4 Os Procedimentos e instrumentos de produção dos dados

As formações desenvolvidas em ambiente *online*, produzem muitos dados. Os procedimentos utilizados na produção de dados deste trabalho foram observação participante, preenchimento de questionário *online* de avaliação da formação e produção de uma proposta pedagógica.

Para a observação participante, conduzida pelo autor deste trabalho, foram usados registros em áudio, vídeo e texto (*chat*). Toda interação realizada durante a formação foi registrada automaticamente pelo ambiente *Google Classroom*, tal como o *Google Meet*, que possibilitou a gravação dos diálogos síncronos realizados.

Para elaboração da proposta pedagógica foi disponibilizado aos participantes da formação, a título de sugestão, um modelo conforme o Apêndice B. Este modelo foi organizado com os seguintes itens: nome do autor; título da proposta; introdução; objetivo geral; procedimentos metodológicos; avaliação; e referências.

O questionário utilizado para avaliar a formação, o qual foi preenchido pelos participantes, encontra-se no Apêndice C. O questionário foi organizado com 21 questões, sendo as duas primeiras referentes a identificação do participante e as demais referentes a avaliação da formação e da temática abordada, com seis

---

tecnológico no estado de Mato Grosso, com informações disponíveis em: <http://faespemt.com.br/>. Durante o período da pandemia de COVID-19, os cursos e eventos institucionalizados na UNEMAT receberam a orientação de que as inscrições fossem gerenciadas pela plataforma digital EVA da FAESPE, a fim de facilitar o processo.

questões dissertativas e treze questões objetivas com alternativas variando na seguinte escala: ruim; regular; bom; e ótimo.

O ambiente da pesquisa é virtual, contudo, a pesquisa em EaD *online* fornece subsídio ao pesquisador para fazer a triangulação para produção de dados, pois tomamos como unidade base que o coletivo seres-humanos-com-mídias produz conhecimento, que é condicionado pelas mídias (BORBA; MALHEIROS; AMARAL, 2014).

### 3.4 Os Procedimentos de análise dos dados

Neste trabalho propomos utilizar para análise dos dados a metassíntese qualitativa, que de acordo com Lopes e Fracolli (2008), origina-se da sociologia e pode ser definida como uma modalidade de estudo qualitativo que faz uso dos dados encontrados de outros estudos qualitativos relativos ao mesmo tema, ou a temas correlacionados. A literatura faz uso de outras denominações para metassíntese, são elas: meta-estudo, meta-etnografia, meta-análise qualitativa e *aggregate analysis* (LOPES; FRACOLLI, 2008).

Para Lopes e Fracolli (2008), o tratamento de resultados qualitativos obtidos a partir de uma revisão sistemática pode ser apresentado através da interpretação, a fim de oferecer uma descrição coerente ou explanação sobre determinado evento ou experiência. Sendo assim, o propósito da metassíntese qualitativa, está em criar traduções interpretativas ampliadas de todos os estudos examinados, de modo que seu resultado seja fiel à tradução interpretativa de cada estudo em particular. Logo, pode ser entendido que a metassíntese qualitativa compõem-se de estudos qualitativos distintos, selecionados de acordo com a relevância da questão de pesquisa formulada pelo pesquisador para, assim, trazer a interpretação do pesquisador sobre as interpretações das pesquisas elencadas como constitutivas dos estudos primários (LOPES; FRACOLLI, 2008; BICUDO, 2014).

Segundo Fiorentini (2013), a metassíntese qualitativa:

[...] visa produzir interpretações ampliadas de resultados ou achados de estudos qualitativos obtidos por estudos primários (como são as dissertações, teses e pesquisas de professores), os quais são selecionados atendendo a um interesse específico do pesquisador acerca de um fenômeno a ser investigado e/ou teorizado. (FIORENTINI, 2013, p. 78).

Sob a visão de Fiorentini (2013), a metassíntese qualitativa toma as interpretações dos estudos primários elencados para produzir interpretações ampliadas ou reinterpretações, o que por ele é denominado como meta-interpretação, que visa produzir uma nova síntese explicativa ou compreensiva sobre um determinado fenômeno ou tema de interesse.

De acordo com Matheus (2009), há principalmente duas visões dominantes que determinam a forma de conduzir a síntese de pesquisas qualitativas: 1) Pela integração ou agregação dos dados apresentados nas investigações; 2) Pela interpretação das evidências qualitativas.

Para uso de qualquer um dos dois modos citados, com base nas pesquisas do UK Cochrane Centre (MATHEUS, 2009), a metassíntese qualitativa pode ser desenvolvida em seis etapas, que são:

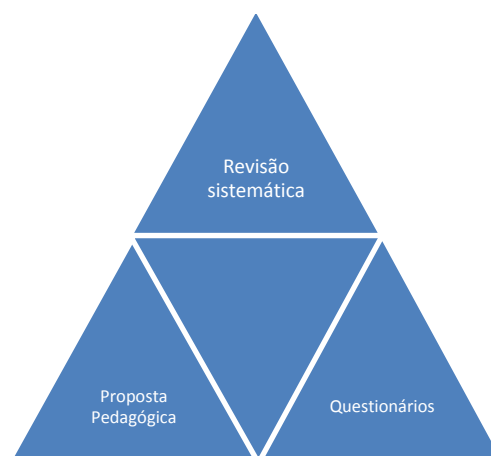
1. Identificar o objetivo da pesquisa e o interesse intelectual. O objetivo é fundamental para nortear o estudo e desenvolver a revisão sistemática. O interesse intelectual fundamenta-se na significância e na carência de integrar dados dispersos sobre determinado tema;
2. Realizar a coleta de dados com base nos objetivos intrínsecos à investigação, aplicando cautelosamente os critérios de inclusão e exclusão à seleção dos estudos relevantes aos interesses da pesquisa;
3. Leitura minuciosa das investigações elencadas na intenção de analisar as metáforas e as interpretações relevantes. Elaboração de resumos e fichamentos, a fim de tornar os resultados mais acessíveis e organizados para o pesquisador.
4. Determinar como os estudos estão relacionados, evidenciando os resultados das pesquisas selecionadas. Nesse momento, são observadas as semelhanças, diferenças e complementaridades entre os estudos.
5. Elaboração de novas afirmações, mais concisas, amplas e fundamentadas que sejam equivalentes ao conteúdo do conjunto dos resultados, preservando o contexto a qual surgiram;
6. Elaboração de uma nova explicação de maneira que seja equipolente a todos os estudos pesquisados. Nesse ponto, a metassíntese sustenta os conceitos de cada estudo, ou seja, o novo conceito deve ser capaz de incluir os conteúdos nos estudos pesquisados.

Estas etapas apresentadas por Matheus (2009), são um dos possíveis modos de se realizar uma síntese derivada da análise e interpretações, ou seja, a metassíntese qualitativa. Zimmer (2006 apud BICUDO, 2014), compreende a metassíntese como uma interpretação de terceiro nível. Assim, o primeiro nível trata-se em descrever as vivências dos sujeitos significativos, o segundo nível a análise e interpretação dos dados e o terceiro nível é a interpretação da interpretação, sendo essa a aplicação da metassíntese (BICUDO, 2014). Bicudo (2014), cita que diversos trabalhos por ela orientados, usam como procedimento de análise de dados a metassíntese qualitativa, na intenção de que está análise seja interpretativa. Embora a metassíntese qualitativa seja comumente empregada na análise de estudos de revisão sistemática de literatura, devido a sua característica de interpretação (BICUDO, 2014), no contexto do presente trabalho seus conceitos também foram aplicados na análise dos dados oriundos da formação pedagógica (observações, propostas pedagógicas e questionários de avaliação), sendo esses dados relacionados por meio da triangulação, abordada a seguir.

#### 3.4.1 Triangulação dos dados

A fim de termos subsídio para relacionar os dados levantados na revisão sistemática e na pesquisa-formação, usamos como estratégia a triangulação dos dados obtidos, conforme ilustrado pela Figura 12.

**Figura 12 – Triangulação dos dados**



Fonte: Autor (2021)

Conforme Azevedo et al. (2013), a triangulação pode combinar métodos e fontes de coletas de dados, assim como diferentes métodos de análise de dados. Seu objetivo vai além do exame sob muitas perspectivas, mas também favorece o enriquecimento de nossa compreensão, permitindo emergir novas ou mais profundas dimensões.

Foram considerados na triangulação os dados oriundos dos trabalhos incluídos na revisão sistemática, dados produzidos na formação pedagógica a partir das observações e participação nas web interações, dados oriundos das propostas pedagógicas e, por fim, os dados do questionário enviados pelos cursistas.

O próximo capítulo tratará dos resultados obtidos na revisão sistemática e formação pedagógica *online*, na sequência as discussões das interpretações a partir da análise de dados usando como método a metassíntese qualitativa.

## **4 RESULTADOS**

Este capítulo é destinado à análise de dados e, para tal, apresentamos os resultados provenientes da realização da revisão sistemática e da formação pedagógica online. Como mencionado no capítulo anterior, para a análise de dados da revisão sistemática fez-se uso da metassíntese qualitativa, seguindo as etapas propostas por Matheus (2009), que são baseadas nas pesquisas do UK Cochrane Centre. Apresenta-se um relato da formação pedagógica realizada, com destaque ao conteúdo e comentários das web interações e aos resultados da avaliação da formação.

### **4.1 Resultados e síntese da Revisão Sistemática**

Nesta seção são apresentados os trabalhos levantados para esta revisão, sendo realizada uma análise dos mesmos. Foram incluídos cinco estudos sobre o ensino de matemática mediado por tecnologias digitais a estudantes autistas, os quais são listados no Quadro 4.

**Quadro 4** – Estudos incluídos na revisão

Nº	Título	Tipo	Autoria	Ano
1	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no processo inicial de alfabetização matemática de um estudante autista	Artigo	Andiara Cristina de Souza e Guilherme Henrique Gomes da Silva	2017
2	Incluir não é Apenas Socializar: as Contribuições das Tecnologias Digitais Educacionais para a Aprendizagem Matemática de Estudantes com Transtorno do Espectro Autista	Artigo	Andiara Cristina de Souza e Guilherme Henrique Gomes da Silva	2019
3	Uso das TDICs na inclusão de um aluno autista: um estudo de caso	Artigo	Polliane de Jesus Dorneles Oliveira e Niltom Vieira Junior	2019
4	O uso de tecnologias digitais educacionais para o favorecimento da aprendizagem matemática e inclusão de estudantes com transtorno do espectro autista em anos iniciais de escolarização	Dissertação	Andiara Cristina de Souza	2019
5	A integração das tecnologias ao currículo inclusivo de crianças com TEA: Um estudo de caso	Dissertação	Patrícia Aparecida Coimbra de Pauli	2019

Fonte: Autor (2020)

O Quadro 4 nos mostra que os trabalhos levantados são recentes, pois quatro são do ano 2019 e um de 2017. Outros aspectos de cada trabalho, tais como o objetivo, tecnologias digitais utilizadas, tipos de uso e possibilidades e desafios, são apresentados a seguir.

#### 4.1.1 Objetivo dos trabalhos

Esta seção apresenta um resumo dos trabalhos incluídos na revisão. A caracterização de cada trabalho é importante para auxiliar no processo de sistematização, evidenciando as tecnologias digitais e metodologias abordadas em cada um, de forma que contribuam com o objetivo geral do presente trabalho. As características e definições foram mantidas de modo a fidelizar o que cada um dos autores colocou em cada trabalho, portanto, há momentos em que a tecnologia digital empregada poderá ser chamada de ferramenta, material auxiliar/apoio, entre outros.

Ao descrever os trabalhos incluídos, aponto tais termos, características aplicadas nos trabalhos e a metodologia aplicada, assim como seus resultados.

**1. Tecnologias digitais da informação e comunicação no processo inicial de alfabetização matemática de um estudante autista (SOUZA; SILVA, 2017):**

Este trabalho é um artigo apresentado no VII Congresso Internacional de Ensino da Matemática, na Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas, Rio Grande do Sul, e teve como propósito compreender as possíveis contribuições das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação para o desenvolvimento de habilidades acadêmicas de alunos autistas relacionadas à matemática, a partir de um estudo de caso nos anos iniciais do ensino fundamental. A pesquisa estava em fase de produção de dados, tendo encontros semanais com o estudante analisado e trabalhando conteúdos de alfabetização matemática por meio de TDIC, mas não aponta quais foram utilizadas. Para análise dos dados foram utilizadas as técnicas apontadas por Powell (2015), ou seja, o uso de gravações em vídeo para possibilitar a captação do comportamento verbal e não verbal do sujeito pesquisado.

Como resultados o artigo busca apresentar a compreensão das possíveis contribuições das TDIC em relação à aprendizagem matemática de estudantes autistas em fase de alfabetização matemática, além disso, visa ampliar as discussões em relação à inclusão de estudantes com deficiência na educação regular.

**2. Incluir não é Apenas Socializar: as Contribuições das Tecnologias Digitais Educacionais para a Aprendizagem Matemática de Estudantes com Transtorno do Espectro Autista (SOUZA; SILVA, 2019):**

Este trabalho apresentado em forma de artigo à revista *BOLEMA: Boletim de Educação Matemática* (Online), ISSN 1980-4415, Rio Claro – SP, mostra-se como uma continuação do estudo realizado pelos autores apresentado no artigo anterior (SOUZA; SILVA, 2017). Também teve como objetivo compreender as contribuições das Tecnologias Digitais Educacionais para a aprendizagem matemática de estudantes autistas. Esta pesquisa fez uso da metodologia estudo de caso, a partir de encontros semanais com dois estudantes com TEA em fase inicial de escolarização.

Os autores apresentam as Tecnologias Digitais Educacionais como uma alternativa viável em uma educação verdadeiramente inclusiva. Foram realizados 24

encontros com cada estudante, no qual foram utilizados para práticas pedagógicas, jogos livres disponibilizados na internet, *softwares* de domínio público, atividades com *Kinect Xbox 360 e tablet*.

Baseados em Vygotsky (1997), os autores ressignificam os conceitos matemáticos usando as tecnologias digitais como mediadoras do conhecimento, e assim, como resultado, a pesquisa mostra que o uso das tecnologias digitais pode representar-se como uma alternativa.

### **3. Uso das TDICs na inclusão de um aluno autista: um estudo de caso (OLIVEIRA; VIEIRA JUNIOR, 2019):**

Este trabalho é um artigo apresentado à revista Educação Pública, ISSN 1984-6290, Rio de Janeiro – RJ, trata-se de um estudo de caso com o objetivo de analisar o uso da internet e das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no processo de inclusão escolar de um aluno com laudo de autismo do 3º ano fundamental de uma escola da rede particular na cidade de Contagem/MG.

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) podem ser usadas como instrumento de trabalho aliado do professor, pode-se por exemplo, fazer uso do contemporâneo conceito de sala de aula invertida.

O estudo foi realizado por um período de três anos (2015 a 2018), e durante o mesmo, o aluno mostrava sempre grande interesse por jogos eletrônicos. Inicialmente, o trabalho foi introduzido por ferramentas do tipo aplicativos multimídia, jogos dirigidos e conteúdos relacionados à prática escolar. O trabalho mostra que um dos jogos matemáticos utilizados foi o Corrida da Tabuada, jogo que pode ser encontrado gratuitamente no site da Google Play. Além do uso dos jogos o uso de blogs, aplicativos e vídeos referentes aos conteúdos estudados fez parte das estratégias de ensino. Uma das ferramentas utilizadas foi o aplicativo ABC Autismo.

Como resultado, o estudo de caso pôde observar que o estudante teve mudanças significativas em seu comportamento e consegue ler e interpretar com auxílio. O trabalho também ressalta a importância da formação profissional para atender os alunos com necessidades educacionais especiais.

#### **4. O uso de tecnologias digitais educacionais para o favorecimento da aprendizagem matemática e inclusão de estudantes com transtorno do espectro autista em anos iniciais de escolarização (SOUZA, 2019):**

Este trabalho trata-se de uma dissertação de mestrado apresentada à Universidade Federal de Alfenas, Poços de Caldas – MG, e buscou compreender as contribuições das Tecnologias Digitais Educacionais para a aprendizagem matemática e inclusão de estudantes com TEA, a partir da metodologia de estudo de caso realizado com 2 estudantes do ensino fundamental em 24 encontros. O trabalho corresponde ao fechamento dos trabalhos descritos em Souza e Silva (2017).

O trabalho aborda o interacionismo de Vygotsky, defendendo que a internalização ocorre por meio da apropriação de instrumentos simbólicos construídos historicamente e culturalmente, mediados pela ação do outro social. Logo, a autora se apoia nesse conceito de mediação para compreender o desenvolvimento do estudante com TEA.

Metodologicamente a pesquisadora apoiou-se no estudo de caso, e para suas práticas pedagógicas fez uso de jogos livres disponibilizados na internet, *softwares* de domínio livre, *Kinect Xbox 360* e *tablet*. Cada prática era explicada e exemplificada pela pesquisadora, as mesmas eram preparadas em cada encontro buscando estimular o estudante a desenvolver habilidades e competências matemáticas dentro dos eixos do PCN Espaço e Forma, e Números e Operações.

Como resultados, o trabalho observou que as tecnologias digitais podem favorecer a prática de ações inclusivas de modo que as singularidades de estudantes com TEA não sejam excluídas do ambiente escolar e conclui que há escassez de softwares direcionados ao público autista.

#### **5. A integração das tecnologias ao currículo inclusivo de crianças com TEA: Um estudo de caso (PAULI, 2019):**

Este trabalho trata-se de uma dissertação de mestrado apresentado à Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo – SP, e teve como propósito analisar o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no processo de inclusão de crianças com TEA e apontar possíveis caminhos para o trabalho em sala de aula com essas crianças.

O trabalho teve como instrumento metodológico a observação e entrevista de um estudante autista de 9 anos que cursa o terceiro ano do ensino fundamental em uma escola privada da cidade de São Paulo/SP.

