



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ACADÊMICO DO AGRESTE
DEPARTAMENTO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO DE MATEMÁTICA-LICENCIATURA

THAIS GOUVEIA ALVES LOPES SILVA

**MATERIAIS DIDÁTICOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA ALUNOS
AUTISTAS: uma revisão bibliográfica**

Caruaru
2020

THAIS GOUVEIA ALVES LOPES SILVA

**MATERIAIS DIDÁTICOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA ALUNOS
AUTISTAS: uma revisão bibliográfica**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Matemática-Licenciatura da
Universidade Federal de Pernambuco, como
requisito parcial para a obtenção do título de
Graduada em Matemática-Licenciatura.

Área de concentração: Ensino.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Tânia Maria Goretti Donato Bazante.

Caruaru

2020

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Simone Xavier - CRB/4 - 1242

S586m Silva, Thais Gouveia Alves Lopes.
Materiais didáticos no ensino da matemática para alunos autistas: uma revisão
bibliográfica. / Thais Gouveia Alves Lopes Silva. – 2020.
50 f. ; 30 cm.

Orientadora: Tânia Maria Goretti Donato Bazante.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de
Pernambuco, CAA, Licenciatura em Matemática, 2020.
Inclui Referências.

1. Educação inclusiva. 2. Transtornos do espectro autista. 3. Ensino e
aprendizagem. 4. Matemática – Estudo e ensino. I Bazante, Tânia Maria Goretti Donato
(Orientadora). II. Título.

CDD 371.12 (23. ed.)

UFPE (CAA 2020-169)

THAIS GOUVEIA ALVES LOPES SILVA

**MATERIAIS DIDÁTICOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA ALUNOS
AUTISTAS: uma revisão bibliográfica**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Matemática-Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Graduada em Matemática-Licenciatura.

Aprovada em: 27/11/2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Tânia Maria Goretti Donato Bazante (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dra. Ana Maria Tavares Duarte (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Me. José Jefferson da Silva (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico esse trabalho ao meu Deus, ao meu esposo, aos meus pais, aos meus irmãos e a todos que fazem parte da minha família, em especial, ao meu primo Yanick.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, quero agradecer ao meu bom Deus, pelo seu amor, fidelidade e presença. Ele cumpre a promessa de que estaria comigo em todos os dias da minha vida, e pude provar desta experiência durante todo o curso, e ainda mais, na produção deste trabalho. O meu viver depende inteiramente dEle, então sei que sem Ele, nada disso existiria.

Em segundo lugar, agradeço a Diego, meu esposo e grande amigo, por todo companheirismo, compreensão e por todo auxílio que me deu durante a minha vida acadêmica, e principalmente, neste Trabalho de Conclusão de Curso. Sempre estive por perto me ajudando e me dando forças para prosseguir e conquistar os meus ideais. Posso ver como Deus é misericordioso e maravilhoso em ter colocado este homem, que tanto amo, em minha vida.

Também agradeço às pessoas que são peças fundamentais para mim e que amo muito: meus pais, Valclides e Simone, e; meus irmãos, Taiane, Yago e Ygor. Agradeço por todo cuidado, amor, preocupação, incentivo e torcida que me deram. Por estarem presentes em cada etapa da minha vida, me dando suporte e ajuda, sempre quando precisei.

À professora Tânia Maria Goretti Donato Bazante, por toda orientação, atenção e disponibilidade. Agradeço todos os ensinamentos e pela forma que me recebeu. Tive muita aprendizagem e crescimento.

Sou grata a todos os professores por todo ensinamento e contribuição à minha formação.

Também agradeço a todos da minha família que de forma direta ou indireta, estiveram na torcida, me ajudando em oração e torcendo para que eu chegasse até aqui. Aos meus avôs, Edilene, Edvaldina e Deoclides, sei que sempre quiseram o meu melhor e estiveram sempre na torcida por mim. Às minhas tias que tiveram contribuições fundamentais na minha educação.

E por fim, não quer dizer que seja o menos importante, na verdade foi o personagem principal para a produção deste trabalho. Sou grata a Deus pela vida de Yanick, e pela oportunidade que me deu de poder tê-lo como primo. Uma pessoa tão especial na minha vida que me fez entender como a inclusão é necessária e possível. Agradeço a Yanick, que mesmo com suas limitações, me traz muitos ensinamentos.

RESUMO

A Educação inclusiva é uma prática que deve estar presente em todo e qualquer espaço social, principalmente na escola, visto que a educação é um direito garantido para todos. Sendo assim, o professor precisa estar em busca de formas de efetivar esta inclusão, o que, em nossa compreensão, pode ocorrer através da utilização de materiais didáticos na sala de aula. Diante do aumento quantitativo de alunos com Transtorno do Espectro Autista matriculados em classes comuns na Educação Básica no Brasil e em favor das leis que torna assegurada uma educação que os inclua, ressalta-se a necessidade de haver metodologias adequadas para este público. Desta forma, estes fatores provocaram o interesse em entender quais são as possíveis contribuições que os materiais didáticos apresentam no processo de ensino e aprendizagem da Matemática para alunos autistas, e em produzir um trabalho de conclusão de curso com o objetivo de identificar estas contribuições aos que são alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental e/ou Ensino Médio. Para isso, realizamos um levantamento bibliográfico nos anais do ENEM (Encontro Nacional de Educação Matemática) e SIPEM (Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática), dos anos de 2012 a 2019, em busca de trabalhos que apresentassem materiais didáticos que podem ser utilizados no ensino da Matemática para alunos autistas. Através de pesquisas nos anais destas publicações e da leitura dos textos, buscamos identificar os trabalhos produzidos e que atendiam aos interesses dessa investigação e das áreas a ela implicadas. A partir disto, fizemos uma análise dos trabalhos que traziam propostas com materiais didáticos e relato da aplicação destes, para o ensino de Matemática a alunos autistas. Encontramos apenas 2 trabalhos que estavam condizentes com os critérios de inclusão estabelecidos. Identificamos três tipos de materiais didáticos: os concretos manipuláveis, o filme e as ferramentas *on-line*. Apesar de poucos trabalhos analisados, os resultados apresentados por eles nos levaram a compreensão de que a utilização de materiais didáticos de uma forma que respeite as particularidades do aluno autista contribui para o ensino da Matemática.

Palavras-chave: Educação Inclusiva; Transtorno do Espectro Autista; Materiais Didáticos; Ensino e Aprendizagem da Matemática.

ABSTRACT

Inclusive education is a practice that must be present in any and all social spaces, especially at school, since education is a guaranteed right for everyone. Therefore, the teacher needs to be looking for ways to effect this inclusion, which, in our understanding, can occur through the use of teaching materials in the classroom. In view of the quantitative increase in students with Autism Spectrum Disorder enrolled in common classes in Basic Education in Brazil and in favor of the laws that ensure an education that includes them, the need for adequate methodologies for this public is emphasized. In this way, these factors provoked an interest in understanding what are the possible contributions that didactic materials present in the teaching and learning process of Mathematics for autistic students, and in producing a final course work in order to identify these contributions to are students of the Final Years of Elementary School and / or High School. For this, we carried out a bibliographic survey in the annals of ENEM (Encontro Nacional de Educação Matemática) and SIPEM (Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática), from 2012 to 2019, in search of works that presented didactic materials that can be used in teaching mathematics to autistic students. Through research in the annals of these publications and reading the texts, we seek to identify the works produced and that met the interests of this investigation and the areas involved. From this, we made an analysis of the works that brought proposals with didactic materials and report of their application, for the teaching of Mathematics to autistic students. We found only 2 papers that were consistent with the established inclusion criteria. We have identified three types of teaching materials: the manipulable concretes, the film and the online tools. Despite few studies analyzed, the results presented by them led us to understand that the use of teaching materials in a way that respects the particularities of the autistic student contributes to the teaching of Mathematics.

Keywords: Inclusive Education; Autistic Spectrum Disorder; Teaching materials; Teaching and Learning Mathematics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Quantidade de alunos com autismo que se matricularam na Educação Básica em classes comuns no Brasil de 2012 a 2019..	14
Figura 2 –	Material utilizado para o ensino de equações polinomiais do 1º grau.....	33
Figura 3 –	Cartaz do filme “Donald no País da Matemática”.....	36
Figura 4 –	O uso do aplicativo <i>Edpuzzle</i> no filme “Donald no País da Matemática”.....	38
Figura 5 –	Visão do mural no aplicativo <i>Padlet</i>	39
Figura 6 –	Parte de um livro criado através do aplicativo <i>StoryJumper</i>	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Quantidade de produções textuais em cada evento.....	30
Tabela 2 -	Produções textuais selecionadas para análise.....	31

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	17
2.1	OBJETIVO GERAL	17
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3	UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS COMO INCLUSÃO ESCOLAR: uma perspectiva voltada para alunos com autismo como inclusão nas aulas de matemática.....	18
3.1	BREVES ASPECTOS HISTÓRICOS, DEFINIÇÕES E CARACTERÍSTICAS DO AUTISMO	18
3.2	A EDUCAÇÃO INCLUSIVA	22
3.3	MATERIAIS DIDÁTICOS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA PARA ALUNOS AUTISTAS	25
4	METODOLOGIA.....	28
5	ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS.....	32
5.1	MATERIAL CONCRETO MANIPULÁVEL NO ENSINO DE EQUAÇÕES POLINOMIAIS DO 1º GRAU	32
5.1.1	Descrição do material didático utilizado na atividade de equações polinomiais do 1º grau	33
5.1.2	Contribuições dos materiais didáticos na abordagem de equações polinomiais do 1º grau para alunos com autismo	34
5.2	FERRAMENTAS ON-LINE NO ENSINO DE RAZÃO E PROPORÇÃO	35
5.2.1	Descrição dos materiais didáticos utilizados no ensino de Razão e Proporção.....	36
5.2.2	Contribuições de ferramentas on-line como materiais didáticos no ensino da Matemática para alunos com autismo.....	42
5.3	REFLEXÃO SOBRE A QUANTIDADE DE PRODUÇÕES TEXTUAIS ENCONTRADAS	43
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	46
	REFERÊNCIAS.....	48