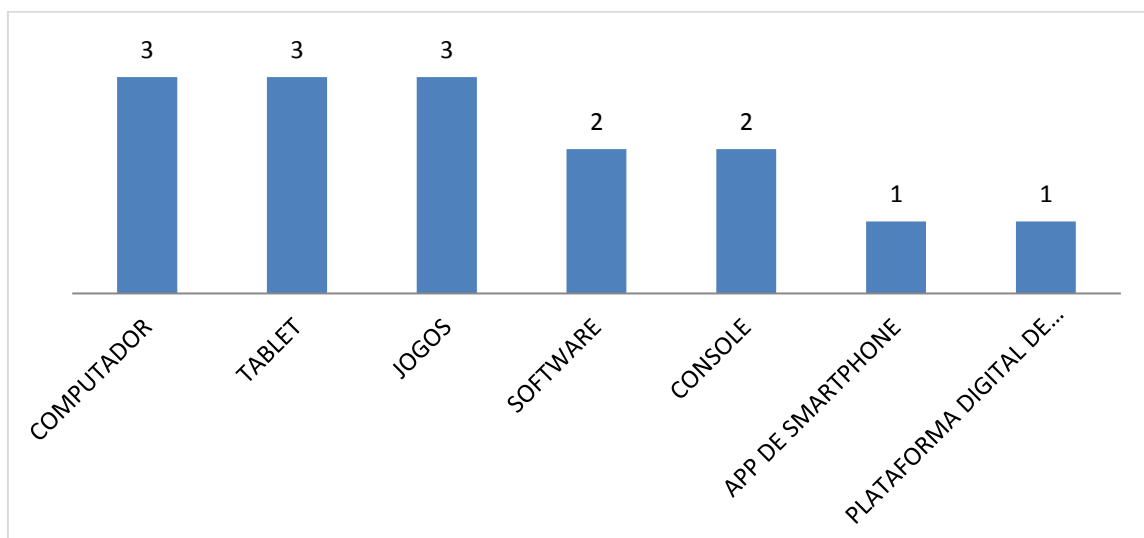
O uso das tecnologias digitais para o ensino da matemática aparece nas observações feitas pela pesquisadora quanto ao uso do computador e internet. Na internet eram acessadas as plataformas Matific e Khan Academy, porém a pesquisadora deixa evidente que não haviam adaptações.

Como conclusão, a pesquisadora aponta que as Tecnologias Digitais por si só não transformam o espaço escolar em uma escola inclusiva, segundo ela, se o ambiente for excludente, com Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação continuarão sendo e que a falta de formação profissional impediu o estudante autista de ter suas habilidades desenvolvidas com melhores resultados, porém, as adaptações por menores que foram, o ajudaram a desenvolver as atividades propostas com a menor mediação humana possível.

#### 4.1.2 Tecnologias digitais utilizadas

Esta seção descreve as Tecnologias Digitais (TD) utilizadas nos trabalhos incluídos, correspondendo à Questão 1 da revisão sistemática definida na Seção 3.2.1. A Figura 13 representa os principais resultados obtidos a partir da extração de dados. Todos os trabalhos abordam mais de uma tecnologia digital.

**Figura 13** – Tecnologias digitais utilizadas nos trabalhos



Fonte: Autor (2020)

O computador, o tablet e os jogos foram as tecnologias mais encontradas nos trabalhos, sendo estes três citados explicitamente em dois estudos: Silva e Souza (2019) e Souza (2019) utilizaram o computador e o tablet como “suporte/intermediário” para o desenvolvimento de atividades matemáticas com jogos. Pauli (2019) trata o computador como ferramenta, e sua utilização limita-se ao acesso à internet e plataformas digitais de ensino.

Com respeito aos softwares, os mesmos foram utilizados nos trabalhos de Silva e Souza (2019) e Souza (2019). Os softwares utilizados foram “A Fazenda” e “O Coelho Sabido na Cidade dos Balões”, que segundo os autores são softwares educativos.

O tablet é citado no trabalho de Oliveira e Vieira Junior (2019) como um substituto de cartões de papel para desenhar e jogar dentro e fora de aula, porém, quanto ao uso em atividades pedagógicas foram relatados os jogos matemáticos, aplicativos matemáticos e vídeos referentes a conteúdos estudados.

Console de jogos são utilizados por Silva e Souza (2019) e Souza (2019), o console teve papel de interação para estímulo da coordenação motora com o uso de jogos.

As plataformas de ensino são apresentadas no estudo Pauli (2019) como uma alternativa para trabalhar com metodologias ativas. As plataformas de ensino citadas foram o *Khan Academy* e o *Matific*.

#### 4.1.3 Tipos de uso e metodologias de ensino utilizadas

Nesta seção, discorro sobre os tipos de uso das tecnologias digitais no ensino de matemática para estudantes com TEA nos trabalhos incluídos, correspondendo a Questão 2 definida na Seção 3.2.1. Para classificar os tipos de uso, apoio-me nas definições de Borba e Chiari (2014), de acordo com o conteúdo apresentado na Seção 2.5, em que os autores abordam os dois principais tipos de uso das tecnologias digitais no ensino: uso domesticado e uso não domesticado.

Diante da classificação quanto ao tipo de uso proposto, todos os trabalhos inclusos nesta revisão, apontaram para o uso domesticado das tecnologias digitais no ensino da matemática para estudantes autistas. Somente um trabalho apontou atividades que permitiram considerar um uso não domesticado da tecnologia, na

intenção de estimular um papel mais ativo da tecnologia digital, com a metodologia de Ensino Híbrido.

O trabalho de Souza e Silva (2017) apontou para o uso domesticado da TD, principalmente pelo fato de que era um projeto de pesquisa em andamento, e ainda aguardavam resultados acerca das atividades aplicadas. Os autores esperam que as TD apresentem-se como recurso didático capaz de possibilitar através de processos de aprendizagem a contemplação das necessidades dos estudantes com autismo de forma dinâmica.

No trabalho de Souza e Silva (2019) também indicou o uso domesticado da TD, os autores mencionam que as práticas pedagógicas tinham o intuito de forma explícita, direta e sistemática, de contemplar alguns eixos do PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), substituindo artefatos lúdicos, pela tela do computador com jogos. Metodologicamente, os professores posicionam o estudante em frente à tela do computador, dialogam e expõem a atividade de acordo com as dificuldades que o mesmo encontra. Posteriormente, os autores deixam explícito que a mediação dos conceitos matemáticos fora feita pelo docente.

No trabalho de Oliveira e Viera Junior (2019) as TD foram explicitamente apontadas para o uso domesticado quando os autores as constituem como instrumentos e ferramentas. As TD são utilizadas para reprodução de jogos matemáticos, tais como tabuada, jogos da memória, quebra-cabeça, somas e desafios matemáticos, além de acesso a blogs e vídeos, sempre apoiados à recursos concretos em sala de aula.

O trabalho de Souza (2019) é o fechamento dos estudos de Souza e Silva (2017) e Sousa e Silva (2019), nele é demonstrado por detalhes o tradicionalismo no ensino, mesmo utilizando as TD como recurso pedagógico, evidenciando assim, o uso domesticado da TD no trabalho. Em todas as atividades relatadas, a pesquisadora aparece como mediadora do ensino, apontando e instruindo verbalmente todas as atividades que fizessem uso do computador. Apoiada em Moran (2013) e Vygotsky (2007), a autora destaca que, sem a mediação efetiva do professor, o uso das tecnologias digitais não promove nenhum tipo de conhecimento, fadando-se em um recurso de entretenimento (SOUZA, 2019).

No trabalho realizado por Pauli (2019), foram apontadas tentativas do uso não domesticado da TD, mediado pelas plataformas *Khan Academy* e o *Matific*, utilizando a metodologia híbrida de ensino, rotação por estações. Houve também

relatos no trabalho de Pauli (2019) de aulas de linguagem de programação, porém, em nenhuma das atividades o aluno pesquisado conseguiu fazer uso das tecnologias sem mediação do professor, transformando a metodologia ativa em tradicional, também há relatos do caderno de campo da pesquisadora, em que a professora das aulas de ensino híbrido, fez uso de material dourado para complementar e materializar as atividades de multiplicação que eram realizadas na tela do computador pela plataforma *Khan Academy*.

Assim, quanto a metodologia aplicada ao ensino nos trabalhos levantados, de modo geral, pôde ser observado que todos se aproximaram muito da metodologia tradicionalista, mesmo incluindo uma ou mais tecnologias digitais, com uso individual ou grupal dos estudantes. Embora as metodologias ativas sejam recentes no contexto educacional brasileiro, não houve constatação, ou relatos, de que as aulas na qual foram utilizadas surtiram efeito na aprendizagem do estudante com TEA.

#### 4.1.4 Possibilidades e desafios

Nesta seção, busca-se sintetizar as possibilidades e limitações que foram de alguma forma destacadas por cada um dos autores em seus respectivos trabalhos, correspondendo a Questão 3 definida na Seção 3.2.1. Cada autor tenta destacar a importância do uso das tecnologias digitais para o ensino do estudante com TEA, buscando dar significado aos conteúdos matemáticos, articulando cada um à sua maneira o ensino com o uso de tecnologias digitais ao cotidiano do estudante com TEA.

Como possibilidades foram observadas no trabalho de Souza e Silva (2017) que os autores unem a experiência da primeira autora à necessidade de desenvolvimento em estudantes autistas das habilidades matemáticas, buscando a partir da literatura, uma visão da forma como as tecnologias digitais podem atuar para que o estudante autista desenvolva suas habilidades matemáticas. Nessa perspectiva, destaca-se que o uso das TD pode propiciar oportunidades de comunicação e interação social para o estudante autista, buscando no trabalho informatizado a comunicação alternativa e ampliada. Os desafios são descritos em seu trabalho que surgem de acordo com as características do estudante autista. No que tange à aprendizagem matemática, a autora aborda: dificuldades no processamento da linguagem matemática, adequação das atividades, quebra de

padrões e sistematizações do estudante, falta de motivação e novas estratégias de ensino.

As possibilidades apontadas no segundo trabalho de Souza e Silva (2019) são similares ao seu trabalho anterior, frisando existente papel das TD no processo de ensino e aprendizagem da matemática por estudantes com TEA, desde que sejam consideradas práticas pedagógicas inovadoras que contemplem a inclusão, permitindo que o estudante com TEA tenha desenvolvimento acadêmico e pessoal. Segundo a autora, essas práticas inovadoras devem ser pautadas em políticas de macroinclusão que façam uso das TD, ou seja, práticas que visem garantir o acesso de indivíduos pertencentes a grupos marginalizados em determinado contexto (SOUZA; SILVA, 2019). Todavia, de acordo com os autores, os desafios encontram-se quando as práticas vão de contramão com as políticas de macroinclusões, a chamada microexclusão. Para eles, não adianta as escolas ofertarem o direito de matrícula para os estudantes e não assegurarem a permanência e o sucesso desses estudantes, pelo motivo de não modificarem suas práticas de modo a promover uma educação voltada para suas singularidades.

Segundo Oliveira e Vieira Junior (2019), as possibilidades das TD apresentam-se como instrumentos de trabalho aliados ao professor, que podem ser inseridas em sala de aula mediante um planejamento adequado. Os autores abordam que as TD trazem facilidades ao espaço escolar como conexão de vários dispositivos, acesso a biblioteca virtual e até compra de lanches, além de serem interessantes e atraentes de modo geral. Ao longo da pesquisa, foi citado que o uso das TD melhorou o desempenho do estudante com TEA. Quanto aos desafios, os autores somente abordam a falta de formação docente para trabalhar a Educação Especial, os mesmos atribuíram essas defasagens a suas licenciaturas.

Para abordar as possibilidades que as TD trazem ao ensino do estudante com TEA, Silva (2019) retoma, aprofunda e reafirma os conceitos abordados de Souza e Silva (2017) e de Souza e Silva (2019), acrescentando que o uso de computador e outras tecnologias digitais, representam instrumentos psicológicos que propiciam a mediação do professor com o estudante, de modo a trazer resultados na construção de conhecimentos matemáticos e auxiliar no desenvolvimento das funções psicológicas superiores. É possível notar que a maior consideração quanto as possibilidades destacadas pela autora, foi que as tecnologias digitais realmente propiciam uma educação inclusiva e auxilia no combate das microexclusões. Quanto

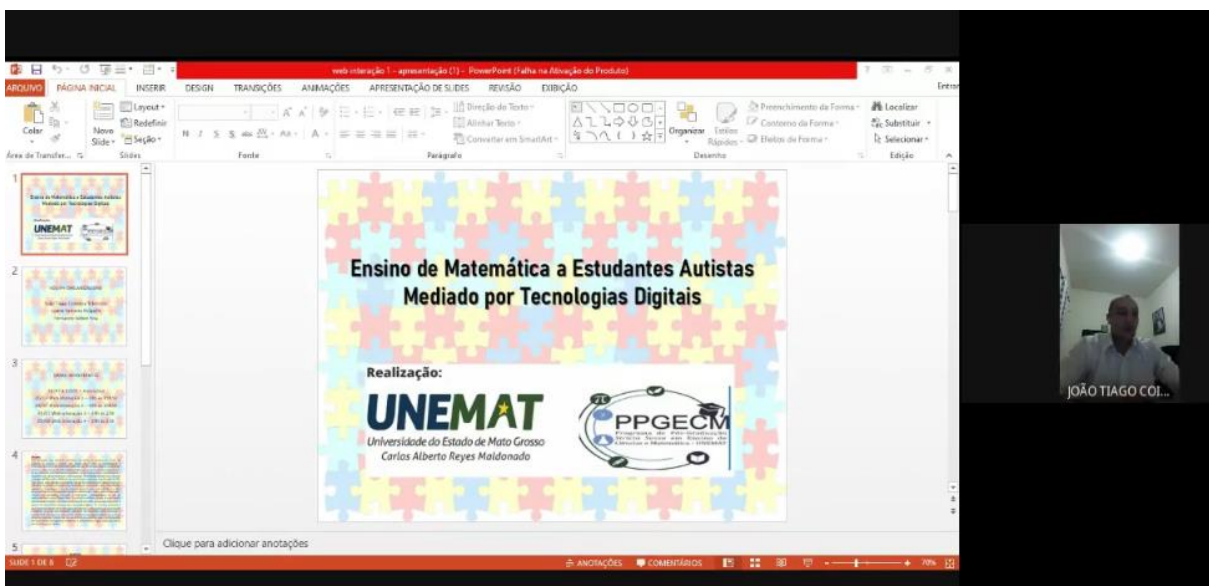
aos desafios das TD apresentados no trabalho de Souza (2019), pode-se destacar a complexibilidade de *layout* de alguns *softwares* e a insegurança dos estudantes ao executar sozinho atividades com as tecnologias digitais.

Pauli (2019) apresenta as possibilidades das TD como ideias modificadoras, modernizadoras e inovadoras da escola, tal como recursos que trazem transformação a sala de aula. Pode-se observar como desafios das TD, as dificuldades de utilização dos recursos tecnológicos digitais por parte dos estudantes com TEA, fazendo com que o professor disponha mais tempo para acompanhar o estudante até o mesmo finalizar as atividades propostas.

## 4.2 Relato da formação *online*

Esta etapa, inicialmente, foi essencial para apresentar a estrutura de desenvolvimento da formação, a metodologia, os temas abordados, os critérios para certificação com foco na interação na sala virtual e a apresentação do tema central “O transtorno do Espectro Autista”. As web interações foram desenvolvidas em 4 (quatro) dias distintos, sendo eles 20, 24 e 31 de julho e 05 de agosto de 2020. A Figura 14 mostra o início da 1ª web interação realizada no dia 20 de julho.

**Figura 14** – Apresentação de abertura da formação



Fonte: Autor (2021)

#### 4.2.1 Web interação 1: apresentação e aspectos clínicos do TEA

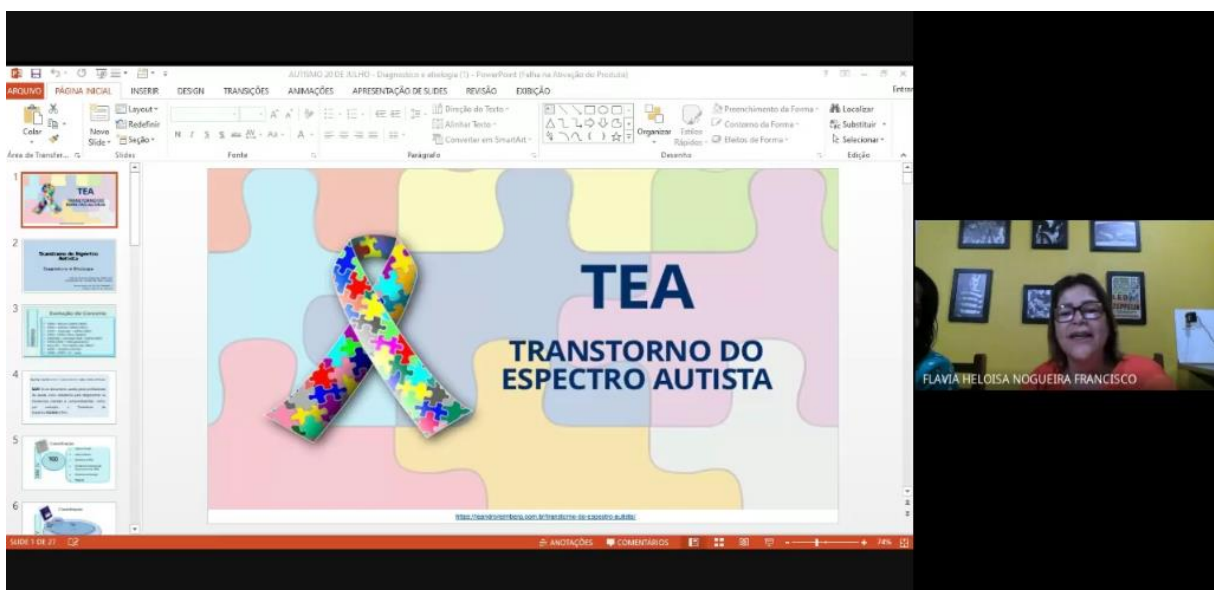
A formação teve início com a apresentação da comissão organizadora do mesmo, eu João Tiago Coimbra Tolentino, apresentei-me como mediador da formação e em resumo descrevi minha trajetória acadêmica e profissional. Em sequência apresentaram-se o professor e orientador de nosso trabalho Dr. Fernando Selleri Silva e a mestranda professora Luana Santana Delgado.

Após a apresentação da equipe organizadora, foram apresentados os objetivos e a metodologia adotada para execução da formação, conforme descritos no Apêndice A.

Em seguida, a professora Flávia Heloísa Nogueira Francisco iniciou uma palestra sobre o TEA, apresentada na Figura 15. A mesma abordou neste dia sobre os aspectos clínicos do TEA, desenvolvido conforme os seguintes tópicos:

1. Histórico – Evolução do conceito “Autismo”;
2. DSM – Manual diagnóstico e estatístico de transtorno mentais;
3. Classificação: DSM IV e V;
4. CID – Classificação Internacional de Doenças;
5. Definição;
6. Características do TEA.

**Figura 15** - Apresentação sobre os aspectos clínicos do TEA



Fonte: Autor (2021)

Entre um tópico e outro a professora Flávia Heloísa, fez ricas contribuições das experiências práticas vividas a partir do contato com autistas de acordo com os seus trabalhos desenvolvidos como psicopedagoga clínica.

Houve interação dos participantes pelo *chat* com elogios, dúvidas e perguntas sobre o tema, e socialização de experiências. Algumas das principais interações da palestrante com os participantes são descritas na sequência.

Um participante, aqui identificado por P1, iniciou as interações perguntando:

P1. Desculpe a pergunta, mas o deficiente intelectual, também não tem censura?

Profª. Flávia. [...] A censura é construída pela religião, que compõe os pais e os mesmos compõem os filhos. Posso dar como exemplo geral: o Prof. João Tolentino está dando uma aula de aritmética, nosso aluno com deficiência está com a cabeça em outro lugar. Aí em certo momento cai a borracha na genitália desse aluno/aluna, ele pega a borracha que tocou sua genitália e se sente bem com isso. É melhor segurar a genitália ou ouvir a aula de aritmética? Os estudantes com deficiência intelectual não têm uma censura construída e é nesse momento que entra a intervenção da família e do professor. Não adianta bater na criança, a libido nasce conosco, nós dependemos de estímulos, e não necessariamente do outro. Assim, o deficiente intelectual descobre a sexualidade antes dos ditos não deficientes, pois ao tocar-se ele se concentra naquilo. Normalmente, a família e o professor oprimem o deficiente intelectual dizendo: “pare com isso; você não tem vergonha? É feio!”.

Como profissional, vejo que é uma descoberta natural do ser humano, e assim minha função é orientar o deficiente onde ele pode fazer.

A importância desse excerto dá-se devido à falta de conhecimento que o professor tem do TEA, quando o mesmo depara-se com o comportamento disruptivo de um estudante autista. É importante orientarmos o estudante à mudança de comportamento de forma que o mesmo não sofra traumas e não prejudique seu desenvolvimento social.

Outra pergunta em meio a fala da palestrante foi do participante identificado como P2:

P2. Professora, como é a capacidade de abstração do autista? Ele tem facilidade em algum ponto?

Profª Flávia. Se o autista for do grau leve, provavelmente ele terá capacidade de abstração sim. [...] não é uma regra, mas normalmente a abstração deles vem do que é concreto, descobrir o que o autista gosta, é preciso analisar o hiperfoco.

Houve alguns depoimentos dos participantes no *chat*, descritos a seguir:

P3. Boa noite! Sou estudante de matemática e já tive contato dando aula com autista. Tive o caso do autista que não suportava barulho.

P4. Professora Flávia, eu tive um aluno autista moderado. E nas aulas de matemática ele sempre envolvia nas aulas. Porém não relacionava número com a quantidade.

P2. Sou graduado recentemente. Eu me encontrei com um “problema” assim que saí da faculdade e ir (sic) lecionar na escola pública, que é pegar uma turma e nela haver um aluno que possui uma deficiência. Até agora nunca tive uma turma que tenha estudante autista, o que para mim seria um desafio. A pergunta é: Alguns de vocês já passaram por uma experiência como essa? Como vocês superaram isso?

P6 em resposta ao P2. Ano passado tive um aluno, e até comentei com a professora Flávia, e ele era meu primeiro aluno autista de grau leve. Como a Flávia falou, cada evolução que ele tinha era uma vitória muito grande, um degrau de escorregador que ele subia, era um avanço muito grande.

P5 em resposta ao P2: Ano passado tive uma rica experiência com um aluno autista e para mim foi uma das melhores experiências que eu tive no meu período de docência como pedagoga. Quando me disseram: “Você tem um autista na turma”. Na primeira reação é de ficar chocado (sic). E agora o que vou fazer? Inicie com reconhecimento, ele me conhecer e eu reconhecer ele. Procurei não fazer nada forçado, pedi para o pai acompanhar ele algumas vezes até a porta da sala ou até dentro da sala. Era uma criança com a fala comprometida, com o cognitivo comprometido. Ele nunca havia ido à escola, havia uma proteção, pois eram duas crianças autistas na mesma família, com diferença de 1 (um) ano de idade de um para o outro. Então a família protegeu bastante eles. Com o desenrolar, dos dias, foi uma experiência incrível, nem os pais acreditavam que ele iria se desenvolver tanto, porque ele tinha uma certa personalidade forte e sempre procurava impor. A cada momento que dava para aproveitar, eu tentava aproveitar, e eu descobri que ele gostava muito de atividades com as mãos e atividade labial. Então eu procurei trabalhar com ele os números, trabalhei quantidades usando as mãos e pronunciando. Nós conseguimos evoluir até o número 17 (dezesete), e posição, lugar, trabalhando dessa forma. E também na língua portuguesa as vogais, trabalhando no método fônico. Foi uma experiência maravilhosa.

Como é possível notar nos excertos apresentados, as interações durante a web conferência ocorreram tanto entre palestrante e participantes, quanto entre os próprios participantes, o que proporcionou um diálogo enriquecedor sobre o tema.

#### 4.2.2 Web interação 2: aspectos educacionais de estudantes com TEA

A segunda web interação (Figura 16) também teve como tema principal o TEA, contudo, foram abordados os aspectos educacionais de estudantes com TEA pela palestrante professora Flávia Heloísa Nogueira Francisco.

**Figura 16** – Discussões e experiências do ensino de estudantes autistas



Fonte: Autor (2021)

Esta web interação, iniciou-se com a participação de três pessoas, a mãe de um autista chamado K (nome omitido por sigilo), a irmã do autista K e de uma amiga deste autista. As três participantes enriqueceram a formação com depoimentos do desenvolvimento emocional, intelectual e cognitivo do K. A Sra. MRS (nome omitido por sigilo), mãe do autista K, deu um depoimento (Figura 17) sobre como é para uma família ter um membro com TEA e os desafios para o ensino do mesmo, motivada pela pergunta da Prof<sup>a</sup>. Flávia:

Prof<sup>a</sup>. Flávia. MRS, até que idade o desenvolvimento do K parecia “normal”?

MRS. OK não teve um retardo no desenvolvimento. Ele começou a engatinhar com cinco meses, e com dez meses e meio, ele começou a andar e a falar as primeiras palavrinhas, mamãe e papai. Com 1 ano e meio de idade, aproximadamente, ele começou a apresentar umas convulsões e ao decorrer dos meses foram se agravando. Quando ele completou 2 anos e meio de idade, a coisa ficou complicada, pois as crises aumentaram e aí ele parou de falar, ele não se comunicava, quando queria água ele pegava na minha mão e me levava até a geladeira. (pausa, MRS se emociona). É muito triste, pois como ele não falava, quando dava as convulsões nele, ele, sabia e me procurava, só escorria a lágrima no olho dele. Eu me desesperava pois não sabia o que ele estava sentindo, a dor que ele tinha. Quando ele começou a ir para creche, ele era muito nervoso e chorava muito. Logo a escola me chamou para conversar, porém como mãe não percebemos o comportamento do filho e assim prestei mais atenção e a procurar ajuda. Nesse período eu comecei a estudar pedagogia, e quando eu estava no sexto ou sétimo semestre, eu descobri que ele tinha autismo. Muitos me aconselhavam a desistir da faculdade para cuidar do meu filho. Porém eu decidi que eu tinha que estudar para me dar com a situação do meu filho.

Busquei tratamento, mas não consegui nada em minha cidade pelo SUS, então a muito custo conseguimos consulta em Cuiabá. Após um longo tratamento o K voltou a falar e hoje quem olha para ele pensa que ele não tem autismo.

Hoje ele tem 4 anos de idade e os remédios ajudaram a ele ter uma vida normal, dependendo da ausência da medicação, o comportamento fica agressivo. Segundo o médico, ele tinha tudo para ser um autista severo, mas o tratamento médico e a insistência na educação fez com que ele não desenvolvesse os sintomas.

O K teve todas as características do autismo, mas ele desenvolveu e minimizou as condições.

**Figura 17** – Depoimento de uma mãe de estudante autista



Fonte: Autor (2021)

O depoimento de uma mãe de um estudante autista em nossa formação, reforçou a importância do envolvimento da família na vida estudantil do estudante com TEA, também evidenciado nos dados da Revisão Sistemática de Literatura.

Foi convidada pela Prof<sup>ª</sup>. Flávia, a irmã do K para contar sua experiência como irmã de autista.

Prof<sup>ª</sup>. Flávia. Como era o K antes da mãe descobrir o transtorno?

J (nome omitido por sigilo). K era muito agitado e quando ele perdeu a fala era difícil entendê-lo, aí tínhamos que ter paciência com ele. Ele se estressava fácil e aprontava muito, agora ele não é assim, ele mudou o temperamento, já conversa e está aprendendo a ler. Está bem melhor lidar com ele, ele antigamente fugia de casa, tínhamos que trancar as portas, para ele não fugir. Ele gostava muito de brincar com animaizinhos, boizinho, vaquinhas e isso até hoje ajuda a aprendizagem dele.

Uma coisa boa é que ele é um menino muito alegre, e gosta de abraçar as pessoas. Geralmente os autistas não gostam de abraçar, não gostam que ninguém chegue perto, e o K gosta.

Prof<sup>a</sup>. Flávia. Quando o K era agitado, era difícil ser irmã daquele K?

J. Sim, ele era agressivo, chegou até a me morder. Hoje com o tratamento ele é um menino totalmente diferente e é carinhoso.

Prof<sup>a</sup>. Flávia. Como é ser irmã de um autista?

J. É uma experiência diferente, com isso a gente aprende a ter mais calma com as outras crianças. Eu aprendi bastante cuidando do K.

Prof<sup>a</sup>. Flávia. Você acha importante estar falando com eles? São todos professores. Você pensa em dar voz aos autistas também?

J. Penso, eu sei como é difícil para eles estarem sofrendo *bullying* na escola. Eu não sou autista, mas sofro *bullying* e eu cuido do meu irmão para ele não sofrer. Muitas crianças julgavam o meu irmão por causa do autismo dele.

Também foi entrevistada a filha da Prof<sup>a</sup>. Flávia, a jovem AL (nome omitido por sigilo), que deu um depoimento do seu conhecimento sobre o autismo.

Prof<sup>a</sup>. Flávia. AL, conhecemos o K a quase 4 anos, antes disso, você sabia o que era autismo?

AL. Pouquíssimo, não entendia muita coisa, mas também não julgava.

Prof<sup>a</sup>. Flávia. Você me perguntando sobre autismo, aí o que aconteceu?

AL. Aí eu fui entendendo mais, fui sabendo como lidar, como conversar, como tratar, porque eles têm um jeito diferente e não podemos trata-los de qualquer jeito.

Prof<sup>a</sup>. Flávia. Para você, quem é o K hoje?

AL. O K ele mudou muito, antes ele era agressivo, agora ele brinca e não bate em ninguém, não grita, está muito mais calmo.

Prof<sup>a</sup>. Flávia. Como é a sua experiência, o que você está aprendendo com o K?

AL. O K é uma pessoa muito boa, ele trata as pessoas gentilmente, ele é calmo, mas ele é tímido. Com isso eu aprendi que temos que tratar bem as pessoas, seja ela diferente, seja ela como a gente. Como um surdo, você não pode chegar de qualquer jeito nele, você tem que entender, você tem que entender como fala, como tem que se tratar, pois eles podem pegar uma imagem muito ruim de você.

Os depoimentos trazidos nos excertos anteriores reforçam a importância do conhecimento sobre o tema e do acolhimento ao aluno autista e a sua família por meio da escola, bem como a possibilidade de desenvolvimento que o autista apresenta quando este acolhimento é promovido de maneira adequada. Após os depoimentos, a Prof<sup>a</sup>. Flávia desenvolveu a continuidade de sua palestra elencando os seguintes itens:

- Os Símbolos do Autismo;
- Lei Brasileira de inclusão da pessoa com deficiência;
- Processamento sensorial.

Em meio a fala sobre de como funciona o processamento sensorial de um neurodiverso, a participante aqui identificada como P7, perguntou via chat:

P7. Sobre a perspectiva sobre a aprendizagem: já tive aluno que a mãe não deixava a criança ter autonomia, achava sufocante. O que fazer?

Prof<sup>a</sup>. Flávia. Hoje meu marido fez uma tábua de frios, e mãe do K queria que ele pegasse com o garfo, mas ele não conseguia e pegou com a mão. Eu disse: Deixe ele comer do jeito dele. [...] Após alguns instantes, a irmã estava dando o alimento na boca dele. Gente, isso é a família, tem que puxar a orelha da mãe? Ele estava comendo, não socialmente estava, mas estava comendo à maneira dele.

As mães, nós teremos de todos os tipos, as que abandonam, as que cuidam de mais, enfim, e isso é com relação a todos os alunos, não só com os que tem autismo.

Neste momento, houve interação via áudio dos participantes com a palestrante. As contribuições iniciaram pela participante que identificaremos por P8:

P8. Na escola que trabalho, temos várias crianças com autismo. Desde o grau leve até o mais severo, com e sem atraso cognitivo, com e sem comprometimento da fala, temos vários níveis, vários graus. E o que eu posso dizer dessas indagações, se é possível ou se não é possível realizar essas atividades com essas crianças, no meu ponto de vista e experiência que nós temos, é que tudo vai depender primeiro do grau de autismo que essa criança tem, porque dependo do grau e do comprometimento cognitivo e de fala que ela tem, não vamos conseguir desenvolver tal como desenvolvemos com outros alunos. Temos um aluno chamado José, e ele tem um grau alto de autismo, comprometimento de fala bem acentuada e ele dificilmente conseguirá realizar essas atividades no decorrer da escolaridade. Já tem outros que desenvolvem com tranquilidade, mas tudo depende também do dia, temos que respeitar o dia, né? Temos que respeitar o dia do autista, tem dia que ele não consegue se concentrar, assim como nós também temos dias que não estamos bem. Só que o dia deles, é para além do nosso. Parece que tudo é mais acentuado, o barulho incomoda mais, o movimento incomoda mais. E acredito assim, essa é a realidade que nós temos hoje.

Prof<sup>a</sup>. Flávia. Professora, qual a cidade e escola que você trabalha?

P8. Rondonópolis, Escola São José Operário e temos turmas até o nono ano.

Prof<sup>a</sup>. Flávia. Este autista severo, ele tem atendimento especializado fora desta escola?

P8. Ele tem atendimento, sim. A mãe o leva também para a fisioterapia, fonoaudiologia, acompanhamento médico, toma medicação, e dependendo do período ele tem um tempo de sono. As auxiliares que ficam nas salas, se desdobram na atenção.

Prof<sup>a</sup>. Flávia. Ele tem atendimento na APAE e Pestalozzi?

P8. Não.

P9. P8, eu já acompanhei ele também.

Prof<sup>a</sup>. Flávia. Está vendo como faz falta? A gente tem que lembrar, que o K está na Pestalozzi, que ele tem um atendimento de três a quatro alunos na sala, que a professora percebe estas características, aí a mãe leva para a escola regular aquilo que eles percebem na Pestalozzi. [...]

P10. Flávia, posso fazer uma interferência?

Prof<sup>a</sup>. Flávia. Claro!

P10. Acredito que eles estão seguindo a mesma coisa que aqui em Matupá. Matupá não aceita mais aluno autista na APAE e Pestalozzi, as mães vão lá, a própria instituição não atende, somente no ensino regular. Então deve estar tendo esse tipo de dificuldade [...].

Prof<sup>a</sup>. Flávia. Olha, eu vou orientar assim: Meninas, lembram do nosso encontro passado, que nós vimos aqueles CID's, a APAE e Pestalozzi ela é para deficientes intelectuais, certo? Se estiver lá no CID que ele é múltiplo, se ele é autista com deficiência intelectual grave, então ele é múltiplo, é lei.

P9. Sou de Rondonópolis. Esse ano eu iniciei na sala de recursos, e eu tive a experiência de ir até a APAE para fazer essa ligação. E eu percebi que a lista de espera da APAE é tão grande que não atende o número de alunos, que a nossa escola tem hoje. Então até para conseguir uma vaga lá, é complicado. Eles se dispuseram em nos ajudar, a ajudar a escola, mas não se dispuseram a aderir novos alunos, porque não comporta. São situações que vem complicando mesmo nosso trabalho em sala de aula, com esses alunos. Porque geralmente, as mães têm dificuldade de até estar se deslocando da casa dela para levar numa APAE, ou em uma fisioterapia, e aí acaba que essas mães, a gente sente elas muito cansadas de lutar, lutar, lutar e se deparar com um filho com inúmeras dificuldades, e também barreiras para conseguir auxiliar esses filhos. [...] Então nós da escola vemos que é um desafio até para nós professores conseguirmos clarear o trabalho, porque, fica lá conosco três ou quatro horas e o restante do tempo em casa parado, num tablet ou celular, sem interação. Então isso é um desafio muito grande, em quatro horas conseguir que esses alunos desenvolvam. Os de sintomas mais leves, tudo o que você propõe, tem uma desenvoltura melhor, mas os casos mais graves, não. É preocupante, a gente corre daqui, corre dali, pega informação com quem já está há mais tempo na área, mesmo assim nosso passo é pequeno.

Prof<sup>a</sup>. Flávia. Para fechar. A questão de políticas públicas, nós não temos. Essa mãezinha, só tem paz, quando ele está com vocês [...] já imaginou se não tiver a escola? [...].

João. A constituição de 1988, diz que deve ter condições de igualdade aos alunos que tem qualquer tipo de deficiência, preferencialmente na escola regular. Mas somente no ano de 2012 que foi sancionada uma lei que proíbe a negação da matrícula de qualquer aluno com qualquer tipo de deficiência na escola regular. É por isso que as APAE encaminham para a rede regular de ensino. É por isso que o diretor não pode mais negar a matrícula desse aluno. Só para deixar claro, essa é a lei nº 12.764 de 2012, é por isso que as mães ou a família chegam na APAE e são encaminhadas para a escola regular. Chegando na escola regular, quem está para receber estes alunos? Nós. E é por isso que estamos aqui, para tentarmos aprender um pouquinho.

Esses excertos nos mostram a importância da ação conjunta entre escola e família no sentido de minimizar as deficiências e percalços encontrados no percurso, tão como a importância da formação docente para trabalho com o estudante autista. A interação com os cursistas via chat e áudio, também foi marcada pela emoção nos depoimentos, dado que muitos dos participantes não conheciam aspectos da convivência e/ou ensino de estudantes com TEA.

Após as duas primeiras web interações, os cursistas puderam ter um panorama de como é a situação de um estudante com TEA, sobretudo, os desafios

tanto da família quanto do profissional da educação para promover o ensino do estudante que possui tal patologia.

#### 4.2.3 Web interação 3: possibilidades de ensino com tecnologias digitais

No dia 31 de julho ocorreu a terceira web interação, na perspectiva de proporcionar aos cursistas possibilidades de ensino mediado por tecnologias digitais. O palestrante da terceira web interação (Figura 18) foi o Prof. Me. José Fernandes Torres da Cunha, que discorreu sobre o tema: “Ensino híbrido: possibilidades de inovação na sala de aula”.

**Figura 18** – Ensino híbrido: possibilidades de inovação na sala de aula



Fonte: Autor (2021)

O Prof. Me. José Fernandes desenvolveu sua palestra abordando o tema de acordo com os seguintes tópicos:

- O que é o ensino híbrido?
- Principais mudança trazidas pelo ensino híbrido;
- Modelos de ensino híbrido;
- Tecnologias para o ensino híbrido.

Durante cada tópico, o Prof. Me. José Fernandes instigou os cursistas a participarem fazendo perguntas. No primeiro tópico: O que é o ensino híbrido? Os

participantes interagiram via áudio, contribuindo com suas perspectivas sobre o que entendiam por ensino híbrido. As participações geraram discussões e/ou tensões, na intencionalidade de que o grupo de participantes chegassem à solução com intervenção mínima do professor.