1 INTRODUÇÃO

A educação é um direito garantido para todos, conforme estabelecido na Constituição de 1988, em seu artigo 205 (BRASIL, 1988). Quando se refere a todos, a lei assegura, inclusive, o direito à educação da pessoa com deficiência ou necessidade específica, como disposto no inciso III do artigo 208, da mesma legislação. Sobre essa parcela da população, há diversas outras leis que estabelecem seus direitos. Por exemplo, em 2009, foi assinada na Organização das Nações Unidas (ONU) a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, sendo promulgada no Brasil pelo Decreto nº 6.949, que tem como propósito “promover, proteger e assegurar o exercício pleno e equitativo de todos os direitos humanos e liberdades fundamentais por todas as pessoas com deficiência [...]” (BRASIL, 2009), como declarado em seu artigo 1. Esta Convenção traz, em seu artigo 24, que todos os países que a ela aderirem, como é o caso do Brasil, deve reconhecer o direito das pessoas com deficiência à educação, assegurando um sistema educacional inclusivo em todos os níveis. Já em 2015, o artigo 27, da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência de nº 13.146, defende que,

a educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurado sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem. (BRASIL, 2015, p. 7)

Assim, os alunos com deficiência têm seus direitos assegurados legalmente, principalmente, como aqui destacados, em relação ao acesso à educação, seja no Ensino Básico ou Superior, não se restringindo apenas ao ensino formal, mas também, englobando qualquer outro meio que permita às pessoas o acesso à aprendizagem de algum conhecimento. Outro aspecto importante a ser destacado é que, para a educação inclusiva acontecer de maneira igualitária, os profissionais precisam vivenciar em suas práticas atitudes equitativas para com todos, compreendendo a necessidade de respeitar as diferenças que existem, levando em consideração as individualidades e necessidades de cada um.

A Convenção assinada na ONU define as pessoas com deficiência como sendo “aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas” (BRASIL,

2009, p. 3). Sendo assim, qualquer pessoa que apresente essas características, deve ser encarada como uma pessoa com deficiência. É o caso da pessoa autista.

Para Pimentel e Fernandes (2014), os autistas apresentam especificidades bem significativas quanto ao desenvolvimento de comportamentos diferentes na interação social e na comunicação, motivo pelo qual, muitas das vezes, provoca o isolamento perante a sociedade. Para estas pessoas, também é assegurada uma educação que os inclua, conforme a Lei nº 12.764, estabelecida em 2012, que institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista (BRASIL, 2012). Esses autores defendem ainda que se tem a esperança de que a inclusão escolar possa ser um meio que oportunize a convivência com outros indivíduos que tenham a mesma faixa etária e assim, colabore no desempenho de suas ações no ambiente social. É justamente na sala de aula, o lugar onde podem ser encontradas estas oportunidades, momentos que possibilitam à pessoa autista o desenvolvimento de sua capacidade de interagir socialmente.

Porém, este mesmo lugar, ao mesmo tempo em que tem a função de contribuir socialmente, pode também ser de grande dificuldade para o autista, por ser um ambiente que necessita da relação interpessoal para que haja a construção do conhecimento. Segundo Haydt (2011), no espaço da sala de aula a interação social acontece por meio, tanto da relação do professor-aluno, quanto do aluno-aluno, e é neste convívio que há a assimilação de conhecimento, através de trocas de ideias, opiniões e experiências, sendo a partir disto que, coletivamente, o conhecimento é construído.

Assim, a escola se depara com uma grande problemática: a inclusão de alunos autistas. Ao mesmo tempo em que este local possibilita contribuição quanto à interação, exige-a para a aprendizagem ocorrer, uma situação difícil e delicada para o autista enfrentar. Com isso, é importante a participação de toda a equipe escolar, cada um em seu cargo – gestores, coordenadores, secretários, professores, auxiliares de limpeza, merendeiros, e todos que estão envolvidos no funcionamento da escola -, trabalhando unidos em prol destes alunos, mesmo que indiretamente, para tomarem iniciativas que venham a beneficiá-los neste espaço de oportunidade para o crescimento pessoal e intelectual.

No entanto, este desafio é refletido diretamente na sala de aula, como também em seu maior responsável, o professor, viabilizando mudanças cabíveis a fim de levar os alunos autistas a terem acesso a uma educação de qualidade. Antes de tudo, é preciso que o educador tenha a postura de um professor inclusivo. Para isso, é necessário valorizar a singularidade do aluno, respeitando suas dificuldades e exaltando suas habilidades; dar atenção à sua relação com o aluno; saber lidar de forma apropriada com o diagnóstico; e por fim, estar aberto a

novas alternativas que possam contribuir à sua atuação com o aluno (SAMPAIO; SAMPAIO, 2009). Assim, é possível por em prática ações que auxiliem na inclusão de alunos com necessidades específicas. Para estes, devem ser buscadas e planejadas estratégias que os beneficiem no desenvolvimento da aprendizagem, de forma que sejam verdadeiramente incluídos na educação.

Para isso, os educadores precisam entender mais estes alunos, pois “procurar conhecer a realidade em que vivem nossos alunos é um dever que a prática educativa nos impõe: sem isso não temos acesso à maneira como pensam, dificilmente então podemos perceber o que sabem e como sabem” (FREIRE, 1997, p. 53 *apud* CALDEIRA, 2013, p. 23636), assim, ao haver uma aproximação do aluno, pode se ter uma direção e orientação de como intervir com este. Esta percepção incentiva à procura por compreender quais recursos e caminhos são mais apropriados para cada situação.

Em meio a esta busca, há o encontro com os materiais didáticos. Estes vem propor ferramentas diferenciadas que podem ser utilizadas durante o processo de ensino e aprendizagem, por ter a possibilidade de ser moldado de maneira benéfica para cada ocasião específica, tanto em relação ao momento de uso, quanto às pessoas que os utilizarão. Desta maneira, compreende-se que estes materiais contribuem na construção do conhecimento das pessoas com deficiência, por ter a capacidade de ser ajustado conforme as barreiras que estes apresentam.

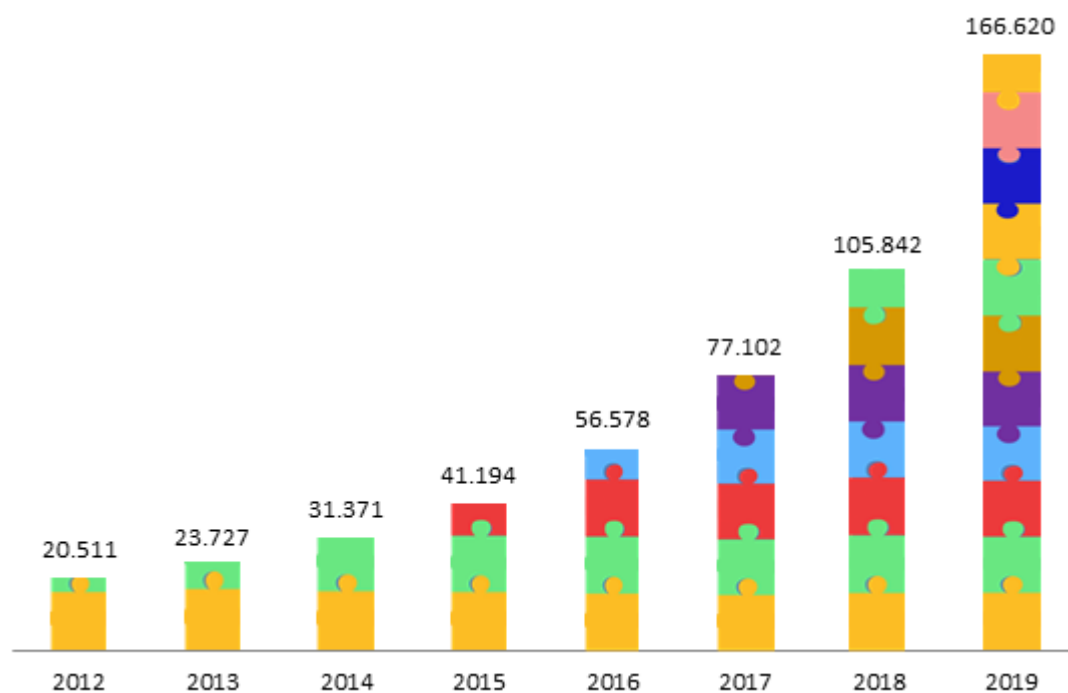
Os materiais didáticos são defendidos por Lorenzato (2009) como um instrumento qualquer (giz, calculadora, filme, livro, quebra-cabeça, jogo) que pode ser útil no processo de ensino e aprendizagem, se utilizados de maneira correta e em concordância com o objetivo proposto: introdução de um assunto, motivação para os alunos, ou ainda, facilitação na redescoberta para estes. Ressalta ainda que este recurso metodológico não substitui a figura do professor e nem garante a aprendizagem, mas sim, serve como uma ferramenta de contribuição no ensino.