Prof. José Fernandes. Dê acordo com a definição que vimos, a modalidade de ensino semipresencial pode ser considerada um modelo de ensino híbrido?

P11. No meu ponto de vista, sim. Pois é como você disse ali na definição, pelo menos em parte em uma localidade física supervisionada fora de sua residência. Eu acredito que torna sim, uma atividade de ensino híbrido.

P7. Acredito que sim, mas depende da intencionalidade. Pois só o fato de não estar na escola e não ter intencionalidade, não resolve.

P12. Eu também concordo, professor.

Prof. José Fernandes. Vamos aprofundar um pouco mais a questão. É possível fazer o ensino semipresencial sem utilizar a internet? Havia ensino semipresencial antes da internet?

P11. Sim, havia. Eu peguei uma época onde os cursos eram tudo apostilado, eu não lembro o nome da instituição, mas a gente recebia pelo correio as apostilas em casa e depois tinha uma listinha de exercícios que tenha que fazer e enviar de volta. Era por correio, mas não tinha internet.

P13. Tinha também o curso: Salto para o futuro. Era pela televisão. A gente se reunia em uma sala de aula e encaminhava as atividades.

P11. Um exemplo bem clássico é o telecurso 2000. Era pela televisão. Não era pela internet.

Prof. José Fernandes. Antes mesmo de falarmos em internet, basicamente o uso da internet para a educação a distância, teve uma grande expansão a partir da década de 1990. Mas antes disso, como vocês mencionaram, existiram outras formas de ensino a distância e ensino semipresencial, que não era utilizando a educação online.

Quem mais pode se arriscar na resposta? Estão todos de acordo que o ensino semipresencial é um modelo de ensino híbrido?

P14. Agora, depois desses comentários, eu acho que pode ser, mas não necessariamente. Porque para ser híbrido, ele precisar ser online, precisa ter um intermédio da internet, e também tem esse último tópico que estou meio em dúvida da definição, mas acho que também ele pode trazer umas características, que fala que as modalidades ao longo do caminho de aprendizado de cada estudante em um curso ou matéria estejam conectados. Então só por ele ser semipresencial, não necessariamente ele vai ter essa característica. Então é como eu disse, ele pode ser, mas não necessariamente.

P15. Eu acho que a diferença entre os dois é a metodologia. E o curso híbrido, ele usa as metodologias ativas.

Prof. José Fernandes. É uma diferença também. [...] Então, como podemos perceber, na definição desses autores, o ensino semipresencial não garante que é um modelo de ensino híbrido, ele pode ser, mas vai depender da maneira que ele é trabalhado. Se esse ensino semipresencial utiliza o ensino online para desenvolver a aprendizagem dos estudantes e também faz o uso de metodologias que o aluno tenha a experiência de educação integrada, aí ele pode ser considerado. O fato de ele ser simplesmente semipresencial, não garante que ele seja um modelo de ensino híbrido.

O modelo de ensino híbrido foi de grande interesse dos participantes e largamente discutido, pois é um modelo que posteriormente foi implementado às aulas dos professores em decorrência da pandemia de COVID-19. Logo, por sua vez, os participantes interagiram de maneira a encontrar o entendimento sobre o ensino híbrido e a aplicação de metodologias que poderiam ser implementadas a este modelo, principalmente aquelas que fizessem em sua prática o uso de tecnologias digitais.

Sobre os modelos de ensino híbrido, a cursista identificada aqui como P16, fez a seguinte pergunta:

P16. Esse modelo de estação por rotações, ele só ocorre somente de um lugar físico para outro ou pode ocorrer na mesma sala de aula? Essa é minha dúvida.

Prof. José Fernandes. O modelo de estação por rotações pode acontecer somente em uma mesma sala de aula, tendo duas, três ou quatro estações em uma mesma sala de aula, e eu posso também ter estações em espaços diferentes.

Prof. Selleri. Fernandes, eu tenho uma pergunta. As atividades em cada estação, elas são as mesmas ou elas precisam variar de acordo a estação da qual está vindo a turma? Por exemplo, a turma que está com o professor vai receber uma orientação, enquanto a turma que está em uma atividade colaborativa é outra atividade e a turma do laboratório é outra atividade. Quando houver o rotacionamento, essa turma que vem do laboratório ou que estava nas instruções online, elas vão receber a mesma atividade da turma anterior ou ele tem que preparar uma outra atividade [...].

Prof. José Fernandes. As atividades, elas são diferentes mas o conteúdo é o mesmo. Outra coisa, as turmas na verdade, são uma única turma de alunos que são divididos em grupos menores. Se o professor tem uma turma de vinte alunos, ele pode dividir em cinco grupos de quatro alunos. Vamos pegar um exemplo da matemática. Em uma estação os alunos podem estar vendo um vídeo do YouTube que ensina como fazer equações, em uma outra estação os alunos podem estar fazendo pesquisa onde há situações do dia a dia onde pode-se aplicar o conceito de equações. Eles podem estar fazendo em grupo ou com um monitor ou posso ter um líder acompanhando eles também. Na prática, cada um desses grupos, é importante que o professor escolha um líder, e esse líder ele pode estar orientando os outros alunos e liderar o trabalho do grupo, ali mesmo. E em um outro grupo estará o professor fazendo exercícios e explicando o conteúdo para eles. O que acontece, a ideia é explorar as diferentes habilidades dos estudantes, tem alunos que vão aprender mais ouvindo ou assistindo aquele vídeo, tem aluno que aprende mais fazendo continha, tem aluno que aprende mais com o professor. Então todos os alunos têm que passar por todas as estações.

P17. Professor, o que eu acho interessante nesse modo de ensino e que a gente não faz assim dessa maneira, mas dentro da sala de aula, a gente também tem aqueles alunos que tem mais dificuldade e a gente acaba fazendo grupos pequenos quando o trabalho é com eles em grupos divididos na sala e coloca sempre o que entende mais do assunto para ficar ajudando,

mesmo porque, dentro de uma sala de aula, a gente tem trinta alunos, para um professor só, já é um pouco diferente, não tem monitor, mas a gente faz esse rodízio. Não desta maneira, com apoio. Mesmo porque se faz uma bagunça, o povo já acha ruim, né? Então tem que ser aquela coisa engessada, quanto mais a sala estiver caladinha, o pessoal as vezes prefere. Querendo ou não, a gente atinge aqueles alunos nessa rotatividade que precisam. Então a gente vai descobrindo a dificuldade deles através dessa metodologia. Eu gosto muito, mas acho que nós professores temos que nos capacitar muito, porque se não fica difícil.

Prof. José Fernandes. O importante é começar. Como você disse aí, é um modelo de rotação por estações, você só precisa incrementar alguma coisa relacionada ao ensino online. Seria uma forma de rotação por estações. Uma coisa que é importante, que o professor tem que ter clareza, é que muda a dinâmica da aula. O professor está acostumado ficar o tempo todo no domínio da sala de aula, ele passando o conteúdo, e quando acontece esse modelo com a rotação por estações, favorece a autonomia do estudante, pois eu posso ter uma estação onde eu posso colocar o aluno para pesquisar sobre o assunto. E muitas vezes o aluno, se ele tiver acesso à internet, ele vai ter acesso a muito mais conteúdo do que aquele que o professor está ensinando ou que está na apostila, há uma mudança na própria rotina da aula, o professor perde um pouco o controle da aula, mas é um novo modelo de ensinar.

João. Esses modelos de ensino híbrido, realmente são difíceis de implantar, e requerem não só do professor um desdobramento maior, mas também por parte da gestão da escola. Como você disse, quando faz um movimento diferenciado na sala, as vezes, o gestor acha ruim, pensa que é bagunça. Eu fui incompreendido na escola, nós tivemos só um mês de aula e quando eu fui começar a implantar esse sistema de metodologia híbrida em minhas aulas, o pessoal já olhou com olhos diferentes, disseram: “Opa, o que é isso aí, não pode”. Então, tem que ser conversado, tem que ser muito bem estudado, estruturado, e a dica que eu já dou antes é passar para a gestão, que irá fazer desse modelo aqui agora as aulas, porque senão, fica difícil depois.

Prof. José Fernandes. O que o João falou é muito importante. [...] Para trabalhar o modelo sala de aula invertida e laboratório rotacional, uma vez, primeiro eu conversei com o diretor da escola, com a coordenação e daí por fim tive que planejar essa formação com o formador do CEFAPRO. Porque, toda formação que acontece na escola, tem o acompanhamento do CEFAPRO. Então para trabalhar, eu tive que conversar com a direção da escola, coordenação da escola, com o formador do CEFAPRO, porque não é simplesmente falar: “Vou trabalhar o modelo híbrido de ensino”. [...] O professor por si só não conseguirá fazer se não houver uma mudança institucional.

Sobre o modelo de ensino laboratório rotacional a participante P18 perguntou:

P18. Eu queria saber, quais são as variantes são necessárias para desenvolver as habilidades na sua pesquisa?

Prof. José Fernandes. Você fala, se eles tinham que ter experiência no uso de tecnologias, algo assim?

P18. Isso.

Prof. José Fernandes. O único pré-requisito é que o participante tenha que ter conhecimentos básicos de informática, se souber usar um editor de texto e navegar na internet, já era o suficiente. [...] Durante o curso, foi ensinado passo a passo, todos que conseguissem navegar na internet poderiam fazer. Tanto é que tive só uma desistência no curso.

Sobre o modelo sala de aula invertida, tivemos também contribuições via áudio:

P18. Nesse modelo o papel do professor é ressignificado, até porque, ele passa a atuar como guia e não como o próprio detentor do conhecimento como muitas vezes a gente costuma ver dentro do modelo tradicional. Então, acho que essa abordagem que está sendo abordada, ela veio para potencializar a construção de conhecimento dos alunos.

P16. Em relação, professores, quando vocês forem trabalhar algum modelo de ensino híbrido, por exemplo, a sala de aula invertida, deixar isso bem claro para os alunos. A gente falou que sobre a gestão, que a gestão tem que ficar sabendo, mas os alunos também, porque com esse tipo de abordagem, parece que o professor fica passivo, o papel inverte, né? Antes os alunos ficavam passivos, agora quem fica passivo é o professor. Mas na verdade ele não fica passivo, isso tem que ficar claro para os alunos, para que eles entendam o que está acontecendo e o que realmente você quer.

João. Esse momento de pandemia agora com aulas remotas, é um momento em que os professores podem ir deixando claro já para os alunos, ir treinando os alunos, pois essa abordagem será mais do que nunca utilizada. Nós estamos utilizando nessa formação já a abordagem de sala de aula invertida, e será muito mais usada agora aí pelos companheiros, pois as aulas serão totalmente online, logo essa abordagem será muito bem-vinda e bastante utilizada.

Prof<sup>a</sup>. Flávia. A sala de aula invertida, a gente pensando nos autistas, leve e até mesmo moderados, lembra que nós falamos nos nossos outros encontros, a questão da intensidade do toque, a intensidade do cheiro, se ele for ledor ou se ele tiver algum ledor em casa que possa auxiliá-lo, provavelmente ele irá desenvolver melhor do que na presencial. Já que ele tem dificuldade com o som, com os gritos dos colegas, com o acúmulo de pessoas. Então nós podemos olhar não só para o autista, para pessoas com dificuldades de aprendizagem, desde que sejam orientados que essa é uma modalidade que pode sim ser ótima para eles.

Esses excertos nos revelam a importância do planejamento das aulas que sejam estruturadas em um modelo híbrido e do alinhamento de toda a equipe escolar para um melhor aproveitamento das práticas pedagógicas.

Na terceira web interação, também foi discutido sobre o planejamento e produção de uma proposta pedagógica a ser elaborada por cada um dos participantes da formação (Figura 19).

A discussão sobre tecnologias digitais para o ensino híbrido, com o palestrante Prof. Me. José Fernandes e o mediador João, foi crucial para a formação, tendo em vista que a apresentação de recursos digitais para o ensino abre um leque

de possibilidades, que por vezes são escassas ou desconhecidas. Ainda temos a situação que, dependendo do conteúdo planejado pelo professor torna-se difícil o uso ou estruturação dos artefatos digitais ao ensino de neurodiversos, e isso demanda do profissional da educação uma pré-disposição ao conhecimento profundo do recurso digital escolhido, no intuito de explorar todas as possibilidades que o mesmo oferece, buscando a melhora do ensino.

**Figura 19** – Planejamento e produção da proposta pedagógica



Fonte: Autor (2021)

#### 4.2.4 Web interação 4: apresentação das propostas pedagógicas

No dia 05 de agosto, ocorreu a quarta e última web interação (Figura 20). A mesma foi destinada a apresentação das propostas pedagógicas elaboradas pelos participantes da formação e discussão das possibilidades e desafios do ensino de matemática com o uso de tecnologias digitais a estudantes autistas.

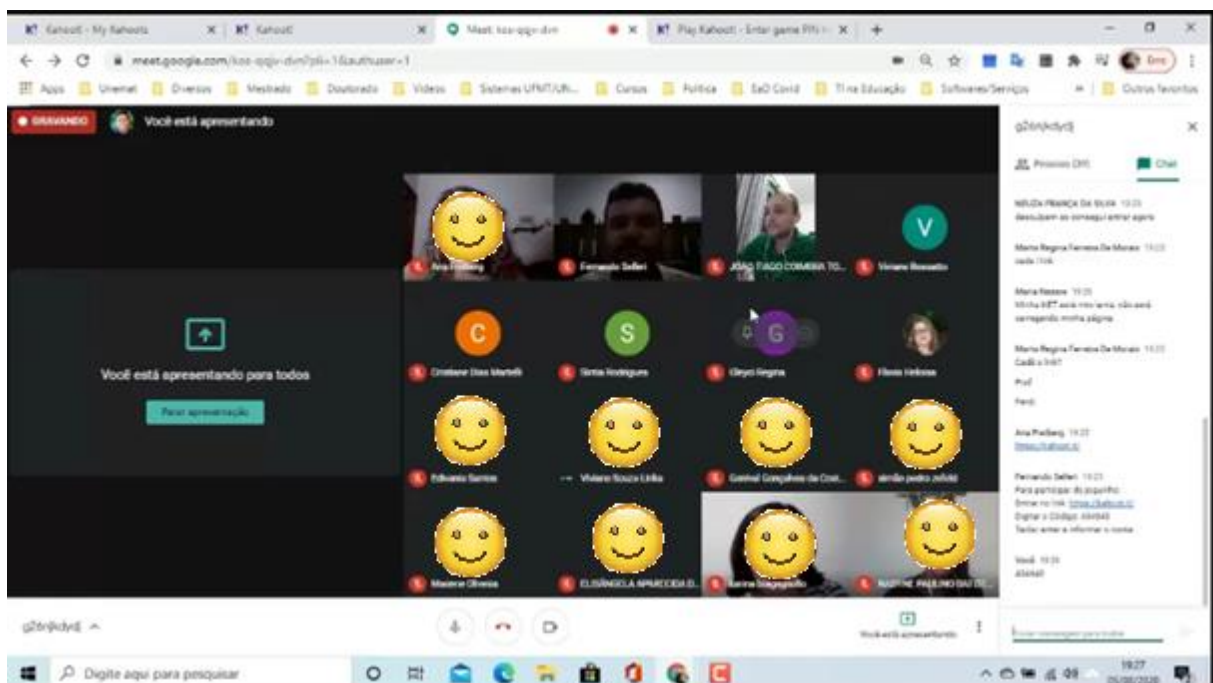
Inicialmente, tivemos uma nova participação do Prof. Me. José Fernandes fazendo uma dinâmica de gamificação online pela plataforma Kahoot! O jogo online constitui-se basicamente em perguntas sobre um ou vários temas, os participantes acessam o site <https://kahoot.it/> e digitando um número PIN, podem participar de um quiz de perguntas pré-elaboradas pelo professor. Ao final de cada questão, a plataforma informa a resposta correta e a quantidade de participantes que respondeu

em cada questão. Quando o jogo termina, é mostrado um ranking de acordo com os acertos dos participantes.

Essa dinâmica de gamificação online, é uma proposta de uso dos recursos digitais que visa de forma descontraída trabalhar questões relacionada a um ou mais assuntos onde o participante involuntariamente tem a oportunidade de consolidar seus conhecimentos.

O Prof. Me. José Fernandes também ensinou os participantes a criarem seus quiz acessando o site <https://kahoot.it/>.

**Figura 20** – Panorama geral dos participantes



Fonte: Autor (2021)

O segundo momento da web interação deu-se início a partir de considerações e contribuições do facilitador João, retomando os conceitos sobre autismo, já discutidos nas web interações passadas, no intuito de motivar os participantes a interagirem com propostas de ensino e minimizar as dúvidas com respeito ao tema abordado. A Prof<sup>a</sup>. Flávia, também contribuiu discorrendo sobre as limitações que por vezes são encontradas pela família e a escola na hora de educar o estudante com autismo. Foi frisado que as possibilidades de ensino dependeriam de um planejamento e estudo minucioso por parte do professor, ou seja, das condições gerais do autista na qual pretende-se trabalhar.

A Prof<sup>a</sup>. Flávia, fez uma fala pertinente no sentido ajudar a produção das propostas de ensino que foram solicitadas aos participantes como componente avaliativo da formação. Segundo a professora, a educação especial na perspectiva da educação inclusiva refere-se aos estudantes com deficiência, parafraseando Mantoan (2003), “nós queremos a escola das diferenças, não dos diferentes”. Quando se pensa somente nos alunos com deficiência, excluimos os outros, e isso não é inclusão. Afirmou.

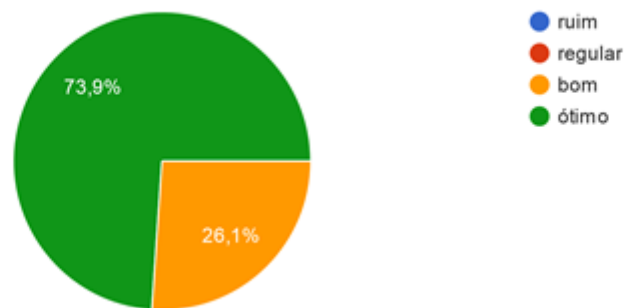
Neste encontro os participantes pouco quiseram manifestar-se sobre as propostas pedagógicas, contudo, comentaram via chat que a formação contribuiu tanto para o conhecimento da patologia autismo, quanto para as possibilidades de ensino aos mesmos.

Até a data da última web interação, haviam sido entregues 8 propostas pedagógicas e por esse motivo as discussões sobre as mesmas foram mínimas. A comissão decidiu pela prorrogação da data de entrega das propostas pedagógicas, pois compreendeu-se que o período de retorno das aulas de forma remota, do ensino público, havia sobrecarregado demasiadamente os participantes. As propostas são resumidamente apresentadas e discutidas na Seção 5.2.1.

#### 4.2.5 Avaliação da formação

Esta seção é destinada à apresentação dos resultados sobre a avaliação da formação aplicada, recebida via questionário (Apêndice C). Essas informações são importantes para nos revelar se o formato no qual se deu essa formação e os artefatos digitais utilizados foram minimamente suficientes para alcançar o objetivo da mesma. Os dados apresentados são relativos a 24 respostas recebidas, fazendo-se um recorte das questões voltadas a avaliação da formação de forma geral e das tecnologias digitais envolvidas.

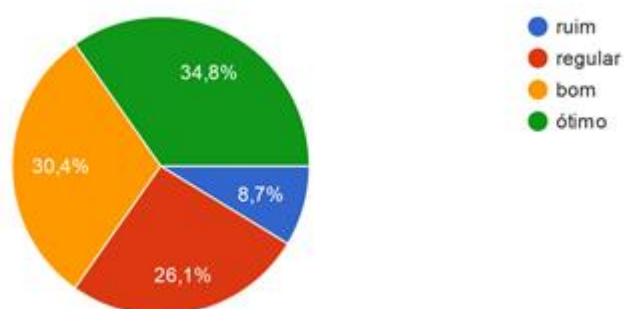
**Figura 21** – Avaliação da infraestrutura da formação em EaD



Fonte: Autor (2021)

Um dos aspectos avaliados foi quanto à infraestrutura em EaD (Questão 5), que é relativo ao ambiente e a todos os recursos digitais escolhidos para realização da formação (AVA, vídeos, livros e artigos digitais, softwares e outros). Conforme os dados apresentados na Figura 21, a infraestrutura do ambiente em EaD foi considerada como ótima ou boa pelos participantes. Nesse sentido podemos ter a ideia de que possíveis formações de professores que se realizem nesse mesmo contexto, serão recebidas por este tipo de público.

**Figura 22** – Avaliação das habilidades dos cursistas nas tecnologias digitais usadas antes do início do curso

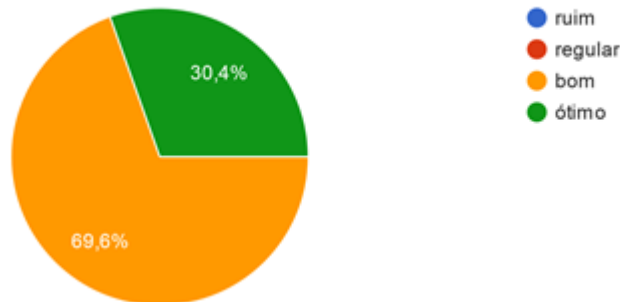


Fonte: Autor (2021)

A Figura 22 traz a avaliação do cursista sobre suas próprias habilidades com respeito as tecnologias digitais utilizadas na formação antes de iniciar a mesma (Questão 8). Os dados nos revelam que 8 participantes consideraram que suas habilidades nas tecnologias digitais utilizadas eram ruim ou regular, evidenciando que muitos profissionais mesmo conhecendo recursos digitais para o ensino de

matemática, têm dificuldades para sua utilização. A Figura 23 nos mostra os dados quanto a avaliação das habilidades durante e após a formação.

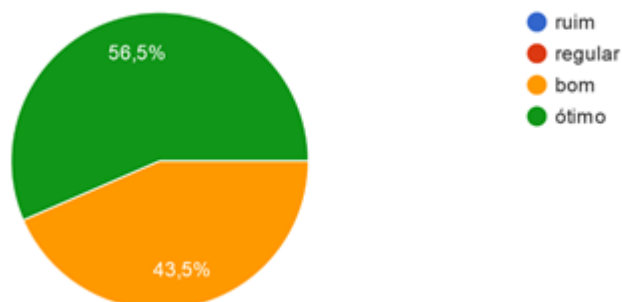
**Figura 23** – Avaliação do desenvolvimento das habilidades dos cursistas no uso das tecnologias digitais durante o transcorrer da formação



Fonte: Autor (2021)

Os dados da Figura 23 nos evidenciam a contribuição da formação para o desenvolvimento das habilidades no uso das tecnologias digitais dos cursistas (Questão 15). Após apresentar tipos, funcionalidades e possibilidades do uso de alguns artefatos digitais para o ensino de matemática a estudantes autistas e não autistas, obtivemos uma autoavaliação dos cursistas mais positiva em relação a habilidade de uso dos recursos digitais utilizados, passando a avaliar de ruim ou regular para bom.

**Figura 24** – Avaliação da aprendizagem e aproveitamento da formação



Fonte: Autor (2021)

Os cursistas avaliaram a aprendizagem e o aproveitamento da formação (Questão 14) como ótimo ou bom, de acordo com a Figura 24. É possível identificar essas características nos excertos de todos os encontros realizados. A formação propiciou aos cursistas conhecimento sobre um tema pouco abordado nas escolas, o

aproveitamento de todos os momentos propiciados pela formação contribuiu para a prática pedagógica com uso de tecnologias digitais.

P7. Precisamos de pesquisas com esse tema, pois ainda é um caminho que precisa de muitas descobertas e explanação tão clara como que estamos vivenciando aqui. Parabéns! Aprendi muito.

No ambiente escolar não tem essa segurança e domínio do conhecimento sobre o autismo, ainda é pouco discutido, pois as vezes falta conhecimento. Está sendo de grande contribuição para mim este curso.

P34. Eu quero agradecer por todo o aprendizado que obtive aqui, pois era praticamente leiga nesse assunto. Aprendi muito.

P35. Estou muito grata por fazer parte deste curso online, ele contribui muito para minhas práticas.

As demais questões foram avaliadas com ótimo ou bom, com exceção dos itens “Tutoria prestada durante o curso” (Questão 11) e “Capacidade de cooperação e integração com os demais participantes” (Questão 17), que apresentaram percentuais de avaliação regular (4,3% e 8,7%, respectivamente). Considera-se que o fato dos cursistas estarem envolvidos com outras atividades durante a formação tenha dificultado a disponibilidade de alguns para a tutoria e a integração com os demais participantes nos momentos assíncronos. Todavia, ainda assim a maioria dos cursistas avaliou de forma positiva estes aspectos.

O item “Adoção da metodologia utilizada no curso” (Questão 18), foi respondido de forma integral com sim, apresentando-nos que metodologicamente o modelo de educação a distância em seu formato *e-learning* pôde suprir as necessidades da formação proposta.

Os resultados apresentados nesta seção puderam expressar que a formação docente propiciada por este trabalho alcançou o objetivo proposto, no sentido de promover diálogos sobre as possibilidades e limitações do ensino de matemática mediado por tecnologias digitais a estudantes autistas e não autistas, conhecer o Transtorno do Espectro Autista e a produção de conhecimento sobre o uso de tecnologias digitais em contexto escolar.

## 5 DISCUSSÕES

Neste capítulo discutimos as categorias emergidas a partir dos resultados oriundos da revisão sistemática de literatura e da formação pedagógica. Inicialmente recorreremos ao objetivo do trabalho, que é investigar as práticas pedagógicas relacionadas ao ensino de matemática a estudantes da educação básica com Transtorno do Espectro Autista (TEA), mediado pelo uso de tecnologias digitais a partir de uma formação pedagógica *online*.

A partir deste ponto, desenvolvemos uma revisão sistemática selecionando trabalhos que passaram por um estudo minucioso, cujo resultados e síntese foram descritos na Seção 4.1. Propondo-se ampliar os dados, também consideramos as web interações, propostas pedagógicas e questionários de avaliação a partir do desenvolvimento de uma pesquisa-formação, relatada na Seção 4.2.

Considerando os dados oriundos da revisão sistemática e da pesquisa-formação, as etapas da metassíntese qualitativa (MATHEUS, 2009) e seus níveis de interpretação (BICUDO, 2014), a partir da triangulação dos dados (AZEVEDO et al., 2013), como descrito na Seção 3.4, emergiram categorias conforme o Quadro 5.

**Quadro 5 –** Quadro de categorias emergentes

<b>CATEGORIAS EMERGENTES</b>	<b>SUBCATEGORIAS</b>	<b>MEIOS DE IDENTIFICAÇÃO</b>
Formação continuada para o ensino de estudantes autistas	Formação permanente	Rev. Sistemática, interação virtual, chat e questionário
	Potencialidades da ação conjunta entre escola e família	
A prática pedagógica com o uso de TD a estudantes autistas	Possibilidades metodológicas articulando o uso de TD ao ensino de matemática	Rev. Sistemática, interação virtual, chat, questionário e propostas pedagógicas
	Planejamento de acordo com as necessidades	
	Possibilidades e desafios do uso das TD	

Fonte: Autor (2021)

O Quadro 5 apresenta duas categorias que emergiram durante o processo de análise, considerando os elementos que apresentam entre si inter-relações, sendo as mesmas: formação continuada para o ensino de estudantes autistas; e a prática pedagógica com o uso de TD a estudantes autistas. Essas categorias são apresentadas a seguir.

## **5.1 Formação continuada para o ensino de estudantes autistas**

Esta categoria emergiu a partir da interação virtual, chat e questionário da formação, sendo composta pelas subcategorias “formação permanente” e “potencialidades da ação conjunta entre escola e família”.

### **5.1.1 Formação permanente**

A educação brasileira sofreu mudanças no período na qual este trabalho estava sendo elaborado. O vírus denominado SARs-CoV-2 de alto poder de infecção, no ano de 2020 causou problemas epidemiológicos em escala global, gerando a pandemia denominada de COVID-19, com impactos sociais, econômicos, políticos, históricos e culturais. Muitos países, inclusive o Brasil, adotaram medidas de contenção de mobilidade social como isolamento e quarentena, na intenção de minimizar o contágio do vírus.

No âmbito social, a educação sofreu influências devido à implantação das medidas de contenção de mobilidade social e isolamento, levando as escolas e os professores brasileiros a uma adequação das metodologias de ensino. Escolas e professores tiveram um curto prazo de tempo para apropriarem-se da nova realidade educacional, o modelo de ensino *online*. Nesse sentido, surgiu um grande número de formações de professores na intenção de prepará-los para atuar nesse modelo, usando como recurso as tecnologias digitais.

No entanto, tratando-se deste movimento formativo, na cidade de Rondonópolis - MT não houve movimento do poder público ou dos Centros de Formação de Professores – CEFAPRO no sentido de elaborar formação docente para o atendimento de estudantes classificados como “especiais”, deixando o professor despreparado e o estudante desassistido pelo sistema de aulas *online* que, muitas

das vezes, não atendiam as necessidades particulares de aprendizagem dos mesmos.

Na intenção de suprir de forma mínima esta deficiência, a formação aplicada neste trabalho, corroborou para que os profissionais da educação tivessem um mínimo de conhecimento sobre o TEA e a percepção mínima de possibilidades do ensino de matemática que façam uso de TD aos mesmos.

Oliveira e Viera Junior (2019), em seu trabalho, apontam a fragilidade da formação inicial do professor quanto à contemplação de aspectos práticos para inclusão, o que gera uma deficiência profissional ao deparar-se com estudantes deficientes e, em nosso caso, autistas. Oliveira e Viera Junior (2019), citam Nóvoa (1995): “não há ensino de qualidade, nem reforma educativa, nem renovação pedagógica sem uma adequada formação de professores”. Acreditamos que uma adequada formação dos professores é a base de um ensino de qualidade e inclusivo buscando constantemente a renovação pedagógica.

Excertos da web interação 1, também revelam a preocupação quanto à formação docente.

P18. Essa capacitação deve ser pensada desde a formação inicial.

P19. A escola precisa capacitar todos envolvidos no processo educativo [...]

A formação docente na perspectiva inclusiva envolve diversas questões, e os desafios encontrados pelos professores vão além da falta de formação profissional ou mudanças relacionadas ao conteúdo. Oliveira e Viera Junior (2019) também abordam que os desafios envolvem uma mudança de postura quanto ao olhar profissional e sobretudo sobre as necessidades do aluno.

### 5.1.2 Potencialidades da ação conjunta entre escola e família

Na segunda web interação, a palestrante Prof<sup>a</sup>. Flávia Heloísa fez o seguinte comentário “o professor é a ponte entre a escola, o autista e sua família”. Se o professor não estiver preparado para atender o estudante, ou seja, não tiver a formação teórica mínima necessária, este estudante não será devidamente contemplado, a ponte não existirá. A formação do professor quanto aos aspectos inclusivos deve ser contínua, pois tão importante quanto os conceitos teóricos são as trocas de experiências e vivências na prática de cada docente como contemplamos na formação.

Pode-se notar tanto em nossa revisão sistemática de literatura, quanto na formação aplicada que a presença da família tem ação transformadora na educação do estudante autista e este é um aspecto importante para o sucesso ou fracasso do desenvolvimento cognitivo do mesmo.

Temos nos excertos da segunda web interação o depoimento da mãe de um autista, a qual revelou emocionalmente sua trajetória na busca pelo tratamento de saúde do filho e da inclusão do mesmo à escola, à educação. O depoimento da irmã e de uma amiga próxima do autista em questão, evidenciou que a paciência e a persistência são fundamentais para o desenvolvimento do autista. A partir dos excertos dos participantes relatados na Seção 4.2, fortalece a ideia de que a família, o profissional da educação e a escola devem adotar a postura de reconhecer as necessidades do autista e considerar suas capacidades e limitações.

Também na segunda web interação, a palestra da Prof<sup>a</sup>. Flávia Heloísa declarou que “a primeira segregação é a da família”, quando o autista demonstra seu comportamento disruptivo, normalmente a família é a primeira a afastar-se e negligenciar as condições favoráveis de desenvolvimento do mesmo.

O trabalho de dissertação de Souza (2019), relata o caso de expulsão de um estudante autista, alegando insegurança no ambiente escolar. O trabalho ainda conta-nos que a família do estudante autista entrou com recurso judicial contra a escola e o juiz deu causa favorável a mesma, sendo então a escola condenada a indenizar a família por tal ato.

Segundo Souza (2019), estigmas preconceituosos e visões distorcidas sobre as pessoas com deficiência, pairam sobre a sociedade. Como vimos no capítulo introdutório deste trabalho, é a partir de discussões e lutas que políticas públicas vêm sendo desenvolvidas ao longo dos anos, na intenção de proteger e incluir as pessoas deficientes, entre os quais se encontram as pessoas com TEA, em vários setores da sociedade, em especial na escola.

Alinhando ao pensamento de Oliveira e Vieira Junior (2019), a inclusão não envolve somente o pedagógico, mas também o social, é necessário um movimento de conscientização da sociedade como um todo, além da melhor formação dos profissionais envolvidos na educação dos estudantes autistas. Os desafios podem ser minimizados ou até superados com a ação conjunta entre a escola e a família, onde o professor faz o elo entre o autista e a aprendizagem. A família é essencial para dar

continuidade às propostas pedagógicas desenvolvidas pelos professores, sempre pautados nas individualidades de cada autista.

## **5.2 A Prática pedagógica com uso de TD a estudantes autistas**

Esta categoria emergiu a partir dos dados da interação virtual, chat, questionário e propostas pedagógicas, sendo constituída pelas subcategorias “possibilidades metodológicas articulando o uso de TD ao ensino de matemática”, “planejamento de acordo com as necessidades” e “desafios e limitações do uso das TD”.

### 5.2.1 Possibilidades metodológicas articulando o uso de TD ao ensino de matemática

Segundo estudos, pesquisas e discussões apresentados por Borba, Malheiros e Amaral (2014), as TD não tem papel secundário na maneira como o conhecimento é produzido, a presença de softwares modifica significativamente a forma como o conhecimento é produzido nos ambientes educacionais.



Baseados nessa perspectiva e alinhados à ideia de Borba e Villarreal (2005) de que o conhecimento é produzido por coletivos de seres-humanos-com-mídias e ao sistema seres-humanos-com-mídias de Souto (2014), pensamos e estruturamos sob o modelo EaD *online*, a formação pedagógica “Ensino de Matemática a Estudantes Autistas Mediado por Tecnologias Digitais”, objetivando a produção de discussões e análises críticas sobre as possibilidades e limitações do ensino de matemática mediado por tecnologias digitais a estudantes autistas e não autistas.


As formações pedagógicas têm a capacidade de ampliar as condições de troca de experiências, de busca de inovações e soluções para os problemas que emergem no cotidiano escolar (BORBA; MALHEIROS; AMARAL, 2014). Foram nessas condições que os participantes, a partir da realização de uma proposta pedagógica, buscaram enxergar as possibilidades metodológicas para a prática pedagógica articulando as TD ao ensino de matemática.

Do total de 40 participantes, obtivemos 24 propostas pedagógicas apresentadas. O Apêndice B mostra o modelo sugerido como base para desenvolvimento das mesmas.

Após leitura minuciosa de cada proposta, elaboramos o Quadro 6, o qual representa as TD utilizadas nas metodologias das propostas pedagógicas, bem como de forma sintetizada as atividades propostas, o objetivo, uma breve representação da interface das TD e as possibilidades e desafios apresentados, no intuito de articular as TD ao ensino de matemática nas práticas pedagógicas. Apresentamos 14 propostas pedagógicas elaboradas pelos participantes, que melhor contemplaram o objetivo proposto. As outras 10 propostas não são apresentadas por terem sido feitas em conjunto com outro participante ou não terem contemplado os itens requeridos pela proposta.



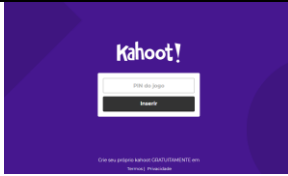
Quadro 6 – Síntese das propostas pedagógicas apresentadas

Nº do trabalho	TD	Atividade proposta	Objetivo	Representação	Possibilidades	Limitações
1 (P11 e P20)	Plataforma AVA Microsoft Teams;  App de smartphone	Operações matemáticas	Utilização de plataforma online e jogos gratuitos disponíveis em <i>smarthphones</i> e <i>tabletes</i> como elementos que permitam o desenvolvimento de habilidades tecnológicas e matemáticas.	 App “jogos educativos”	Flexibilidade quanto ao lugar e horário de uso	falta de oportunidade de socialização inerente a um ambiente escolar tradicional, mas poderá ser abrandado com práticas como conversas ao vivo por meio da plataforma, e interação entre os alunos por meio do <i>chat</i> .
2 (P21 e P28)	App de Smartphone	Operações matemáticas; comparar quantidades de objetos de dois conjuntos	Possibilitar atividades conduzidas aos estudantes com autismo visando estimular a afetividade, socialização, ludicidade, linguagem, comunicação, educação, área motora, artes e cuidados pessoais.	 App “jogos de matemática: adição e subtração, contagem.	Oportunidade de absorver mais informações; acompanhamento dos pais; Desenvolvimento das atividades lúdicas semelhantes ao do app.	Não foram apresentadas.

3 (P32)	Reprodutor de áudio/som.	Interpretação de figuras geométricas	Possibilitar que o aluno seja incentivado a se expressar, pesquisar, inventar hipóteses e reinventar o conhecimento partindo de suas próprias experiências, como também se torne independente, nas atividades escolares e da vida diária e aprenda a conviver e interagir com seus pares.	N/A	Identificar figuras geométricas planas a partir de estímulos auditivos.	Não foram apresentadas.
4 (P10 e P22)	Reprodutor de áudio/som;  App de Smartphone	Ouvir uma música identificar os principais elementos e desenhá-los; Contagem; classificação de elementos.	Classificar objetos e figuras; Relacionar números; Identificar sequências numéricas.	 <p>App "ABC do autismo"</p>	Estímulo da imaginação, classificação de objetos e relacionar números com objetos.	Não foram apresentadas.