Na Matemática, é muito comum a criação e uso de diversos materiais com fins didáticos, inclusive quando se trata de uma educação inclusiva. Estas ferramentas podem servir, também, como um meio facilitador para os alunos autistas, por ser um mecanismo que pode atrair as suas atenções. Diante disto, surge o questionamento desta pesquisa: *Quais as possíveis contribuições que os materiais didáticos apresentam no processo de ensino e aprendizagem da Matemática para alunos autistas dos Anos Finais do Ensino Fundamental e/ou do Ensino Médio, identificadas nos textos publicados nos anais do ENEM e SIPEM, dos anos de 2012 a 2019?* Para tentar responder a esse questionamento, fizemos uma investigação

nas produções dos anais do ENEM (Encontro Nacional de Educação Matemática) e SIPEM (Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática), de 2012 a 2019, a fim de identificar e analisar os trabalhos que apresentam propostas com o uso de materiais didáticos que podem ser utilizados no ensino de Matemática para alunos autistas. O motivo pelo qual selecionamos os eventos ENEM e SIPEM, e o período de tempo de 2012 a 2019, para a presente pesquisa, está descrito na metodologia do trabalho.

A relevância deste trabalho se dá por alguns fatores. Primeiro, existe uma preocupação quanto ao ensino inclusivo para os autistas, pois com o passar dos anos, tem aumentado a presença destes alunos na escola. Ao mesmo tempo em que há o crescimento significativo da quantidade de pessoas que são diagnosticadas com o autismo, há também o crescimento acentuado da quantidade de alunos com essa condição que se matricularam na Educação Básica em classes comuns no Brasil, entre os anos de 2012 e 2019, segundo as informações coletadas pelo Censo Escolar divulgado anualmente pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), depois de uma diminuição destes números entre os anos de 2009 e 2011.

Figura 1 – Quantidade de alunos com autismo que se matricularam na Educação Básica em classes comuns no Brasil de 2012 a 2019



Fonte: INEP (2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019)

Os dados da Figura 1 indicam a necessidade de existirem professores capacitados para receber estes alunos em suas salas de aula, e dispostos a ajustar suas práticas às necessidades destes, devido ao aumento de 146.109 alunos com autismo na Educação Básica, em classes comuns no Brasil, durante o período de tempo de 2012 a 2019, significando um acréscimo de cerca de 712% no intervalo de oito anos.

Com isso, é intensificada a importância de haver estudos e pesquisas acerca do processo de ensino voltado para alunos com autismo, com a finalidade de que profissionais da educação, formados ou ainda em formação, possam obter, ou até mesmo ampliar seus conhecimentos a respeito de como atuar de maneira inclusiva. Diante da particularidade que cada aluno com autismo apresenta, está a indispensabilidade de que professores procurem ter a formação continuada, para estarem sempre inovando, tendo capacidade de adaptar as aulas a estes alunos e se atualizando acerca de novas descobertas que estudiosos possam encontrar sobre o autismo.

Além da justificativa já previamente colocada, ou seja, a necessidade de uma educação inclusiva para alunos autistas, que estão cada vez mais presentes nas escolas, e os materiais didáticos como ferramentas que podem auxiliar os professores em oferecer uma inclusão adequada, há um estímulo pessoal para a construção deste trabalho, advindo do meu convívio com pessoas autistas, mais precisamente um primo, além do contato com alguns alunos no ambiente profissional (escola). Todos estes motivos provocaram o interesse em entender melhor as características gerais dos autistas, bem como suas especificidades, levando em consideração suas dificuldades e facilidades no meio social. Além disso, ao ingressar no curso de Matemática-Licenciatura, surgiu a oportunidade de dar aulas particulares a este primo, e desde então, foi despertada a curiosidade em compreender como ocorre o processo de ensino e aprendizagem da Matemática para estes alunos em sala de aula.

Assim, esta pesquisa poderá contribuir para os autistas e para os professores, pois pode colaborar positivamente para ambas as partes. Para o primeiro, este trabalho pode favorecer sua inclusão no meio educacional, pois abarca materiais didáticos que podem facilitar o seu entendimento acerca dos conteúdos matemáticos, e para os professores, por envolver recursos que venham ajudar na sua atuação quanto ao ensino da Matemática para este público.

Diante do exposto, este trabalho apresenta um Referencial Teórico dividido em três temáticas: na primeira, há uma abordagem acerca do autismo, suas características e aspectos históricos; na segunda, apresentamos sobre a educação inclusiva e formas de efetivá-la e; na terceira, há uma explanação sobre o uso de materiais didáticos no ensino da Matemática a alunos autistas. Em seguida, está a Metodologia, em que descrevemos e explicamos todas as

etapas seguidas para o desenvolvimento desta pesquisa, desde a escolha das publicações até a forma obtida para o desenvolvimento das análises e discussões. No capítulo seguinte, apresentamos os resultados e análises de nossa pesquisa. Por fim, nas Considerações Finais, pontuamos aspectos importantes e pertinentes que identificamos ao longo de nossa pesquisa.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Identificar e analisar as possíveis contribuições que os materiais didáticos apresentam no processo de ensino e aprendizagem da Matemática para alunos autistas dos Anos Finais do Ensino Fundamental e/ou Ensino Médio, identificadas nos textos publicados nos anais do ENEM e SIPEM, dos anos de 2012 a 2019.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar e selecionar os trabalhos publicados nos anais do ENEM e SIPEM, de 2012 até 2019, que trazem opções de materiais didáticos para o processo de ensino e aprendizagem para alunos autistas;
- Descrever os materiais didáticos apresentados pelos respectivos trabalhos selecionados;
- Analisar os resultados apresentados em cada trabalho em relação a materiais didáticos para o processo de ensino e aprendizagem para alunos autistas.

3 UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS COMO INCLUSÃO ESCOLAR: Uma perspectiva voltada para alunos com autismo como inclusão nas aulas de Matemática

Com o intuito de haver a compreensão de como a inclusão de alunos com autismo em escolas pode acontecer, primeiramente, é importante conhecer os autistas. Podemos fazer isso através de aspectos históricos, entendendo como se desenvolveu e construiu a ideia acerca do autismo, bem como, quais são as características identificadas. Isto pode nos levar a ter uma melhor compreensão de como trabalhar com estes alunos.

Além disso, estudar sobre a educação inclusiva é outra abordagem essencial para a área educacional, pois assim, podemos ter contato com uma parte da luta vivenciada pelas pessoas com deficiência. Isto pode fornecer uma melhor noção sobre os seus direitos perante a sociedade, inclusive no âmbito da educação. Os profissionais da educação precisam ter ciência destes aspectos para realizar, de maneira eficaz, a educação inclusiva.

E, por fim, buscar entender a relação da utilização dos materiais didáticos com os alunos autistas, pode ser bastante útil, como contribuição no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Assim, entendemos que este material pode servir como um meio de incluir estes alunos no ambiente da sala de aula, por oportuniza-los uma Matemática mais acessível.

Por isso, estes três fatores serão explorados aqui: os breves aspectos históricos, definições e as características do autismo; a educação inclusiva, e; o autismo e o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, através dos materiais didáticos.

3.1 BREVES ASPECTOS HISTÓRICOS, DEFINIÇÕES E CARACTERÍSTICAS DO AUTISMO

Existem pessoas que apresentam comportamentos considerados distantes, aparentemente, ao de uma boa conduta perante a sociedade, porém isto pode está relacionado com algum déficit e não com questões disciplinares. Enquanto julga-se um indivíduo como antipático, este pode possuir dificuldade com a comunicação e interação; como insensível, mas pode sentir problema em se expressar, em expor seus sentimentos; ou até mesmo como desrespeitoso, por não dar atenção a quando alguém está falando, porém sua mente, inconscientemente, pode está fixa em algo que mais atrai a sua atenção. Todas estas particularidades podem ser de uma pessoa com Transtorno do Espectro Autista.

De acordo com a American Psychiatric Association (APA), o termo “espectro” é utilizado para representar a variação de características que há de pessoa para pessoa na forma de manifestação do transtorno, tanto em relação à gravidade da condição autista, quanto ao nível de desenvolvimento, e ainda também, referente à idade cronológica (APA, 2014). Assim, não pode haver generalização quando se trata do autismo, pois mesmo sendo um conjunto de pessoas que estão enquadradas com o mesmo diagnóstico, apresentam diferenças entre si.

Com isso, entender as diferenças de um autista e suas significativas características, influencia fortemente na forma de se relacionar, bem como, na maneira de trabalhar com este, principalmente para a equipe escolar, que intermedeia o acesso à educação, mais especificamente, para os professores que tem o contato direto em sala de aula. Com isso, será feita uma breve apresentação sobre o autismo, para que assim, haja uma aproximação entre o leitor e o sujeito autista.

O termo “autismo” é de origem grega “*autós*” que significa “por si mesmo”, sendo utilizado para designar uma condição para pessoas que se centralizam no próprio eu, ou seja, em si mesmas (ORRÚ, 2009). Este é um dos fatores que refletem diretamente em seus comportamentos, pois de acordo com Santos (2011), o autismo é uma desordem que tem a capacidade de influenciar a comunicação, seja verbal ou não verbal, o relacionamento e a interação com o meio em que está inserido. Este termo foi introduzido pela primeira vez pelo psiquiatra Bleuler, que interpretava como sendo uma fuga da realidade e o “fechamento” interior dos pacientes que eram reconhecidos com a esquizofrenia (CUNHA, 2011).

Porém, conforme Orrú (2009), Léo Kanner, um psiquiatra, fez algumas distinções entre o autismo e a esquizofrenia. Uma delas é em relação a questões emotivas, em que, para Bleuler, havia a “deteriorização emocional” na esquizofrenia, já no autismo, o foco estava mais na dificuldade em se relacionar com a realidade, do que com o contato afetivo. Outro motivo que diferencia os dois está no fato de que o esquizofrênico, em certo período de sua vida se inclui no mundo, mas com o decorrer dos anos, passa a se isolar, enquanto que, para o autista, isto nunca acontece, em nenhum momento consegue se incluir. Com isso, percebe-se um grande avanço nos estudos de Kanner, pois a partir disto, o autismo não é mais considerado como uma perturbação que possui relação com a esquizofrenia.

Kanner se dedicou pela busca em entender os comportamentos estranhos e peculiares de algumas crianças, sendo o primeiro a fazer uma investigação detalhada sobre o assunto. Além disso, fez também uma descrição do caso de onze crianças que foram estudadas por ele, em que foi constatado um grande distúrbio no desenvolvimento, levando-o a fazer uma

publicação no ano de 1943 que tinha por título “Distúrbios Autísticos do Contato Afetivo”, no qual identificou as seguintes características: incapacidade de se relacionar com as pessoas, grande dificuldade na aquisição e uso da linguagem, cuidado exagerado em manter o ambiente intacto e repetição de sons ou palavras ouvidas (ORRÚ, 2009).

De acordo com Morgado (2011), um ano após, um fato curioso acontece. O pediatra Hans Asperger, em Viena na Áustria, emprega o mesmo termo “autismo”, dito anteriormente por Kanner em Baltimore, para descrever uma perturbação que chamou de Psicopatia Autista. Mesmo estando em lugares distintos utilizaram o mesmo termo para fazer referência à natureza desta perturbação.

Posteriormente, Asperger percebeu diferenças entre o seu diagnóstico e o de Kanner, pois as crianças de seu estudo apresentavam inteligência acima do normal, facilidade para a lógica e abstração, mesmo com os interesses excêntricos, colocando assim, o seu nome para cobrir as características que não eram semelhantes ao da teoria de Kanner (CUNHA, 2011).

O DMS-5, Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais – 5ª edição, documento elaborado pela APA, classifica os transtornos mentais e os critérios associados, com o objetivo de servir de auxílio para diagnosticar e apontar o Transtorno do Espectro Autista como uma perturbação no comportamento que apresenta uma tríade de dificuldades:

1. Déficits na reciprocidade socioemocional, variando, por exemplo, de abordagem social anormal e dificuldade para estabelecer uma conversa normal a compartilhamento reduzido de interesses, emoções ou afeto, a dificuldade para iniciar ou responder a interações sociais.
2. Déficits nos comportamentos comunicativos não verbais usados para interação social, variando, por exemplo, de comunicação verbal e não verbal pouco integrada a anormalidade no contato visual e linguagem corporal ou déficits na compreensão e uso [de] gestos, a ausência total de expressões faciais e comunicação não verbal.
3. Déficits para desenvolver, manter e compreender relacionamentos, variando, por exemplo, de dificuldade em ajustar o comportamento para se adequar a contextos sociais diversos a dificuldade em compartilhar brincadeiras imaginativas ou em fazer amigos, a ausência de interesse por pares. (APA, 2014, p. 50)

Assim, o autista possui limitações no âmbito da comunicação verbal e não verbal, na interação, como também, dificuldade em expressar emoções, afetos e em manter relações com outras pessoas, e por fim, não consegue desenvolver a imaginação, tendo um repertório restrito e repetitivo. Todas estas características são relevantes para identificar uma pessoa autista.

Os autores Williams e Wright (2008) além de classificar em *social, comunicação e comportamento incomum e repetitivo* as três áreas com perturbações significativas de uma

pessoa autista, apresentam sintomas característicos para cada uma delas. No *social*, há a ausência de: contato visual; uso de expressões corporais, durante a comunicação; interação com outras pessoas, inclusive de fazer amizades; compartilhar e revezar; sensibilidade pelos outros, e; compartilhar euforia e prazer com os outros. Para a *comunicação*, tem-se: atraso no desenvolvimento da linguagem, acompanhado de poucas tentativas de compensar através dos gestos; dificuldade em iniciar e manter o diálogo; problemas em compreender a linguagem abstrata, entendendo tudo de forma literal; uso de linguagem incomum, estranha ou repetitiva e atraso no desenvolvimento da capacidade de imaginação. E para finalizar, o *comportamento incomum e repetitivo*, que retrata: extremas inquietações; preocupações com coisas incomuns; preocupações com o som ou com padrões, detalhes ou movimentos de objetos; movimentos estranhos e repetitivos; rotinas rigorosas ou execução de atividades repetitivas como forma de se esquivar de algum estresse vivenciado, e; dificuldade em enfrentar mudanças na rotina.

Além disto, como constado no DMS-5 (APA, 2014), o transtorno do espectro autista não abarca apenas um único diagnóstico, mas abrange outros transtornos também, são eles: *infantil precoce*, *autismo infantil*, *autismo de Kanner*, *autismo de alto funcionamento*, *autismo atípico*, *transtorno global do desenvolvimento sem outra especificação*, *transtorno desintegrativo da infância* e *transtorno de Asperger*.

O *autismo infantil precoce* trata-se de uma síndrome que é bem definida, por ser notória a dificuldade no contato com as pessoas, o grande desejo por coisas e objetos específicos e pela rotina, alterações na linguagem e mutismo, sendo capaz de ser identificada nos dois primeiros anos de vida (ORRÚ, 2009). Já o termo *autismo infantil* é usado para crianças e jovens que apresentam, antes dos três anos de idade, perturbação na interação social, comunicação e a utilização da imaginação, mesmo que em brincadeiras (WILLIAMS; WRIGHT, 2008). O *autismo de alto funcionamento* serve para diagnosticar jovens que possuem as mesmas limitações enfrentadas pelo autismo clássico, mas que demonstram um nível de inteligência médio ou acima da média (WILLIAMS; WRIGHT, 2008).

Para Cunha (2011), o termo *autismo atípico* é utilizado para designar pessoas que tem dificuldade grave e global no progresso da interação, comunicação e da presença de estereotipias de comportamentos, sendo distinto do transtorno autista, pois o diagnóstico é identificado tardiamente. No entanto, Williams e Wright (2008) colocam o *autismo atípico* e o *transtorno global do desenvolvimento sem outra especificação* em uma mesma definição, declarando ser um diagnóstico que é feito quando a criança não cumpre com os critérios do autismo e da síndrome de Asperger, porém concorda em ser um distúrbio grave e invasivo.

No *transtorno desintegrativo da infância* ocorre o retardo mental, em que há o empobrecimento e a perda da fala e da linguagem, além da desintegração do comportamento (CUNHA, 2011). E por fim, o *transtorno de Asperger*, semelhante ao autismo clássico, porém sem prejuízos significativos em seu desenvolvimento, ficando assim, na faixa de inteligência média ou acima da média (CUNHA, 2011; WILLIAMS; WRIGHT, 2008).

Apesar de haver diferentes diagnósticos de autismo e cada autista apresentar diversas características, como afirmado por Williams e Wright (2008), é fundamental fazer alguns destaques: não existe um padrão fixo de como o autismo se manifesta; não há uma idade certa para os sintomas começarem a aparecer; os sintomas não ficam evidentes instantaneamente, mas sim, gradativamente; os sintomas e suas gravidades podem variar de pessoa para pessoa; e apresentar alguns sintomas, não significa que seja o autismo.

Com o passar dos anos foram levantadas muitas teorias sobre o autismo, mas que depois, algumas delas, foram derrubadas. Conforme Morgado (2011), o conhecimento acerca do autismo é muito vago, ainda não é completamente conhecido o que provoca esta deficiência, porém por meio das pesquisas, chegou-se à conclusão de que os pais não são os responsáveis pelo autismo da criança, pois não é algo que possa ser contraído; também se confirmou que o isolamento não é feito conscientemente, como uma vontade ou opção, mas sim provocado pelas alterações neurológicas e bioquímicas que ocorrem no cérebro; e concluiu-se ainda que a perturbação é de origem biológica e que influencia no desenvolvimento do cérebro.

Com isso, ressalta-se a necessidade de haver mais estudos acerca do autismo para assim compreendê-lo melhor. Porém, não basta apenas à obtenção do conhecimento sobre esta pessoa, é fundamental também, buscar formas de incluí-los na sociedade, inclusive na escola.

3.2 A EDUCAÇÃO INCLUSIVA

As pessoas com necessidades específicas têm conquistado, cada vez mais, seus direitos perante a sociedade. No entanto, estas vitórias demoraram muito tempo para serem alcançadas. Na Antiguidade, em Esparta e Roma, crianças que apresentavam alguma deformação eram mortas, e na Idade Média, eram tratadas como pessoas que faziam parte do grupo de prostitutas, bandidos, e outras pessoas perigosas (SANTOS, 2011). Isto rendeu por muitos anos. Pessoas com deficiência eram excluídas, viviam isoladas e não eram

reconhecidas. Mas, aos poucos, as concepções acerca dessas pessoas, foram sendo vencidas, e este grupo passou a ocupar os espaços que sempre deveriam ser suas por direito, apesar de ainda existirem lugares que não concordam em tratar os deficientes de forma igualitária.

Para terem o direito à educação, também foi preciso muita luta. De acordo com Mendes (2006, p. 387), “a história da educação especial começou a ser traçada no século XVI, com médicos e pedagogos que, desafiando os conceitos vigentes na época, acreditaram nas possibilidades de indivíduos até então considerados ineducáveis”. Estas pessoas eram vistas como quem não tinham a capacidade de aprender e de raciocinar, por isso eram consideradas como ineducáveis, no entanto possuíam apenas algumas limitações que lhes impediam de exercer certas atividades em comum com quem eram ditas como “normais”.

Contudo, as providências adotadas naquela época foram a de ter um cuidado custodial, conforme Mendes (2006), através da implantação de escolas em asilos e em manicômios, confinando estas pessoas nestes ambientes, com o pensamento de que poderiam ser cuidadas de forma melhor e ficariam separadas como um jeito de proteger à sociedade. Somente no século XIX, ou seja, quase trezentos anos depois, ainda de acordo com a autora, as escolas regulares passaram a implantar classes especiais, justamente para estes alunos que apresentavam dificuldades e limitações por causa de sua deficiência.