5 (P25)	App de Smartphone	Operações matemáticas	Construção de fatos fundamentais da adição e da subtração e resolução de problemas envolvendo diferentes significados da adição e da subtração (juntar, acrescentar, separar, retirar)	 <p>Material concreto: Matemática na palma das mãos.</p>  <p>App "Kids Math Games"</p>	Interatividade com jogo lúdico.	Não foram apresentadas.
------------	----------------------	--------------------------	---	--	------------------------------------	-------------------------

6 (P30 e P31)	Software de computador;  App de Smartphone	Formação continuada de professores	Promover espaços colaborativos e interativos de estudos para professores em Processo Formativo da Secretaria Estadual de Educação de Mato Grosso, com foco na mediação e aprendizagem matemática de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) através das mídias digitais.	 <p>App matemáticos google play</p>	Formação de professores; Uso de recursos digitais; Conhecimento teóricos e troca de experiências.	Possível resistência às práticas pedagógicas por parte do estudante autista.
7 (P5)	App de Smartphone	Operações matemáticas	Promover atividades direcionadas aos alunos com autismo visando estimular a afetividade, socialização, ludicidade, linguagem, comunicação, educação, área motora, artes e cuidados pessoais.	 <p>App "Math kids"</p>	Reforço da família fora do ambiente escolar; Trata conceitos matemáticos de forma pontual; Aprender brincando.	Não foram apresentadas.

8 (P33)	App de Smartphone	Comparação dos números usando dominó	Jogar com os alunos o jogo de dominó de quantidade, para desenvolver as habilidades lógicas.	 <p>App "Pia!"</p>	Acessibilidade; Motivação para superação.	Não foram apresentadas.
9 (P26)	App de Smartphone	Operações matemáticas	Permitir que os alunos se conheçam e aprendam com a interação seres humanos com mídias, a ponto de o próprio aluno construir seus significados e habilidades, respeitando os caminhos e avanços de cada um.	 <p>App "Monster numbers"</p>	Interatividade; Acompanhamento da família.	Não foram apresentadas.
10 (P23 e P24)	Computador; Smartphone;  Plataforma digital	Formação continuada de professores	Multiplicar conhecimentos e aprendizagens recebidos a fim de subsidiar e compartilhar conhecimentos sobre metodologias ativas e experiências vivenciadas, através de depoimentos, vídeo aula e palestra por meio da plataforma do google meet.	 <p>Plataforma "kahoot.com"</p>	Uso das mídias; Interatividade; Inclusão.	Não foram apresentadas.

<p>11 (P7 e P17)</p>	<p>Computador;  Plataforma digital</p>	<p>Operações matemáticas</p>	<p>Trabalhar o ensino da tabuada como uma forma de reforço ao ensino de matemática, utilizando jogos e ludicidade para a fixação de tais conceitos matemáticos, considerando para tanto a realidade escolar dos alunos.</p>	 <p>Plataforma "escolagames.com.br"</p>	<p>Interatividade; Fixação dos conceitos pela ludicidade.</p>	<p>Não foram apresentadas.</p>
<p>12 (P29)</p>	<p>Computador;  Plataforma digital</p>	<p>Geometria plana</p>	<p>Reconhecer as figuras geométricas planas e suas propriedades e, reconhecimento do formato das faces de figuras geométricas espaciais.</p>	 <p>Plataforma "geniol.com.br"</p>	<p>Uso da metodologia híbrida rotação por estações</p>	<p>Não foram apresentadas.</p>
<p>13 (P27)</p>	<p>Aplicativo de smartphone</p>	<p>Operações matemáticas; Conjuntos</p>	<p>Promover atividades direcionadas aos alunos com autismo visando estimular a afetividade, socialização, ludicidade, linguagem, comunicação, educação, área motora, artes e cuidados pessoais.</p>	 <p>App "Ler e contar"</p>	<p>Acompanhamento da família.</p>	<p>Não foram apresentadas.</p>

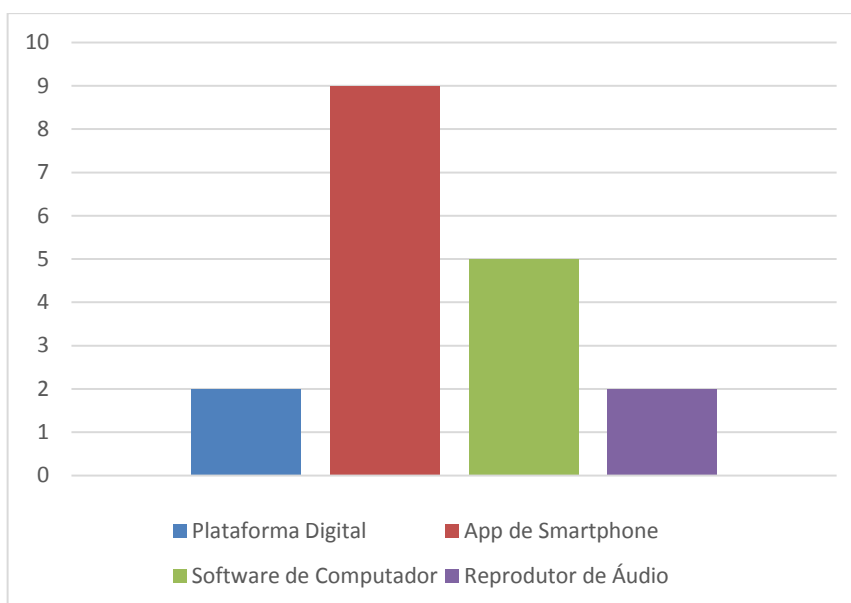
14 (P16)	Software de Computador	Produção de cartoons	Propiciar um ambiente interativo para alunos autistas desenvolverem as habilidades de matemática utilizando as tecnologias digitais para colaborar com o processo de ensino e aprendizagem. Para isso utilizaremos a produção de <i>cartoons</i> , utilizando <i>softwares</i> gratuitos, tais como <i>power point</i> , <i>smartphone</i> , e editor de vídeos.	N/A	Uso de metodologias híbridas; Interdisciplinaridade; Promover o desenvolvimento da imaginação.	Não foram apresentadas.
-------------	------------------------	----------------------	--	-----	--	-------------------------

Fonte: Autor (2021)

Metodologicamente as propostas apresentadas consideraram em sua maior parte que as atividades devem ser planejadas de acordo com as características de cada estudante autista, pois não há um padrão de deficiência apresentado pelos mesmos, assim buscaram como recurso artefatos digitais que melhor correspondessem à prática pedagógica aplicada, no sentido de satisfazer a necessidade de aprendizagem do estudante e desenvolver a habilidade matemática recorrendo ao uso não domesticado das tecnologias, alinhando-se à tendência crítico-social dos conteúdos apresentada na Seção 2.6.1. Contudo, em um âmbito geral, estudantes com TEA apresentam sintomas similares como dificuldade na comunicação, interação social e mostram alterações comportamentais, alinhando-se ao que também foi citado no trabalho de Souza (2019). O acompanhamento por parte da família foi descrito como essencial na maioria dos trabalhos.

As práticas pedagógicas mais escolhidas pelos participantes foram voltadas à unidade temática Números, apresentadas nas propostas 1, 2, 5, 7, 9, 11 e 13, tendo em vista a educação digital proporcionada por práticas pedagógicas com o ensino por jogos digitais, produção de vídeos digitais, aprendizagem compartilhada e socialização digital.

Também podemos identificar que a maior parte das práticas pedagógicas advindas das propostas fizeram uso de aplicativo de smartphone seguido por plataforma digital, software de computador e reprodutores de áudio, conforme apresentado pela Figura 25. Os aplicativos de smartphone têm maior acessibilidade tanto para o professor quanto ao estudante autista ou não, sendo assim uma alternativa viável na produção de práticas pedagógicas de uso não domesticado das tecnologias digitais, na intenção de que a produção do conhecimento seja mediada pelas mesmas.

**Figura 25** – TD utilizadas nas propostas pedagógicas

Fonte: Autor (2021)

Baseando-se na formação de professores desenvolvida neste trabalho, os participantes que realizaram a proposta pedagógica 6 e 10, propuseram uma formação continuada de professores para o ensino de matemática mediada pelo uso de tecnologias digitais. Os trabalhos consideraram os aspectos quanto à estrutura de um ambiente inclusivo, buscando o uso das tecnologias digitais de modo a possibilitar ao estudante autista ter menor resistência e dificuldade para o aprendizado de conceitos matemáticos abstratos.

### 5.2.2 Planejamento de acordo com as necessidades

As condições apresentadas nas propostas pedagógicas e no questionário, corroboram com os estudos da revisão sistemática. Souza e Silva (2019), Oliveira e Vieira Junior (2019), Souza (2019) e Pauli (2019) também apontam a importância do reconhecimento das necessidades que cada estudante autista tem, visando que os mesmos possam receber uma educação de qualidade de acordo com suas particularidades, precedida de um planejamento adequado, de uma prática educativa centrada no aluno, da integração família-escola, de professores atualizados, e principalmente de um currículo suscetível a inovações.

Souza e Silva (2017) vão além da visão inclusiva na qual promulga a política educacional brasileira, para eles a escola e o professor precisam ofertar condições para que o estudante com autismo possa permanecer no ambiente escolar e progredir em seu processo de aprendizagem, de modo a exercer seus direitos e cidadania.

### 5.2.3 Possibilidades e desafios do uso das TD

Quanto às possibilidades e desafios apresentados nas propostas pedagógicas, as mesmas foram evidenciadas pelos participantes em seus respectivos trabalhos, e alinham-se aos resultados apresentados na revisão sistemática. Souza e Silva (2019), Oliveira e Vieira Junior (2019), Souza (2019) e Pauli (2019), consideram que as TD apresentam alternativas para uma educação inclusiva, podendo atribuir sentido e significado ao fazer educativo (SOUZA; SILVA, 2019). A perspectiva é abrir possibilidades para que o estudante autista construa conhecimentos matemáticos com a mediação de TD, desenvolver condições para execução de práticas pedagógicas inovadoras e não excludentes, tirando o estudante da “obscuridade” e até quando possível, fazer uso de metodologias ativas e híbridas. As possibilidades apresentadas vão ao encontro das respostas dos participantes no questionário avaliativo, quando perguntados se adotariam as metodologias apresentadas no curso em sua prática pedagógica (Questão 18), as respostas foram em 100% que sim.

Somente dois trabalhos das propostas pedagógicas conseguiram visualizar possíveis desafios do uso das TD nas práticas pedagógicas, contudo, estes dois trabalhos conseguiram apontar desafios também considerados pelos trabalhos da revisão sistemática. A falta de socialização do ambiente escolar que há no ensino online e a resistência a mudanças são consideradas como limitações quanto ao uso das TD nas práticas pedagógicas nos trabalhos de Souza e Silva (2019), Souza (2019) e Pauli (2019). Estes mesmos trabalhos citam Vygotsky (2003, 2007) e Mantoan (2003), defendendo que o desenvolvimento cognitivo se dá por meio da interação social, daí a importância da participação do estudante no ambiente escolar o qual fornecerá a interação com o meio.

No questionário conseguimos identificar que os desafios são voltados quanto ao uso e ao conhecimento das TD, quando os participantes foram perguntados sobre as dificuldades da realização das atividades propostas na avaliação e sobre a avaliação pessoal das habilidades nas TD usadas, 8 participantes responderam que têm dificuldades em usar os recursos tecnológicos e consideram suas habilidades ruins ou regulares. Também podemos atribuir a ausência de considerações quanto as limitações, devido a não possibilidade de aplicação da proposta pedagógica no período no qual a formação foi realizada.

Algumas respostas sobre as dificuldades da realização das atividades propostas, oriundas dos questionários de avaliação da formação, foram:

- P7. Dificuldade em lidar com recursos tecnológicos.
- P15. Entendimento da tecnologia.
- P23. Por não saber muito as tecnologias desse mundo virtual.
- P24. Aprender utilizar novas ferramentas digitais.
- P33. Tenho dificuldade em arquivos. Mas acredito que devo superar.

Esses dados levam-nos a refletir novamente sobre a formação docente. Para que o professor em exercício tenha condições de fazer uso de artefatos tecnológicos em suas práticas pedagógicas, é necessária atualização profissional constante. Não há um modelo pedagógico perfeito para o ensino de matemática a estudantes autistas ou não, com o decorrer do tempo, mudanças ocorrem tanto em questões técnicas quanto em pedagógicas (BORBA; MALHEIROS; AMARAL, 2014). Mesmo assim, nesse sentido, os desafios podem ser minimizados a partir de movimentos como o desta pesquisa na perspectiva de conduzir diálogos sobre a produção de conhecimento por coletivo de atores humanos e não humanos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As peças do quebra-cabeças deste trabalho foram sendo montadas a partir do momento no qual foi iniciada a busca sobre quais práticas pedagógicas mediadas por tecnologias digitais estão sendo utilizadas para o ensino de matemática a estudantes autistas.

A princípio o objeto de estudo era uma peça difícil de ser encontrada, pois dentre muitos trabalhos poucos discutiam a prática pedagógica com o uso de TD para o ensino de estudantes autistas. Tivemos que retornar várias vezes à questão de pesquisa para não perder o foco na busca pela peça que pudesse ser encaixada em nosso quebra-cabeças e, assim, desenhar uma dentre muitas imagens de possibilidades pedagógicas que podem ser utilizadas para o ensino de matemática a estudantes autistas com uso de TD.

Conhecer o autismo e os direitos que integram a educação dos portadores dessa deficiência foi essencial para iniciar a montagem desse quebra-cabeças. Esse conhecimento, nos propiciou a compreensão do comportamento dos neurodiversos, quebra de paradigmas e preconceitos, nos revelou que as limitações são imprevisíveis, mas a paciência unida à criatividade pode proporcionar possibilidades que levam ao êxito.

Os trabalhos apresentados na Revisão Sistemática de Literatura, nos mostraram uma das possíveis montagens desse quebra-cabeças. Neles podemos identificar práticas pedagógicas que fizeram uso de computadores, console de jogos, tablet e smartphone, nuances de metodologias ativas e híbridas. Os trabalhos mostraram que articular TD ao ensino de matemática, favorece o aprendizado, propicia a inclusão e apresenta-se como alternativa para o ensino.

O desenvolvimento da formação pedagógica na modalidade EaD *online*, surgiu como desdobramento dos trabalhos da revisão sistemática, que apresentaram a necessidade de formação docente para o atendimento dos estudantes neurodiversos. A formação propiciou subsídio teórico metodológico para os participantes, professores da educação básica, atuarem com estes estudantes, além de apresentar possibilidades pedagógicas que façam uso de TD no ensino de matemática.

Pela análise realizada com o uso da metassíntese qualitativa, foi possível identificar as categorias “formação continuada para o ensino de estudantes autistas” e “a prática pedagógica com uso de TD a estudantes autistas”. O desenvolvimento da categoria “formação continuada para o ensino de estudantes autistas”, sugeriu-nos a emergência das subcategorias “formação permanente” e “potencialidades da ação conjunta entre escola e família”.

A subcategoria “formação permanente” é a peça do quebra-cabeças que pode ser usada para minimizar os desafios da educação a estudantes autistas. Tanto a revisão sistemática quanto os excertos da formação EaD *online* e do questionário, apontaram as defasagens na formação inicial para o ensino de estudantes com algum tipo de deficiência. Este trabalho indica uma dentre muitas possibilidades de um processo formativo para educação inclusiva e sugere um caminho no qual os cursos de licenciatura em matemática possam incluir ao seu currículo a educação inclusiva. É na formação inicial que o candidato a professor terá condições de apropriar-se de conhecimento teórico, práticas, métodos e técnicas pedagógicas que no futuro deem subsídio para o trabalho com estudantes deficientes. A escola recebe indivíduos que tem em si, cada um, uma pluralidade intelectual diferente, sendo assim, o professor estando preparado para também atender os estudantes neurodiversos, terá possivelmente menos limitações pedagógicas.

A atualização profissional é uma oportunidade para que o professor além de ressignificar seus conhecimentos, vislumbre novas possibilidades pedagógicas que podem contribuir para a educação de autistas e não autistas. A formação pedagógica proporcionada por este trabalho teve justamente este intuito e, em particular, articular o uso das TD ao ensino de matemática.

A subcategoria “potencialidades da ação conjunta entre escola e família”, emergiu devido a importância atribuída à família observada nos trabalhos da revisão sistemática e na formação EaD *online*. O preconceito pode começar no lar da criança deficiente, se a família rejeitar as condições de desenvolvimento do autista, o mesmo terá problemas no desenvolvimento de suas faculdades psicológicas, podendo assim levá-lo a casos mais graves do autismo, trazendo prejuízos a sua aprendizagem. Foi discutido que a ação conjunta entre a escola e família, pode diminuir os desafios na educação ou até mesmo superá-los.

No desenvolvimento da categoria “a prática pedagógica com uso de TD a estudantes autistas”, concebemos a emergência das seguintes subcategorias “possibilidades metodológicas articulando o uso de TD ao ensino de matemática”, “planejamento de acordo com as necessidades” e “possibilidades e limitações do uso das TD”.

A subcategoria “possibilidades metodológicas articulando o uso de TD ao ensino de matemática” apresentou-nos os resultados da avaliação proposta pela formação pedagógica deste trabalho. Ancorados na dialética Marxista e no conceito de mediação de Vygotsky, conforme descrito na Seção 2.7, acreditamos que as práticas pedagógicas as quais metodologicamente possibilitem aos estudantes experiências em que os mesmos possam estruturar-se e agir sobre elas, são essenciais para um desenvolvimento de um ser crítico e autônomo. O uso de TD foi apresentado na formação pedagógica na intenção de promover experiências em que o estudante autista ou não, tenha autonomia para desenvolver seu aprendizado, ou seja, as TD trabalham como mediadoras do conhecimento, dando direito ao estudante de se autoconhecer e desenvolver suas competências matemáticas no seu tempo.

É neste momento que conseguimos desenvolver o sistema seres-humanos-com-mídias, na busca de satisfazer uma necessidade, podemos usar os artefatos digitais em um ambiente de aprendizagem colaborativa para promover transformações, que são provocadas pelas interações proporcionadas pelas mídias que se fazem presentes em todo o processo de ensino-aprendizagem.

A subcategoria “planejamento de acordo com as necessidades” vai implicitamente ao encontro da teoria da atividade discutida brevemente na Seção 2.7. Nela notamos que a atividade se dá a partir da satisfação de uma necessidade e o ensino é a principal atividade do professor na busca de satisfazer as necessidades de aprendizagem dos estudantes, sendo eles autistas ou não.