Ainda conforme Mendes (2006), na década de 1960, aconteceram movimentos sociais a favor do término da segregação de todos os grupos, conseguindo conscientizar a sociedade acerca do prejuízo que estas separações estavam causando, dando início a proposta de integração escolar, que abriu um leque de oportunidades para pessoas com deficiência. E, para os que não possuíam deficiência, foram ensinados a aceitar e respeitar as diferenças do colega de sala, se tornando uma ideologia mundial na década de 1970. No entanto, a autora afirma que foi durante a década de 1990 que o movimento de inclusão escolar começou a ganhar o mundo, através de manifestações de crianças e jovens com necessidades educacionais específicas, que ocorreram de maneira mais focalizada nos Estados Unidos, se expandindo, depois, a outras regiões.

Para Mantoan e Prieto (2006), desde a década de 1990, as teorias sobre a educação inclusiva estão sendo intensificadas, no entanto, na prática é o modelo de integração escolar que prevalece. Muitas são as diferenças entre estas duas vertentes, e apenas uma semelhança em comum: a de inserir os indivíduos no meio social. É importante haver a menção da distinção sobre elas, pois na prática é notável a falta de conhecimento que muitos ainda têm.

Fávero (2004) citado por Castilho (2009) destaca alguns pontos que a integração e a inclusão divergem entre si: na integração, há o reconhecimento das desigualdades sociais

existentes, e com isso, como forma de reduzir estas diferenças, pensam na inserção de pessoas com necessidades específicas que tenham a capacidade de se adequar ao meio que será introduzida, de maneira autônoma; já na inclusão, acredita-se que todos precisam participar de um único grupo e que, para isto, este meio em que estarão inseridos, tem a responsabilidade de proporcionar as condições que lhes são necessárias. Assim, por mais que algumas instituições aparentem demonstrar boas intenções sobre a inserção de alunos com necessidades específicas, o que realmente comprovará se o aluno está sendo bem contemplado serão as atitudes adotadas por toda a equipe escolar, inclusive os professores e colegas de sala que possuem contato direto com estes.

Uma falha cometida por algumas instituições escolares que recebem estas pessoas como alunos está na forma como as recebem “muito mais enxergando-a[s] como ela[s] deveria[m] ser, de acordo com padrões pré-estabelecidos e esperados, do que a[s] vendo e respeitando em sua singularidade, possibilidades e limites” (LOPES, 2011, p. 10). Porém, é conhecendo e aceitando as suas particularidades, tanto os pontos fortes como os pontos fracos, que os professores terão noção das formas mais apropriadas de ensinar a este aluno. No caso desse aluno ser autista, é importante a compreensão de que cada autista possui características próprias, potencialidades em certas áreas e dificuldades em outras e isto é um fator que varia.

Para Orrú (2009), possibilitar aos autistas estudarem em classes comuns pode trazer mais benefícios que em classes especiais com pessoas com o mesmo perfil, pois, estar em uma sala de aula que tem apenas alunos autistas, talvez limite o seu desenvolvimento, por estar convivendo com pessoas que possuem características semelhantes às suas, ao invés de ter acesso a outras referências sociais que possibilitam contribuições na superação de suas dificuldades. Além disso, de acordo com Lopes (2011), os autistas também tem a capacidade de aprender e obter conhecimento, porém isso só será possível se ele estiver incluído em um local onde profissionais estão sempre em busca de estudos e pesquisas que tratem sobre o assunto, de forma que os auxiliem em suas atuações no dia-a-dia.

Contudo, para que alcancem este resultado positivo, os professores e colegas precisam estar aptos para recebê-los, de forma que se sintam confortáveis e tenham acesso a um ensino de qualidade. Assim, o professor deve estar aberto e flexível a novas possibilidades de modificar e adaptar suas práticas em sala. Logo, não é suficiente apenas colocá-lo em sala de aula e se relacionar com ele, nem é possível fazer uma breve leitura de instruções acerca de estratégias para o ensino de aluno autista e, com isso, acreditar que já é o bastante para lidar com estes alunos. Pois, a cada dia, provavelmente, surgirão novos desafios frente ao aluno autista. Desta forma, há a necessidade de haver constantes pesquisas sobre o assunto.

Segundo Balbino e Silva (2015), a adaptação das aulas deve ser feita de forma que exaltem as habilidades dos alunos, bem como proporcione o avanço delas, mas, além disso, o professor precisa trabalhar de forma organizada, lembrando-se da importância de levar o aluno a ter uma rotina no cotidiano escolar. Quanto ao professor de Matemática, por ser uma disciplina muitas vezes considerada como um tabu, faz-se necessário que suas estratégias auxiliem aos alunos a vencerem as barreiras construídas com esta concepção. Desta forma, os materiais didáticos podem ser de grande utilidade, a fim de obter êxito tanto no ensino, como na visão que se tem sobre a Matemática.

Assim, para que a educação inclusiva realmente ocorra para os alunos autistas nas aulas de Matemática, estes fatores acima abordados precisam ser levados em consideração. Fica clara a necessidade de haver preparação adequada da equipe escolar para receber estes alunos, o bom senso do professor em compreender as particularidades de cada aluno, além da vontade de oferecer uma educação de qualidade, que perpassa pela utilização de recursos, como estratégia de inclusão.

3.3 MATERIAIS DIDÁTICOS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA PARA ALUNOS AUTISTAS

Inúmeras são as possíveis maneiras que podem ser utilizadas pelo professor para ensinar a alunos autistas. Mas, a escolha deverá ser feita de acordo com o planejamento da aula, que levará em consideração as condições, ou seja, a partir dos recursos que tem acesso, dos objetivos que deseja alcançar e das necessidades específicas apresentadas pelo aluno. O professor pode escolher estratégias já existentes voltadas para estes alunos, fazer uma adaptação, ou até mesmo, uma própria criação do material, ficando livre para o profissional selecionar o que será mais viável.

Blanco (2004) citado por Silva (2010) traz algumas práticas que podem ser desenvolvidas em sala como estratégias para auxiliar na inclusão de alunos com necessidades específicas no ensino regular, algumas delas são: utilizar variadas estratégias metodológicas, de maneira que tenha a capacidade de se adequar tanto aos diferentes conteúdos que serão ensinados quanto aos diferentes alunos; proporcionar atividades que sejam flexíveis aos graus de complexidade e aos conteúdos abordados; fornecer apoios necessários para os alunos, mas que, aos poucos precisam ser retirados para que cheguem ao nível de aprendizagem suficiente; explorar diferentes materiais na efetivação de atividades; fazer organização da

rotina da sala, de acordo com o apoio que necessitam, com a atividade que será abordada e com a metodologia, e; valorizar o respeito e compreensão sobre a existência das diversidades na sala.

Dentre as estratégias acima abordadas, vamos dar maior atenção à exploração de diferentes materiais na efetivação de atividades, ou seja, a utilização de materiais didáticos. Estes, segundo Lorenzato (2009), são diversos e podem ser divididos em dois grupos: os materiais didáticos estáticos e os materiais didáticos dinâmicos. O primeiro trata-se de materiais que não podem ser modificados em suas formas, permitindo apenas observação, ou seja, não há exploração do tato só da visão. Como exemplo, tem-se aqueles que são construídos em madeiras e cartolinas. Já o segundo, são os que podem ser transformados ou modificados, e é através disto que o aluno vai obtendo descobertas, percepção de propriedades e construção do conhecimento.

Os materiais concretos tem a função de proporcionar ao indivíduo uma experiência por meio dos sentidos, que os levem a compreensão de objetos que poderiam ser considerados como abstratos. Para Lorenzato (2009), existem os materiais concretos manipuláveis, aqueles que podem ser apalpáveis, e os materiais concretos que inclui as imagens gráficas, que exploram mais o campo visual, porém pode não trazer uma real representação do objeto, havendo deformações em suas dimensões e posições.

Durante anos, o quadro negro, o giz e o livro eram considerados os instrumentos de tecnologia mais úteis para o ensino, porém isto foi sendo superado através da expansão de um aparelho tecnológico, o computador, chegando a este nível de reconhecimento por haverem *softwares* com a capacidade de contribuir na aprendizagem, sejam eles *software* aplicativo ou *software* educativo (JUCÁ, 2006). A diferença entre os dois está localizada no objetivo que proporcionou a sua criação, em que: o *software* aplicativo não é desenvolvido com finalidade educacional, mas que pode ser utilizada para este fim; e o *software* educativo foi elaborado para servir de auxílio no processo de ensino-aprendizagem, justamente para a construção de um conhecimento (JUCÁ, 2006).

Desta forma, é possível observar a variedade de recursos que podem ser usufruídos para favorecer o processo de ensino e aprendizagem, seja como uma forma de atrair a atenção dos alunos, ou como uma estratégia de facilitar a aprendizagem. Se explorados de maneira correta, podem contribuir significativamente na construção do conhecimento, principalmente de alunos com necessidades específicas.

Porém, para um material didático ser aplicado, não é suficiente ter apenas à disposição o material, mas também, algo fundamental e indispensável: a sabedoria em utilizar cada um

da forma correta. Para isso, antes de tudo, é necessário que haja uma investigação, por meio de questionamentos sobre o objetivo, a finalidade, a justificativa, o material mais apropriado, e a forma que será utilizado (LORENZATO, 2009).

É importante propiciar ao aluno diferentes experiências no desenvolvimento do ensino e aprendizagem, como tentativa de excluir a concepção que existe sobre a sala de aula, de que é algo desagradável, exaustivo e difícil. Além disso, pode permitir a inclusão de alunos no ambiente educacional, já que estes materiais apresentam flexibilidade para serem adaptados, inclusive para alunos autistas (STOCHERO et al., 2017).

Em relação ao uso dos materiais didáticos no ensino da Matemática, Lorenzato (2009) defende que a forma com que este será aplicado dependerá da concepção que o professor tem acerca da própria Matemática. Este autor ainda fala sobre as contribuições que os materiais didáticos podem trazer na aprendizagem da Matemática e na formação geral dos alunos, nos aspectos de:

- i. ampliar sua linguagem e promover a comunicação de ideias matemáticas;
- ii. adquirir estratégias de resolução de problemas e de planejamento de ações;
- iii. desenvolver sua capacidade de fazer estimativas e cálculos mentais;
- iv. iniciar-se nos métodos de investigação científica e na notação matemática;
- v. estimular sua concentração, perseverança, raciocínio e criatividade;
- vi. promover a troca de ideias por meio de atividades em grupo;
- vii. estimular sua compreensão de regras, sua percepção espacial, discriminação visual e a formação de conceitos (LORENZATO, 2009, p. 43-44).

Assim, os materiais didáticos têm o poder de influenciar, de maneira benéfica, tanto os conhecimentos organizados, como suas habilidades e desenvolvimentos pessoais.

Ainda de acordo com Lorenzato (2009), a ideia que se tinha em relação aos alunos, de que a aprendizagem ocorria de maneira igual, com a captação de informações e regras, não existe mais, agora se entende que o aprender é um processo pessoal que acontece no interior do indivíduo. Da mesma forma, isto acontece para os alunos autistas, por também apresentarem particularidades específicas. Assim, também é necessária uma atenção especial às condições essenciais para a efetivação da aprendizagem destes alunos.

Logo, com a cooperação que os materiais didáticos proporcionam no processo de ensino e aprendizagem da Matemática e diante das necessidades específicas que o aluno autista possui durante este processo, há o entendimento da importância da utilização destes materiais para os alunos autistas nas aulas de Matemática. Assim, é essencial que haja estudos que tratem sobre estes materiais para os autistas, a fim de que possam servir de auxílio aos professores de Matemática, dando uma orientação sobre qual material utilizar no ensino de determinado conteúdo para alunos autistas.

4 METODOLOGIA

Tendo em vista alcançar o objetivo desejado, esta pesquisa foi de natureza qualitativa, considerando as contribuições feitas por Minayo (2001, p. 21-22), ao afirmar que a pesquisa qualitativa não tem o foco na quantificação, mas sim no “universo dos significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes”, de forma que a pesquisa qualitativa tem a capacidade de responder “a questões muito particulares” que não conseguem ser reduzidas a números. Além disso, de acordo com Godoy (1995), uma pesquisa descritiva visa obter uma compreensão do fenômeno a ser estudado, através da verificação do comportamento de tal fenômeno diante das atividades, procedimentos e interações diárias, sendo assim caracterizada a nossa pesquisa, visto que tem a intenção de conhecer os materiais didáticos existentes destinados a alunos autistas, bem como, o efeito que estes recursos podem proporcionar a estas pessoas.

A partir dos procedimentos técnicos adotados, a investigação tomou como base a pesquisa bibliográfica, pois, para obter as informações almejadas, foram analisados trabalhos que apresentaram em suas produções materiais didáticos para o ensino de Matemática a alunos autistas na Educação Básica. Segundo Gil (2008), para que uma pesquisa seja considerada bibliográfica é necessário entrar em contato com as pesquisas que já foram realizadas, ou seja, com um material já elaborado, a fim de que haja uma relação com um conjunto de fenômenos muito mais amplo, do que aquela que poderia ser feita diretamente.

Esta pesquisa também é considerada como um estado da arte, por apresentar o mapeamento e a discussão sobre algumas produções acadêmicas, na busca por identificar os aspectos e dimensões que vem sendo ressaltados na atualidade, de 2012 até 2019, de acordo com a definição de Ferreira (2002) sobre este tipo de pesquisa. Este caminho possibilita acessos a variadas produções textuais que abordam os materiais didáticos no ensino da Matemática que podem ser utilizados no ensino a alunos autistas.

A revisão bibliográfica dos textos selecionados foi produzida a partir das seguintes publicações: anais do ENEM (Encontro Nacional de Educação Matemática) e anais do SIPEM (Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática). O ENEM foi escolhido por tratar-se de um evento que é considerado como o mais importante na esfera nacional na área de Educação Matemática, pois relaciona os diferentes segmentos da Educação Matemática através de discussões sobre este tema e acerca dos aspectos que o envolvem (SBEM, 2016). Já o SIPEM, foi selecionado por ser uma das atividades mais importantes da SBEM (Sociedade Brasileira de Educação Matemática), que surgiu pela

identificação da restrição que o ENEM apresentava quanto ao espaço de discussões, e assim, sentiam a necessidade de propor intercâmbio com pesquisadores de outros países para que possibilitassem interações mais aprofundadas entre pesquisadores da área de Educação Matemática (SBEM, 2018). Com isso, foram selecionados estes eventos, por abarcar textos de relevância para o ensino da Matemática, podendo apresentar trabalhos que contemplem materiais didáticos para o ensino com alunos autistas.

Como o ENEM e o SIPEM são eventos trianuais, foram escolhidos os anos de 2012 até 2019. A seleção deste período foi determinada pelo motivo de entendermos a necessidade e importância de haver estudos voltados para estes assuntos, já que foi a partir de 2012 que houve um aumento significativo na quantidade de pessoas autistas que ingressaram na Educação Básica. Junto a isto, está o interesse em conhecer e compreender os tipos de materiais didáticos que estão sendo criados ou implantados para estes alunos na atualidade.

Os trabalhos foram selecionados de acordo com os seguintes critérios: haver a exposição de algum material didático utilizado no ensino de Matemática para alunos autistas dos Anos Finais do Ensino Fundamental e/ou Ensino Médio; e a aplicação do material, pois o interesse está em, além de identificar o material, fazer uma análise sobre o resultado obtido com a aplicação do material.

Para o desenvolvimento desta pesquisa, a seleção dos textos a serem analisados ocorreu em três etapas. Primeiramente, fizemos a procura nos anais do XI ENEM (2013), XII ENEM (2016), XIII ENEM (2019), V SIPEM (2012), VI SIPEM (2015) e VII SIPEM (2018), identificando os textos que possivelmente apresentavam o material didático para o ensino de Matemática para alunos autistas, através da presença de tais palavras no título: autismo/autista, material didático, educação especial e inclusão.

Na Tabela 1, consta a quantidade de artigos encontrados por evento, em cada etapa da procura por textos que apresentariam os materiais didáticos. Com esta primeira etapa da pesquisa foram selecionadas 127 produções textuais no total.

Em seguida, na segunda etapa, ao fazermos uma releitura dos títulos, percebemos que alguns já poderiam ser excluídos da nossa seleção, já que era evidente que não seriam úteis por abordarem temáticas distantes da nossa, como: pessoas com deficiência auditiva, visual e com Síndrome de Down; anos iniciais do Ensino Fundamental, Educação de Jovens e Adultos (EJA) e Ensino Superior; e história sobre alguma área da Matemática. Nesta etapa, permaneceram 93 textos, os outros forem retirados da nossa lista.

Tabela 1 – Quantidade de produções textuais em cada evento.¹autismo/autista, material didático, educação especial e inclusão

Eventos	Quantidade de trabalhos que apresentavam as palavras ¹ em seus títulos	Quantidade de trabalhos que permaneceram após a releitura dos títulos	Quantidade de trabalhos selecionados
XI ENEM (2013)	28	19	0
XII ENEM (2016)	31	20	0
XIII ENEM (2019)	49	44	1
V SIPEM (2012)	1	0	0
VI SIPEM (2015)	6	3	0
VII SIPEM (2018)	12	7	1
Total	127	93	2

Fonte: Autora (2020)

Ao identificarmos os textos que possivelmente continuariam, foi feita uma leitura do resumo para se certificar do que realmente se tratava, que foi a terceira etapa. Nos resumos que não estavam evidentes se constava ou não o material didático, fizemos a leitura do objetivo e da metodologia. Neste momento, percebemos que a maioria das produções não satisfaziam os nossos objetivos de pesquisa, pois não traziam os materiais didáticos para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática para alunos com autismo e sua respectiva aplicação, mas sim, tratavam sobre outros assuntos, os mais frequentes eram: formação de professor, outras deficiências, materiais didáticos inclusivos para pessoas com ou sem autismo, mas não haviam feito à aplicação ou não relatavam a mesma. Assim, concluímos que apenas 2 textos iriam fazer parte de nosso trabalho, cujos dados estão listados na Tabela 2:

Tabela 2 – Produções textuais selecionadas para análise

Evento	Edição	Ano	Título	Autores
SIPEM	VII	2018	A emergência do raciocínio algébrico: mediando a resolução de equações polinomiais do 1º grau para um aluno autista	Roberta Caetano Fleira e Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes
ENEM	XIII	2019	Cenários inclusivos para aprendizagem Matemática: utilização de aplicativos on-line	Carlos Eduardo Rocha dos Santos e Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes

Fonte: Autora (2020)

Ao selecionarmos os textos, foi feita uma leitura geral para entender a proposta do trabalho, como também, a identificação dos materiais didáticos que apresentam. Após isso, estudamos o material didático, buscando entender detalhes, como: a série/ano a que é destinado, objetivo, o conteúdo que pode ser abordado e a forma que pode ser trabalhado em sala. E para finalizar, analisamos os resultados da aplicação.