As propostas pedagógicas apresentadas pelo Quadro 6, quando analisadas integralmente, apresentam a preocupação e o cuidado que os professores, ao identificarem as defasagens do estudante autista ou da formação profissional do docente, tiveram ao selecionar as mídias que melhor se adequassem a necessidade, neste sentido, as práticas pedagógicas mais escolhidas pelos participantes foram voltadas à unidade temática Números, destacando-se o ensino por jogos digitais,

produção de vídeos digitais, aprendizagem compartilhada e socialização digital. Contudo, conforme afirmado por Pauli (2019), as TD por si só não transformam a escola em um ambiente inclusivo, mas em todos os trabalhos apresentados na revisão sistemática de literatura e propostas pedagógicas podemos notar que as mesmas favorecem o ensino de matemática por diversos fatores sejam eles externos e internos ao ambiente escolar, mesmo que seja de forma mínima. Compreendemos que as TD sozinhas não são suficientes para suprir todas as necessidades pedagógicas de estudantes autistas ou não autistas, mas corroboram para o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras, inclusivas e alinhadas às novas necessidades educacionais.

A última subcategoria proveniente da segunda categoria emergida, trata dos “desafios e limitações do uso das TD”. As possibilidades apresentadas nos trabalhos incluídos na revisão sistemática e nas propostas pedagógicas se alinham e as mesmas apresentam que o uso das TD nas práticas pedagógicas aplicadas aos estudantes com TEA estimula o aprendizado de conceitos matemáticos promovidos pela interação com as mídias, oportuniza compreensão de conceitos abstratos, proporciona inovação e inclusão às aulas, permite acompanhamento e integração da família, complementa atividades lúdicas e proporciona autonomia quando é feito o uso não domesticado das mesmas.

Todavia, quanto aos desafios do uso das TD, podemos observar principalmente a falta de conhecimento e preparo do professor para atuar com as mídias em suas práticas pedagógicas, assim estes são fatores iniciais de recusa ou desistência para aplicação das mesmas. Nesse sentido, defendemos a formação continuada do professor quanto ao uso de diferentes mídias digitais, na intenção de proporcionar aos mesmos condições de desenvolvimento de alternativas para a inclusão dos estudantes autistas.

Em síntese, este trabalho objetivou investigar as práticas pedagógicas relacionadas ao ensino de matemática a estudantes da educação básica com Transtorno do Espectro Autista (TEA), mediado pelo uso de tecnologias digitais a partir de uma formação pedagógica *online*, e os resultados nos apresentaram que a mediação, até o momento deste trabalho, está sendo efetuada em sua maior parte por aplicativos de *smartphones*, resultado este que divergiu dos resultados da revisão

sistemática onde o computador, plataformas digitais e jogos eram mais utilizados, e maior parte das práticas foram pensadas a partir da unidade temática Números.

Assim até o presente momento, a fundamentação teórica, a revisão sistemática e a formação EaD *online*, associadas, puderam fomentar ideias para discutir a questão inicial de pesquisa. Todavia, o ensino efetivo a estudantes autistas é incerto por diversos fatores internos e externos que podem influenciar a prática pedagógica. A inserção das tecnologias digitais por si só não garante o aprendizado, mas a interação do coletivo professor-mídia-autista pode transformar a educação do estudante autista e garantir que a sala de aula seja um ambiente inclusivo e interessante a estes estudantes. Como pesquisador pude contemplar, por menor que fossem, as transformações propiciadas pela formação *online* e a partir dela transmitir saberes, produzir coletivamente possibilidades pedagógicas que façam uso de TD e sobretudo contribuir para uma educação mais inclusiva.

Muitas são as possibilidades e desafios para o educador matemático desenvolver o ensino no campo da educação inclusiva. Contudo, espero com este trabalho, proporcionar reflexões para o desenvolvimento de muitas pesquisas que ainda estão por vir, que explorem as potencialidades do pensar-com-tecnologias. Pretendemos, ao fim da pandemia, dar continuidade à exploração desta temática fazendo uso e explorando as possibilidades das tecnologias digitais para o ensino de matemática a estudantes autistas e não autistas.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. M. **Introdução à Metodologia do Trabalho Científico**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

AZEVEDO, C. E. F.; OLIVEIRA, L. G. L.; GONZALES, R. K.; ABDALLA, M. B. **A Estratégia de Triangulação: Objetivos, Possibilidades, Limitações e Proximidades com o Pragmatismo**. In: IV Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração e Contabilidade, 2013.

BALDINO, R. R. **Ensino da Matemática ou Educação Matemática**. Revista Temas & Debates – SBEM, Rio de Janeiro, n.3, ano IV, p.51-60, 1991.

BICUDO, M. A. V. **Meta-análise: seu significado para a pesquisa qualitativa**. REVEMAT. ISSN 1981-1322. Florianópolis (SC), v. 9, Ed. Temática (junho), p. 07-20, 2014.

BORBA, M. C. **Tecnologias informáticas na Educação Matemática e reorganização do pensamento**. In: BICUDO, M. A. V. Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: Editora Unesp, 1999.

BORBA, M. C.; CHIARI, B. A. S. S. **Os Diferentes usos de Tecnologias Digitais nas Licenciaturas em Matemática da UAB**. In: **Revista Nuances** : estudos sobre Educação. Presidente Prudente-SP, v. 25, n. 2, p. 127-147, maio/ago. 2014.

BORVA, M. C.; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática: sala de aula e internet em movimento** - 1. ed. ; 1. reimp. – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.

BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. **Humans-with-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking: Information and Communication Technologies, Modelling, Experimentation and Visualization**. Bolema, Rio Claro – SP, v. 18, n. 24, set. 2005.

BORBA, M. C.; MALHEIROS, A. P. S; AMARAL, R. B. **Educação a Distância online**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação matemática**. 4.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

BRASIL. Constituição. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)>. Acesso em: 10 de setembro de 2019.

\_\_\_\_\_. LDB [recurso eletrônico] : **Lei de diretrizes e bases da educação nacional : Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.** – 14. ed. – Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2017. – (Série legislação ; n. 263 PDF) Disponível em: <[http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/19339/ldb\\_14ed.pdf](http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/19339/ldb_14ed.pdf)> Acesso em: 30 de março de 2020.

\_\_\_\_\_. LEI Nº 10.845, de 5 de março de 2004. **Institui o Programa de Complementação ao Atendimento Educacional Especializado às Pessoas Portadoras de Deficiência, e dá outras providências.** Brasília, DF. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.845.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.845.htm)>. Acesso em: 15 set. 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o ensino médio.** Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias / Secretaria da Educação Básica, Brasília: MEC/SEB, 2006.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 6.949. Brasília: 25 de agosto de 2009. Brasília, DF. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm)> Acesso em: 30 de março de 2020.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011. Dispõe sobre a **educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências.** Brasília, DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7611.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7611.htm)>. Acesso em: 10 set. 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Diretrizes metodológicas: elaboração de revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados.** – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Cresce inclusão de estudantes com deficiência em sala comum.** Notícias: Educação especial. abr. 2011. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/32101-educacaoespecial>>. Acesso em: 29 jun. 2019.

\_\_\_\_\_. LEI Nº 13.146, de 6 de julho de 2015. **Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência.** Brasília, DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm)>. Acesso em: 15 set. 2019.

\_\_\_\_\_. INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Resumo Técnico: Censo da Educação Básica 2018** – Brasília: 2019

CARVALHO, J. N. **O Papel dos Dispositivos Móveis para a Aprendizagem Móvel de Matemática**. Dissertação (mestrado) - Universidade do Estado de Mato Grosso- UNEMAT. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECM. Barra do Bugres-MT, 2017.

COSTA, D. C. F. **Intervenção precoce no transtorno do espectro do autismo**. Dissertação de mestrado. Escola Superior de Educação João de Deus; 2014.  
Disponível em:  
<<https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/14422/1/DanielaCosta.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2019.

COSTA, R. F. **Aprendizagem da Matemática com Cartoons: Qual o Papel das Tecnologias Digitais?**. Dissertação de Mestrado – Curso de Pós-graduação Stricto Sensu (Mestrado) Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas, Câmpus de Barra do Bugres, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2017.

CUNHA, J. F. T. da. **Blended learning e multimodalidade na formação continuada de professores para o ensino de Matemática**. Dissertação (mestrado) - Universidade do Estado de Mato Grosso- UNEMAT. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECM. Barra do Bugres-MT, 2018.

ENGESTRÖM, Y. **Learning by expanding: an activity-theoretical approach to developmental research**. Helsinki, 1987. Disponível em:  
<<http://lchc.ucsd.edu/mca/Paper/Engestrom/Learning-by-Expanding.pdf>>. Acesso em: 10 de julho 2019.

FIORENTINI, D. **Investigação em Educação Matemática desde a perspectiva acadêmica e profissional: desafios e possibilidades de aproximação**. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, p. 61-82, 2013.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa** – São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T.; **Método de Pesquisa**. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação

Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIROTO, C. R. M; POKER, R. B; OMOTE, S. **As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas**. Oficina Universitária (Marília); São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

GOOGLE. **G Suite for Education** Disponível em: <[https://edu.google.com.br/intl/pt-BR\\_ALL/products/gsuite-for-education/?modal\\_active=none](https://edu.google.com.br/intl/pt-BR_ALL/products/gsuite-for-education/?modal_active=none)>. Acesso em 19 set. 2020a.

GOOGLE. **Sobre o Google Sala de Aula**. Disponível em: <[https://support.google.com/edu/classroom/answer/6020279?hl=pt-BR&ref\\_topic=7175444](https://support.google.com/edu/classroom/answer/6020279?hl=pt-BR&ref_topic=7175444)>. Acesso em 19 set. 2020b.

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

HIGGINS, J. P. T.; GREEN, S. (editors). **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions** . Version 5.1.0 [updated March 2011]. The Cochrane Collaboration, 2011. Disponível em: <<http://handbook.cochrane.org>>. Acesso em: 04 mar. 2019.

JAVARONI, S. L; SANTOS, S. C. dos; BORBA, M. C. Tecnologias digitais na produção e análise de dados qualitativos. Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v.13, n.1, pp.197-218, 2011.

KENSKI, V. M. **Aprendizagem mediada pela tecnologia**. Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 4, n.10, p.47-56, set./dez. 2003.

\_\_\_\_\_. **Educação. Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação** – 8<sup>o</sup> ed. – Campinas, SP: Papirus, 2012.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS S. **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering** . Technical Report, School of Computer Science and Mathematics, Keele University, 2007.

KWEE, C. S; SAMPAIO, T. M. M; ATHERINO C. C. T. **Autismo: uma avaliação transdisciplinar baseada no programa TEACCH** .Rev CEFAC, v.11, Supl2, 217-226, 2009.

LEONTIEV, A. **O desenvolvimento do psiquismo**. 2 ed. São Paulo: Centauro, 2004.

LÉVY, P. **As tecnologias de inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo: Ed. 34, 1993.

LIBÂNEO, J.C. **Tendências Pedagógicas na Prática Escolar**. In: Democratização da Escola Pública. São Paulo,SP: Ed. Loyola, 1985.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia e pedagogos, pra quê?** 12. ed. São Paulo, Cortez, 2010.

LIRA, J. K. de F. **Tecnologias digitais no ensino de matemática nos Cursos de Ciência da Computação: uma revisão sistemática de literatura**. Dissertação (mestrado) - Universidade do Estado de Mato Grosso- UNEMAT. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECM. Barra do Bugres-MT, 2018.

LONGAREZI, A. M.; SILVA, J. L. **Interface entre pesquisa e formação de professores: delimitando o conceito de pesquisa-formação**. In: EDUCERE, 8., 2008, Curitiba. Anais. Curitiba: Champagnat: Araucária, 2008. p. 4048-4061.

LOPES, R. L. V; BORBA, M. C. **Tendências em Educação Matemática**. Roteiro, Revista da UN.4O9E-6S1C, 1994. Disponível em: <[http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/borba/lopes\\_borba\\_tendencias\\_em\\_94.pdf](http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/borba/lopes_borba_tendencias_em_94.pdf)> Acesso em: 23 de Maio de 2020.

LOPES, A. L. M.; FRACOLLI, L. A. **Revisão sistemática de literatura e metassíntese qualitativa: considerações sobre sua aplicação na pesquisa em enfermagem**. Texto, Contexto, Enfermagem. Florianópolis, 2008, out-dez, p. 771-778.

MALDANER, J. J.; SETÚBAL, O. A. de M. **Resquícios da Pedagogia Tradicional na Prática Docente: Um Relato de Experiências a Partir do Pibid IFTO-Campus Palmas**. In: V CONNEPI Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, 2010, Maceió AL. Anais do V CONNEPI, 2010.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar : o que é? Por quê? Como fazer?.** São Paulo: Moderna, 2003.

MARCO, C. L. S. T; SPALATO, M. H. T. O.; DUARTE, V. R. **Cartilha: autismo e educação**. Autismo & Realidade - Associação e Apoio, São Paulo, 2012.

MARTINS, M. **Curso sobre o Transtorno do Espectro Autista**. Ebook Etapa 1 – TEA. UNIASSELVI, 2019a.

MARTINS, M. **Curso sobre o Transtorno do Espectro Autista**. Ebook Etapa 4 – TEA. UNIASSELVI, 2019b.

MATHEUS, M. C. C. **Metassíntese qualitativa: desenvolvimento e contribuições para a prática baseada em evidências**. Acta Paulista de Enfermagem, v. 22, Edição Especial, p. 543-545, 2009.

MELLO, A. M. S. R. **Autismo: guia prático**. 7.ed. colaboração: Marialice de Castro Vatauvuk. 6.ed. São Paulo: AMA ; Brasília : CORDE, 2007.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com apoio de tecnologias. In: MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2013.

NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. 2ª ed. Porto: Porto Editora, 1995.

NUNES, A. I. B. L; SILVEIRA, R. N. **Psicologia da aprendizagem**. 3. ed. rev. – Fortaleza: EdUECE, 2015.

OLIVEIRA, E. S. **Autismo na escola: pontos e contrapontos da escola inclusiva**. 2015. 26 fls. (Monografia) – FACAM – São Luiz, 2015.

OLIVEIRA, P. J. D; VIEIRA JUNIOR, N. **Uso das TDICs na inclusão de um aluno autista: um estudo de caso**. Educação Pública, v. 19, nº 11, 11 de junho de 2019. Disponível em: <[https://www.ifmg.edu.br/arcos/pos-grad-docencia/artigos-e-produtos/turma-2018-1/artigo\\_polliane\\_dornelles\\_2018-1.pdf](https://www.ifmg.edu.br/arcos/pos-grad-docencia/artigos-e-produtos/turma-2018-1/artigo_polliane_dornelles_2018-1.pdf)> Acesso em: 20 de março de 2020.

OMS, ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Folha informativa - Transtorno do espectro**. abr. 2017 Disponível em: <<https://www.paho.org/bra/index.php?Itemid=1098>>. Acesso em: 29 jun. 2019.

ONU. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**. Unicef Brasil. 10 de dezembro de 1948. Disponível em: <<https://www.unicef.org/brazil/declaracao-universal-dos-direitos-humanos>>. Acesso em: 30 de março de 2020.

\_\_\_\_\_. **Declaração Mundial sobre Educação para Todos**. Uficef Brasil. 9 de março de 1990. Disponível em: <<https://www.unicef.org/brazil/declaracao-mundial-sobre-educacao-para-todos-conferencia-de-jomtien-1990>>. Acesso em: 30 de março de 2020.

ORTEGA, F. **O sujeito cerebral e o movimento da neurodiversidade**. Revista Mana. Vol. 14, 2008, p. 477-509.

PASSOS, J; COUTO, N. Pedagogia social: breve revisão de literatura. **Revista Pedagogia Social UFF**, [S.l.], v. 1, n. 01, jul. 2017. ISSN 2527-0974. Disponível em: <<http://www.revistadepedagogiasocial.uff.br/index.php/revista/article/view/55>>. Acesso em: 27 março de 2021.

PAULI, P. A. C. **A integração das tecnologias ao currículo inclusivo de crianças com TEA: um estudo de caso**. 2019. 203 f. Dissertação (Mestrado em Educação: Currículo) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: Currículo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2019.

POWELL, A. B. **Métodos de pesquisa em Educação Matemática: usando escrita, vídeo e internet**. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2015.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico : Método e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2 ed. Novo Hamburgo/RS: Universidade Feevale, 2013.

QUEIROZ, C. T. A. P.; MOITA, F. M. G. S. C.. **Fundamentos sócio-filosóficos da educação** – Campina Grande; Natal: UEPB/UFRN, 2007.

REDERD, B. F. **Autismo diante do raciocínio lógico matemático: fatores determinantes e métodos de intervenção**. Ensaios Pedagógicos (Sorocaba), vol.2, n.1, jan./abr. 2018, p.113-124.

RIBEIRO, E. M. A.; BLANCO, M. B. **UM ESTUDO SOBRE AS PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO COM CRIANÇAS AUTISTAS EM SALA DE AULA**. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE, 2016. Curitiba: SEED/PR., 2018. V.1. (Cadernos PDE). Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2016/2016\\_artigo\\_edespecial\\_uenp\\_elzamarialves.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_edespecial_uenp_elzamarialves.pdf)> . Acesso em 04 jan. 2019. ISBN 978-85-8015-093-3

SANTA, F. D; BARONI, V. **As Raízes Marxistas do Pensamento de Vigotski: Contribuições Teóricas para a Psicologia Histórico-Cultural**. Kínesis, Vol. VI, n° 12, Dezembro 2014, p.1-16.

SAVIANI, D. **As concepções pedagógicas na história da educação brasileira**. Campinas, UNICAMP, Projeto “20 anos do HISTEDBR”, 2005.

\_\_\_\_\_. **A pedagogia histórico-crítica**. Revista Binacional Brasil Argentina: Diálogo entre as Ciências, Vitória da Conquista, v. 3, p. 11-36, 2014.

SCHRAM, S. C; CARVALHO, M. A. B. **O Pensar educação em Paulo Freire para uma pedagogia de mudanças**, 2007. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/852-2.pdf>>. Acesso em: 04 out 2020.

SELLERI, F. et al. **Using CMMI together with agile software development: a systematic review**. *Information and Software Technology* , [S.l.], v. 58, p. 20-43, Feb. 2015. DOI: 10.1016/j.infsof.2014.09.012.

SOUTO, D. L. P. **Transformações Expansivas em um Curso de Educação Matemática a Distância Online**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013.

\_\_\_\_\_. **Transformações expansivas na produção matemática on-line**. 1. ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2014.

SOUZA, A. C.; SILVA, G. H. G. **TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO PROCESSO INICIAL DE ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA DE UM ESTUDANTE AUTISTA**. VII CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA - Comunicação científica - ULBRA – Canoas – Rio Grande do Sul, 2017.

\_\_\_\_\_. **Incluir não é Apenas Socializar: as Contribuições das Tecnologias Digitais Educacionais para a Aprendizagem Matemática de Estudantes com Transtorno do Espectro Autista**. *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 33, n. 65, p. 1305-1330, dez. 2019.