A análise sobre as contribuições que os materiais didáticos poderiam trazer para o ensino da Matemática a alunos com autismo, se deu por meio do relato feito pelos próprios pesquisadores dos artigos em questão, bem como, pelos resultados apresentados na pesquisa e pela caracterização que identificamos em cada material. Assim, discutimos sobre as colaborações que os materiais podem trazer para um ensino ao aluno com autismo em uma aula de Matemática.

5 ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

Com base na busca nos anais dos eventos ENEM e SIPEM que ocorreram nos últimos oito anos, isto é, de 2012 a 2019, inicialmente obtivemos um quantitativo de 127 produções textuais, que possivelmente apresentariam materiais didáticos para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, para alunos com autismo, dos Anos Finais do Ensino Fundamental e/ou Ensino Médio, permanecendo, após os processos seletivos, apenas 2 textos. São eles: *A emergência do raciocínio algébrico: mediando a resolução de equações polinomiais do 1º grau para um aluno autista* (FLEIRA; FERNANDES, 2018) e *Cenários inclusivos para aprendizagem Matemática: utilização de aplicativos on-line* (SANTOS; FERNANDES, 2019). Nos dois artigos o material foi desenvolvido para alunos do 9º ano.

5.1 MATERIAL CONCRETO MANIPULÁVEL NO ENSINO DE EQUAÇÕES POLINOMIAIS DO 1º GRAU

Fleira e Fernandes (2018), em seu artigo *A emergência do raciocínio algébrico: mediando a resolução de equações polinomiais do 1º grau para um aluno autista*, apresentaram o uso de um material concreto manipulável para aprendizagem de resolução de equações polinomiais do 1º grau, para um aluno autista, com o intuito de desenvolver práticas matemáticas e oferecer instrumentos que o fizesse realizar as tarefas de maneira independente.

A pesquisa foi desenvolvida com um aluno autista do 9º ano, com duas sessões de atendimento individual. De acordo com a professora de Matemática do aluno, que é uma das pesquisadoras, ele não conhecia os algoritmos da adição, subtração, multiplicação e divisão, faltava muito e não era ativo nas aulas, além de ser avaliado com conteúdos do 4º ano. Desta forma, a atividade foi executada com o objetivo de promover a inclusão e o desenvolvimento deste aluno, para que pudesse participar ativamente das aulas, juntamente com os seus colegas.

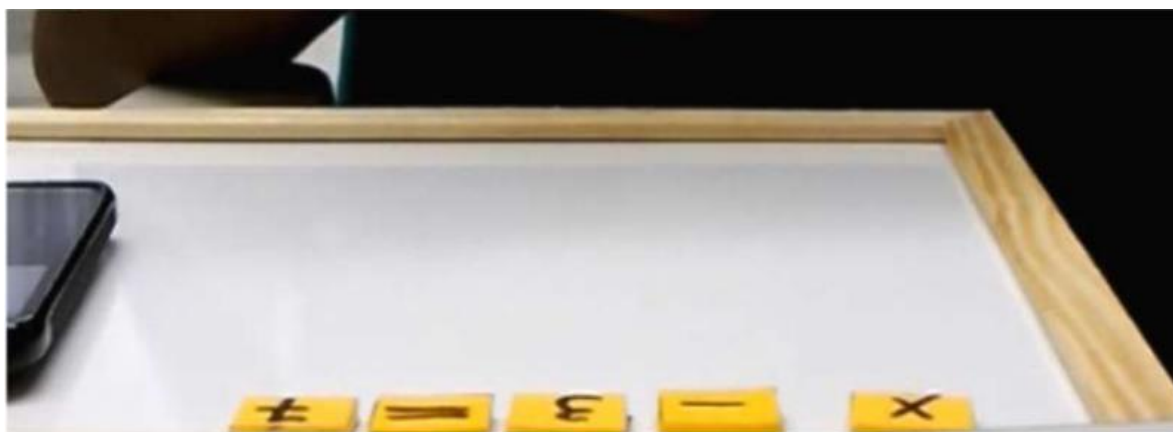
No primeiro encontro, uma das pesquisadoras apresentou o material didático para o aluno e fez uma rápida revisão do conceito de equação polinomial do 1º grau. Em seguida, deu início a atividade que continuou no encontro seguinte. Neste primeiro momento, o aluno utilizou a calculadora para resolver as equações. Na atividade, a pesquisadora fornecia uma equação, e deixava o aluno resolver utilizando o material, de forma autônoma. Caso não conseguisse chegar à resposta correta, a pesquisadora intervia, o auxiliando. Após o aluno

resolver as equações de maneira independente, a pesquisadora o ensinou o método que utiliza a propriedade do oposto aditivo e do inverso multiplicativo para resolução. Em seguida, o aluno resolveu as próximas equações utilizando este método, e já não utilizava a calculadora com a mesma frequência.

Nos resultados, as autoras perceberam que este material e os encontros trouxeram muitas contribuições para o aluno, pois este alcançou o aprendizado do conteúdo de equação polinomial do 1º grau, conseguiu executar as atividades com confiança, passou a participar ativamente da aula, e ficou seguro de si, feliz e entusiasmado. Assim, é notório que este material didático trouxe muitos benefícios para o aluno.

5.1.1 Descrição do material didático utilizado na atividade de equações polinomiais do 1º grau

Figura 2 – Material utilizado para o ensino de equações polinomiais do 1º grau



Fonte: Fleira e Fernandes (2018)

Definição: É um material didático concreto manipulável para resolver equações polinomiais do 1º grau, constituído por um quadro branco e peças de EVA magnéticas. Estas peças possuem a propriedade de ficarem posicionadas no quadro sem que saiam facilmente da posição colocada, ao mesmo tempo, que conseguem ser retiradas quando desejado. As peças são as seguintes: os números de 0 a 9; x (incógnita), e; os sinais de + (adição), - (subtração), × (multiplicação), / (divisão) e = (igualdade).

Objetivo: Ensinar a resolução de equações polinomiais do 1º grau de uma forma diferenciada, como facilitador na aprendizagem deste conteúdo matemático, além de incentivar o desenvolvimento da autonomia do aluno com autismo.

Modo de utilização: O aplicador deste material deverá colocar uma equação polinomial do 1º grau utilizando as próprias peças, e o usuário deverá encontrar o valor de x manuseando-as. Ou seja, a ideia é resolver as equações fornecidas da mesma maneira que se resolve uma equação com lápis e papel, porém com o manuseio das peças do material.

Assuntos possíveis: Operações (adição, subtração, multiplicação e divisão) e equações polinomiais do 1º grau no geral.

Aspectos importantes do material para o aluno autista: O material concreto manipulável contribui para uma melhor visualização e entendimento dos procedimentos utilizados para resolução de uma equação polinomial do 1º grau, como também, auxilia fortemente no desenvolvimento da autonomia e na independência de executar atividades. Além disso, o estímulo tátil e o manipulável podem auxiliar na compreensão das etapas envolvidas no processo de resolução das equações.

5.1.2 Contribuições dos materiais didáticos na abordagem de equações polinomiais do 1º grau para alunos com autismo

Diante da pesquisa aqui realizada, percebemos a importância da utilização de um material didático no processo de ensino e aprendizagem de equações polinomiais do 1º grau. Mais precisamente, de um material concreto manipulável, por se tratar de um recurso que pode ser manuseado, movimentado e explorado pelo tato do aluno. Ou seja, são estimulantes por explorarem o sistema sensorial, possibilitando o melhoramento da aprendizagem, para que o aluno com autismo possa descobrir novas formas de resolução e obter novas experiências, até atingir um conhecimento mais elevado (CUNHA, 2011).

Além disso, este material pode ajudar a expandir a construção do conhecimento. Por ser apalpável e de livre manuseio, propõe que o aluno tenha a liberdade de explorar outras formas de desenvolver a resolução das equações, ou seja, pode incentivar a sua autonomia. E o aluno ter o controle sobre a maneira que irá executar, o torna ativo no processo de aprendizagem deste conteúdo, sendo levado a ter um envolvimento significativo em cada etapa da construção de seu conhecimento, tendo grande chance desta construção estar bem alicerçada. Para os alunos com autismo, isto pode se tornar ainda mais enfático.

Além destes benefícios, os materiais concretos manipuláveis podem ir mais adiante do que apenas a obtenção de conhecimentos matemáticos, sendo um forte influenciador no

desenvolvimento pessoal, em sua interação no ambiente da sala de aula, como pôde ser visto nos resultados obtidos na pesquisa. Este material também serve como um meio de estimular a independência do aluno no decorrer da atividade. Ao vivenciar a experiência e entender que é capaz de resolver, segundo as autoras, sua confiança floresceu e passou a participar ativamente da aula.

Como afirmado por Williams e Wright (2008), uma das características do autismo está na comunicação, a dificuldade em compreender algo abstrato. E, na Matemática, algumas das vezes, o abstrato pode estar bastante presente, levando o aluno com autismo a ter uma dificuldade intensificada. Sendo assim, o uso de materiais que venham explorar o sistema sensorial do aluno, como algo atrativo e estimulante, pode auxiliar no interesse e facilitar na aprendizagem (CUNHA, 2011), além de que pode reduzir a distância entre o abstrato e o concreto.

Desta forma, a utilização deste material concreto manipulável em uma atividade com o objetivo de ensinar ao aluno com autismo o conteúdo matemático de equações polinomiais do 1º grau, apresentou resultados positivos, como: o estímulo de sua autonomia, a obtenção do conhecimento de um conteúdo matemático e a participação ativa na aula.