SOUZA, A. C. **O uso de tecnologias digitais educacionais para o favorecimento da aprendizagem matemática e inclusão de estudantes com transtorno do espectro autista em anos iniciais de escolarização**. Alfenas / MG, 2019.

TIKHOMIROV, O. K. **The psychological consequences of the computerization.** In: WERSTCH, J. *The concept of activity in Soviet psychology.* New York: Sharp, 1981.

VALENTE, J. **Sete em cada dez brasileiros acessam a internet, diz pesquisa.** **Agência Brasil.** Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-08/sete-em-cada-dez-brasileiros-acessam-internet-diz-pesquisa>>. Acesso em: 25 nov. 2019.

VYGOTSKY, L. S. **Obras Escogidas:** Tomo V. Madrid: Visor, 1997.

\_\_\_\_\_. **Pensamento e linguagem.** Tradução de Jefferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

\_\_\_\_\_. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ZIMMER, L. **Qualitative meta-synthesis: a question of dialoguing with texts.** *Journal of Advanced Nursing*, v. 53, n. 3, p. 311-318, 2006.

## APÊNDICE A – PLANO DA FORMAÇÃO

### Plano de Ensino

#### Identificação

**Título:** Ensino de Matemática a Estudantes Autistas Mediado por Tecnologias Digitais

**Autor:** João Tiago Coimbra Tolentino

**Orientador:** Prof. Dr. Fernando Selleri Silva

#### Resumo

Esta formação visa propiciar momentos de estudo e pesquisa no intuito de capacitar o cursista a realizar uma análise crítica sobre as possibilidades e limitações do ensino de matemática mediado por tecnologias digitais a estudantes autistas e não autistas. A visão epistemológica que sustenta essa formação baseia-se no construto seres-humanos-com-mídias, na perspectiva que o conhecimento é produzido por atores humanos e não humanos. Metodologicamente será utilizado o modelo de Educação a Distância em seu formato *e-learning*, com duração de 40h. Para tanto, será utilizado o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) *Google for Education* no serviço *Classroom*, que acessado por computador e/ou *smartphones*, permitirá a hospedagem e uso de todos os materiais que serão trabalhados, além de possibilitar uma comunicação síncrona e assíncrona, e assim, oportunizar a inter-relação das atividades conjuntas e individuais, empregando-se o uso de webconferência com o *Google Meet*. A avaliação será feita a partir da participação das atividades virtuais e do desenvolvimento de um plano de aula que contemple o ensino da matemática mediado por tecnologias digitais. Os recursos necessários para desenvolvimento desta formação são internet, computador e/ou *smartphone* e cadastro no curso pelo ambiente *Classroom*. São esperados como resultados a manifestação do interesse pelo uso de artefatos tecnológicos digitais nas práticas pedagógicas, tirando a timidez do seu uso de forma a contribuir para a contemplação de novas formas de organizar e expressar o pensamento e logo, sobretudo, entrar em sintonia com os alunos.

#### Ementa

- Conhecendo o Autismo. Tendências em Educação Matemática. A BNCC no Ensino Médio. Educação Inclusiva e Competências Matemáticas no Ensino Médio. Tecnologias Digitais na Educação Matemática.

#### Objetivos

##### Objetivo Geral

- Propiciar momentos de estudo e pesquisa no intuito de capacitar o cursista a realizar uma análise crítica sobre as possibilidades e limitações do ensino da matemática mediado por tecnologias digitais a estudantes autistas e não autistas.

### Objetivos específicos

- Conhecer o Transtorno do Espectro Autista;
- Produzir conhecimentos sobre o uso de tecnologias digitais em contexto escolar;
- Conhecer as competências específicas de matemática de acordo com a BNCC;
- Discutir aspectos da produção de conhecimento na Educação Matemática mediada por tecnologias digitais;
- Elaborar propostas de ensino da Matemática mediadas por tecnologias digitais.

### Conteúdo

- Transtorno do Espectro autista
  - Compreensões do conceito autismo;
  - Características históricas;
  - Definição de autismo.
- Tendências em Educação Matemática
  - Teoria da Atividade
  - Construto seres-humanos-com-mídias;
- A BNCC no Ensino Médio
  - Matemática e suas tecnologias;
  - Educação inclusiva na BNCC;
  - Competências específicas e Habilidades;
  - Organização curricular.
- Autismo x Tecnologias digitais
  - Tecnologias digitais na educação Matemática;
  - Tecnologias digitais na educação de estudantes autistas.

### Público Alvo

- Graduandos, professores e demais interessados na temática.

### Carga Horária

- Carga horária total: 40h
- 33h de estudos teóricos e 7h de web interação.

### Metodologia

O desenvolvimento desta formação prevê o uso do modelo de Educação a Distância no formato *e-learning*, nesta modalidade o processo de ensino aprendizagem ocorre mediado por tecnologias digitais utilizando a internet (UNEMAT, 2020). Nessa perspectiva, a abordagem metodológica adotada é o Estar Junto Virtual, que segundo Valente (2014) proporciona condições para o estudante construir conhecimento contextualizado na sua realidade, além disso, dá condições ao professor de acompanhar e assessorar constantemente o aprendiz. Nessa abordagem metodológica, a interação professor-aluno faz uso da internet para a realização do ciclo descrição-execução-reflexão-depuração-descrição (VALENTE, 1999a apud VALENTE, 2014, p. 4). Logo, a internet pode proporcionar o “estar junto” do professor com o aluno, vivenciando com ele o processo de construção do conhecimento. A Figura 1 ilustra o “estar junto virtual”.

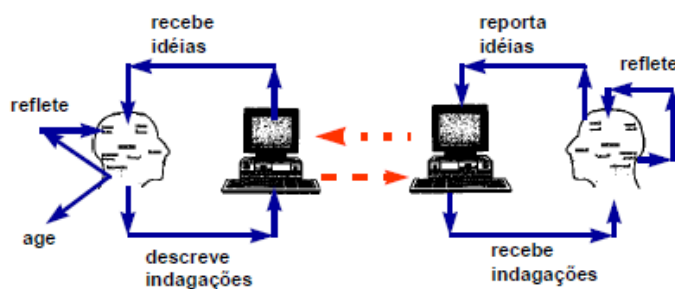


Figura 1: ciclo que se estabelece na interação aluno-professor, no “estar junto” via rede.  
Fonte: Valente (2014)

A comunicação dar-se-á mediante o uso do AVA Google *Classroom*, no qual serão hospedados os materiais da formação, tais como: textos, imagens, vídeos e outro objetos digitais, que servirão como elementos de apoio para compreensão dos temas abordados, trazendo conceitos, dados complementares e outras informações necessárias, e assim, oportunizar a comunicação assíncrona por meio de fórum e listas de discussões, tal como síncrona, no uso de *chats* e/ou webinteração em datas pré-estabelecidas.

O AVA Google *Classroom* permite acessos pelo computador e/ou smartphone. Para acessar este ambiente os alunos deverão estar devidamente inscritos na formação, que inter-relacionará aulas de cunho teórico e prático.

A formação será organizada em dois módulos, e cada módulo possui materiais disponibilizados no AVA, que devem ser estudados antes dos encontros virtuais, seguindo conceitos da metodologia ativa Sala de Aula Invertida (VALENTE, 2014b). O primeiro módulo visa propiciar estudos e discussões sobre os aspectos e características do Transtorno do Espectro Autista e as tendências em educação matemática. O segundo módulo tem como foco a pesquisa e discussão das possibilidades da produção de conhecimento matemático mediado por tecnologias digitais alinhando-se à BNCC. O cronograma da formação seguirá de acordo com a tabela abaixo:

<b>Módulo 1</b>			
<b>Tempo (horas)</b>	<b>Tema de estudo (online)</b>	<b>Materiais de apoio</b>	<b>Data</b>
1h30	Web interação: Apresentação da formação e palestra “Autismo na escola” Prof <sup>a</sup> . Flávia Heloisa		20/07
6h	Conhecendo o Autismo	Artigos, livros e vídeos.	X
8h	Tendências em Educação Matemática	Artigos e vídeos.	X

1h30	Web interação: Palestra Prof. Me. José Fernandes		24/07
<b>Módulo 2</b>			
<b>Tempo (horas)</b>	<b>Tema de estudo (<i>online</i>)</b>	<b>Materiais de apoio</b>	<b>Data</b>
6h	Educação inclusiva e competências Matemáticas de acordo com a BNCC.	Livro e vídeos.	X
4h	Tecnologias Digitais na Educação Matemática.	Artigos, vídeos e sites.	X
2h	Web interação: Discussões sobre o material disponibilizado e definição do Plano de aula / proposta de ensino.		31/07
10h	Produção do Plano de aula / proposta de ensino.		X
2h	Web interação: Apresentação da proposta de ensino.		05/08

Obs.: O tempo de estudo é aproximado, levando em consideração a quantidade de materiais de estudo que serão disponibilizados no AVA.

### **Visão epistemológica**

A visão epistemológica adotada é associada ao construto seres-humanos-com-mídias (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2015), com intenção de destacar a participação dos atores não humanos. De acordo com Oliveira e Marcelino (2015), o uso de software pode estimular o pensamento matemático impulsionado a resolução. Partindo deste pressuposto, a abordagem teórica deste trabalho é embasada no pensar com tecnologias digitais, para tal, utiliza-se a noção do construto seres-humanos-com-mídias que relaciona-se com a Teoria da Atividade, que ao interligá-lo a terceira geração dessa teoria, esse construto pode ser visto como um sistema (SOUTO, 2014). De acordo com Borba, Silva e Gadanidis (2015), a noção do construto seres-humanos-com-mídias entende-se pelo fato do conhecimento ser produzido por coletivos humanos e não-humanos, e têm alguns aspectos tais como:

- O uso não domesticado de novas tecnologias, buscando criar novos problemas e atividades investigativas;
- Há uma moldagem recíproca entre pensamento e tecnologia.

No construto seres-humanos-com-mídias, busca-se a possibilidade de envolver os alunos na criação de performances digitais (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2015).

Nesse construto o conhecimento coletivo se forma a partir do “pensar com” mídias, e esse “pensar com” tem ligação com a Teoria da Atividade.

A Teoria da Atividade tem como eixo central as transformações que ocorrem nas interações que se estabelecem entre o ser humano e o ambiente no desenvolvimento de atividades mediadas por artefatos (SOUTO, 2014).

### **Sobre a Avaliação**

A avaliação da formação será feita mediante a participação das web interações, fóruns de cada módulo e da construção de uma proposta de ensino e/ou plano de aula envolvendo metodologias que façam uso de tecnologias digitais no ensino de matemática com foco em estudantes autistas. A proposta será apresentada em web interação ao término da formação.

### **Resultados esperados**

Espera-se que a aplicação desta formação manifeste o interesse dos participantes para o uso de artefatos tecnológicos digitais em suas práticas pedagógicas, no intuito de evidenciar que as tecnologias não são neutras no pensamento, que o conhecimento não é só produzido por seres humanos, mas condicionado pela mídia que é utilizada (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2015). As tecnologias digitais podem ser apresentadas como objetos transformadores na educação, sintetizando conhecimentos em poucos minutos de forma objetiva e atraente.

### **Bibliografia**

BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: Sala de aula e internet em movimento. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

OLIVEIRA, G.P.; MARCELINO, S.B. Estratégias didáticas com o software SuperLogo: adquirir fluência e pensar com tecnologias em Educação Matemática. Educação Matemática Pesquisa, v.17, n. 4, pp. 816-842, 2015.

SOUTO, D. L. P. Transformações expansivas na produção matemática on-line [recurso eletrônico] / Daise Lago Pereira Souto. – 1. ed. – São Paulo: Cultura Acadêmica, 2014.

UNEMAT, Curso de Formação Continuada: Educação a Distância No Ensino Superior I - Módulo I: Introdução à Educação a Distância – Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres - MT, 2020.

VALENTE, J. A. Diferentes Abordagens de Educação a Distância - NIED-UNICAMP & CED-PUC/SP, 2014. Disponível em: <[http://www.ufjf.br/grupar/files/2014/09/Diferentes-abordagens\\_EaD\\_Valente\\_siteMEC.pdf](http://www.ufjf.br/grupar/files/2014/09/Diferentes-abordagens_EaD_Valente_siteMEC.pdf)> - Acesso em: 11/06/2020

VALENTE, J. A. Blended Learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. *Educar Revista*, n. 4, Edição Especial, pp. 79 – 97. Curitiba, 2014b.

### **Bibliografia Complementar**

Cunha, J. F. T. da. Blended learning e multimodalidade na formação continuada de professores para o ensino de Matemática. Dissertação (mestrado) - Universidade do Estado de Mato Grosso- UNEMAT. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECM. Barra do Bugres-MT, 2018.

LOPES, A. R. L. V; BORBA, M. C. Tendências em Educação Matemática, Roteiro, Revista da UNOESC, Joaçaba, Santa Catarina, Vol XVI, nº32, Jul-Dez, 1994, p.49-61. Disponível em: <[http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/borba/lopes\\_borba\\_tendencias\\_em\\_94.pdf](http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/borba/lopes_borba_tendencias_em_94.pdf)> Acesso em: 23 de Maio de 2020.

MARTINS, M. Transtorno do Espectro Autista – TEA. UNIASSELVI, 2019.

MORAN, J. Tecnologias digitais para uma aprendizagem ativa e inovadora. Atualização do texto Tecnologias no Ensino e Aprendizagem Inovadoras do meu livro A Educação que Desejamos: novos desafios e como chegar lá. Papirus, 5ª ed, cap. 4. 2017. Disponível em: [http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2017/11/tecnologias\\_moran.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2017/11/tecnologias_moran.pdf) . Acesso em: 20 de Junho de 2020.

NUNES, A. I. B. L; SILVEIRA, R. N. Psicologia da aprendizagem. 3. ed. rev. – Fortaleza: EdUECE, 2015.

VALENTE, J. A. et al. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino . *Revista Diálogo Educacional*, vol. 17, núm. 52, outubro-diciembre, 2017, pp. 455-478 Pontifícia Universidade Católica do Paraná - Paraná, Brasil.

**APÊNDICE B – MODELO DE PROPOSTA DE ENSINO**

**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM ENSINO  
DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – PPGECM**



**NOME DO AUTOR DO PLANO**

**ENSINO DE MATEMÁTICA A ESTUDANTES AUTISTAS MEDIADO  
POR TECNOLOGIAS DIGITAIS  
(Curso Online)**

**RONDONÓPOLIS-MT**

**2020**



**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM ENSINO  
DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – PPGECM**



**INTRODUÇÃO** (fazer um relato breve sobre o contexto educacional inclusivo, e, de que forma, esse novo contexto exigirá mudanças na prática pedagógica. Deve apresentar a justificativa da utilização de metodologias faça uso de mídias digitais.)

**OBJETIVO GERAL** (apresentar a **AÇÃO** que se quer desenvolver, com qual **PÚBLICO ALVO**, para atingir qual **FINALIDADE**, com quais **MEIOS**. Exemplo: Promover espaços interativos e colaborativos de estudos para professores e coordenadores da rede estadual, a fim de subsidiar seus conhecimentos teórico-práticos sobre metodologias ativas, por meio da utilização de diversos recursos midiáticos como a plataforma moodle, email, e gravação de áudios)

**PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS** (descrever as ações pedagógicas, qual competência matemática quer trabalhar, quais artefatos tecnológicos e mídias utilizadas)

**AValiação** (relate como avaliará a aprendizagem dos alunos, por meio de instrumentos que levem em conta a metodologia e a tecnologia adotada)

**REFERÊNCIAS** (listar a bibliografia básica e complementar utilizada, juntamente com outros materiais utilizados, tais como vídeos, áudios, animações, cartoons, sites, aplicativos e outros)

## APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO

### ENSINO DE MATEMÁTICA A ESTUDANTES AUTISTAS MEDIADO POR TECNOLOGIAS DIGITAIS

Olá, caro(a) professor(a)!

Solicito que participe desta breve pesquisa, para avaliação do curso.

Desde já agradeço sua participação!

\*Obrigatório

1. Nome completo \*

2. E-mail \*

3. Registre sua opinião sobre os temas abordados nas web interações deste curso. \*

4. Considera o conteúdo proposto nas atividades relevante para aplicar no processo de ensino? Justifique. \*

5. A infraestrutura em EaD (ambiente, software de aprendizagem, recursos de web conferência etc.) escolhidas para o curso pode ser avaliada como? \*

Marcar apenas uma avaliação.

ruim

regular

bom

ótimo

6. Registre aqui a sua opinião sobre as tecnologias digitais (softwares, aplicativos, Google Sala de Aula e outras) utilizadas no curso. \*

7. As habilidades e competências dos professores facilitadores para a organização do curso podem ser avaliadas como? \*

Marcar apenas uma avaliação.

ruim

regular

bom

ótimo

8. As suas habilidades nas tecnologias digitais usadas, antes do início do curso podem ser avaliadas como? \*

Marcar apenas uma avaliação.

ruim

regular

bom

ótimo

9. O planejamento (plano de ensino, carga horária EAD, material didático, bibliografia, mídias etc.) do curso podem ser avaliados como? \*

Marcar apenas uma avaliação.

ruim

regular

bom

ótimo

10. A interação dialógica desenvolvida durante o curso pode ser avaliada como? \*

Marcar apenas uma avaliação.

ruim

regular

bom

ótimo

11. A tutoria prestada durante do desenvolvimento das atividades do curso, pode ser avaliada como? \*

Marcar apenas uma avaliação.

ruim

regular

bom

ótimo

12. A sua organização em relação ao tempo para a realização das atividades do curso pode ser avaliada como? \*

Marcar apenas uma avaliação.

ruim

regular

bom

ótimo

13. A avaliação da aprendizagem desenvolvida no curso pode ser avaliada como? \*

Marcar apenas uma avaliação.

ruim

regular

bom

ótimo

14. A sua aprendizagem e o seu aproveitamento no curso podem ser avaliados como? \*

Marcar apenas uma avaliação.

ruim

regular

bom

ótimo

15. O desenvolvimento de suas habilidades no uso das tecnologias digitais durante o transcorrer do curso pode ser avaliado como? \*

Marcar apenas uma avaliação.

ruim  
regular  
bom  
ótimo

16. O desenvolvimento da sua capacidade de autonomia e auto-organização (tempo) durante o transcorrer do curso pode ser avaliado como? \*

Marcar apenas uma avaliação.

ruim  
regular  
bom  
ótimo

17. Como avalia sua capacidade de cooperação e integração com os demais participantes durante o curso? \*

Marcar apenas uma avaliação.

ruim  
regular  
bom  
ótimo

18. Após essa formação, você adotaria a metodologia utilizada no curso, em sua prática pedagógica? \*

19. Faria outra formação nesse modelo de ensino em EaD? Por quê? \*

20. Comente suas maiores dificuldades na realização das atividades propostas na formação. \*

21. Comente quais as sugestões para a melhoria das atividades propostas do curso. \*