5.2 FERRAMENTAS ON-LINE NO ENSINO DE RAZÃO E PROPORÇÃO

Santos e Fernandes (2019) elaboraram uma pesquisa como atividade final da disciplina “Educação Matemática e Inclusão” da Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Anhanguera de São Paulo. Para isso, os pesquisadores precisariam escolher, no mínimo dois aplicativos para ministrarem uma aula em uma sala de aula inclusiva. Assim, apresentaram em seu artigo *Cenários inclusivos para aprendizagem matemática: utilização de aplicativos on-line*, as ferramentas *on-line* selecionadas para o ensino do conteúdo matemático Razão e Proporção, tendo como objetivo discutir características e potencialidades de diferentes ambientes e ferramentas que atendam a diversidade de alunos inclusivos e proporcionem o engajamento destes alunos no processo de ensino e aprendizagem.

A pesquisa foi desenvolvida em uma sala de aula inclusiva do 9º ano. Nesta turma, havia alunos com autismo e também com Síndrome de Down e TDAH (Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade). De acordo com os pesquisadores, o foco não estava apenas nos alunos que possuíam alguma deficiência diagnosticada, mas também envolvia aqueles que apresentavam algum tipo de dificuldade.

Fonte: Santos e Fernandes (2019)

Definição: É um curta-metragem de, aproximadamente, 27 minutos. Foi lançado nos EUA (Estados Unidos da América), no ano de 1959, dirigido por Hamilton Luske e produzido pela Disney. É um filme educativo que mostra a Matemática em vários momentos da história da humanidade, como também, a sua importância em várias situações da vida. No filme, Donald (o pato, personagem principal) viaja para alguns lugares e vivencia algumas situações em que a Matemática está presente. É um filme que pode ser utilizado para abordar diferentes conteúdos matemáticos, apresentar diferentes momentos onde a Matemática é fundamental e, além disso, é bem acessível, pois está disponível na internet (*Youtube*).

Objetivo: Apresentar a Matemática como algo mágico, pois está presente em vários lugares e situações, que muitas vezes, nem imaginamos. Traz a ideia de que a Matemática tem uma presença significativa na música, em especial, nos instrumentos musicais; nas artes, pinturas e esculturas; na arquitetura; nos jogos; e também, na natureza e no sistema solar. Ressalta a sua participação, mesmo que de maneira oculta em alguns casos, em várias áreas da vida, nas diferentes culturas e épocas.

Indicação de uso pedagógico: Não existe regra para este material didático. A forma que este filme será explorado dependerá do objetivo, do conteúdo, da série, ou seja, fica a cargo do professor em utilizá-lo de acordo com a situação.

Assuntos possíveis: Razão e Proporção, Geometria Plana (características de algumas figuras planas, áreas das figuras, ângulos), Geometria Espacial (características de alguns sólidos), Simetria e Operações entre números inteiros e números fracionários.

Aspectos importantes do material para o aluno autista: Este material didático pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática para um aluno com autismo, pois é uma oportunidade de ver a Matemática de uma forma diferente, e poder entender o quanto a Matemática está próxima dele. Como este material didático é um vídeo, então haverá uma exploração do sentido da visão, o que é muito atrativo para uma pessoa com autismo, sem contar que por ser um desenho animado, o caráter atrativo pode ser mais potencializado. Contribui para que o aluno possa aprender mais sobre a Matemática e a sua

presença no cotidiano. Além disso, o filme traz explicações sobre assuntos matemáticos de uma forma clara, diferente e divertida.

5.2.1.2 Descrição do aplicativo *Edpuzzle*

Figura 4 – O uso do aplicativo *Edpuzzle* no filme “Donald no País da Matemática”



Fonte: Santos e Fernandes (2019)

Definição: É um aplicativo gratuito com recursos que possibilitam transformar um vídeo qualquer, seja de autoria própria ou não, em uma aula. Podem ser feitas edições no vídeo escolhido: cortá-lo; editá-lo, colocando comentários no trecho que desejar, até mesmo comentários através de áudio, ou seja, pode ser acrescentado um áudio sobre o áudio original, ou ainda, inseri-lo a parte, em um trecho específico do vídeo. Também tem uma função que serve para adicionar um *Quiz* em alguma parte do vídeo, como mostrado na Figura 4. Cada interrogação dentro de uma caixinha verde representa uma pergunta. Quando aparecer a pergunta, o usuário deverá responder, e assim aparecerá se acertou ou errou. Além disso, o criador da aula pode visualizar quais pessoas estão assistindo e se estão acertando ou errando o *Quiz*.

Objetivo: Tornar a aula mais dinâmica e interativa, propor ao aluno a responsabilidade de assistir o vídeo e responder às perguntas que poderão aparecer, como também, proporcionar ao criador da aula o acesso individualizado da compreensão do conteúdo pelos usuários.

Indicação de uso pedagógico: Não existe regra para este material didático. A forma que este aplicativo será explorado dependerá do objetivo, do conteúdo, da série, ou seja, fica a cargo do professor em utilizá-lo de acordo com a situação.

Assuntos possíveis: Não há limitações sobre os conteúdos matemáticos que podem ser abordados com este aplicativo *on-line*.

Aspectos importantes do material para o aluno autista: A dinâmica e interação que a aula pode trazer com o uso deste aplicativo, podem segurar a atenção do aluno com autismo, e fazê-lo participar de maneira ativa. É um tipo de aula que não só o professor fala, e nem só o vídeo é reproduzido, mas pode ter a participação do aluno. Desta forma, se o aplicativo for usado da maneira correta, pode trazer grandes contribuições para o ensino da Matemática a um aluno autista.

5.2.1.3 Descrição do aplicativo *Padlet*

Figura 5 – Visão do mural no aplicativo *Padlet*



Fonte: Santos e Fernandes (2019)

Definição: É um aplicativo que pode ser utilizado para compartilhar conteúdos em geral, que pode ter aparência de: um mural (Figura 5), uma lista, uma linha do tempo, um mapa, uma conversa, uma coluna, uma tela ou uma grade. Nele, podem ser anexados arquivos: imagem, vídeo, foto, link, desenho e áudio, tendo no próprio aplicativo a função de criar alguns destes recursos, como o desenho, o áudio e a foto. Além da possibilidade de escolher como o

conteúdo será exposto, o *Padlet* criado pode ser compartilhado com outras pessoas através de um link que será gerado. E, por fim, pode-se autorizar a função de comentários, para que as pessoas que visualizarem o *Padlet*. É um aplicativo *on-line* pago, mas tem sua versão grátis.

Objetivo: Explorar um determinado conteúdo de forma organizada, através da criação e da publicação de diferentes tipos de arquivos (imagem, vídeo, foto, link, desenho, áudio) em um único local, para compartilhar com outras pessoas, por meio de um link, e também pode levar a discussões pelos comentários, acerca do que está sendo proposto.

Indicação de uso pedagógico: Não existe regra para este material didático. A forma que este aplicativo será explorado dependerá do objetivo, do conteúdo, da série, ou seja, fica a cargo do professor em utilizá-lo de acordo com a situação.

Assuntos possíveis: Não há limitações sobre assuntos matemáticos que podem ser abordados com este aplicativo *on-line*.

Aspectos importantes do material para o aluno autista: Se explorado de maneira correta e adequada, os recursos fornecidos por este aplicativo *on-line* podem proporcionar ao aluno com autismo uma organização das ideias acerca do conteúdo que está sendo trabalhado. E, o fato deste aplicativo liberar o uso de diversos arquivos, pode tornar a aula mais atrativa para este aluno, pois anula a monotonia de uma aula tradicional. Também, colabora para a sua independência, a partir do momento que irá explorar sozinho o *Padlet* criado, bem como, os diferentes arquivos disponibilizados. Assim, pode trazer significativas contribuições no ensino da Matemática para o aluno com autismo.

5.2.1.4 Descrição do aplicativo *StoryJumper*

Figura 6 – Parte de um livro criado através do aplicativo *StoryJumper*



Fonte: Santos e Fernandes (2019)

Definição: É uma ferramenta *on-line* que possibilita a criação de um livro, que pode ser construído da maneira que desejar. Há a opção de escolher se irá criar um livro do “zero”, ou se irá utilizar algum livro como modelo, disponibilizado pelo próprio aplicativo para ser editado. Também pode ser feita a sua própria capa, colocar planos de fundo, escrever textos, personalizar alguns desenhos, inserir imagens ou fotos, e até acrescentar áudio. Além de fornecer a função de publicação ou compartilhamento com outras pessoas, ou ainda, liberar para que outras pessoas possam fazer edições no livro, mesmo depois de salvo. E por fim, é possível ser feito o *Download* do livro produzido, pagando um determinado valor.

Objetivo: Estimular a criatividade e a imaginação dos que irão criar o livro. Além disso, quando utilizado como um recurso didático, poderá ser um meio de organização dos conhecimentos obtidos, a fim de que a aprendizagem seja mais significativa.

Indicação de uso pedagógico: Não existe regra para este material didático. A forma que este aplicativo será explorado dependerá do objetivo, do conteúdo, da série, ou seja, fica a cargo do professor em utilizá-lo de acordo com a situação.

Assuntos possíveis: Não há limitações sobre assuntos matemáticos que podem ser abordados com este aplicativo *on-line*.

Aspectos importantes do material para o aluno autista: Este material pode contribuir como estímulo para a criatividade e imaginação do aluno com autismo, como também, é uma

forma de levá-lo a refletir sobre o que foi estudado. A atividade de escrever sobre o que aprendeu pode ser considerada também como uma oportunidade de aprendizagem, pois será um momento de organizar os conhecimentos obtidos para poder descrever o que aprendeu, e assim, criar o livro.

5.2.2 Contribuições de ferramentas *on-line* como materiais didáticos no ensino da Matemática para alunos com autismo

De acordo com as análises realizadas baseadas no texto *Cenários inclusivos para aprendizagem matemática: utilização de aplicativos on-line*, e segundo as pesquisas executadas a respeito dos aplicativos *on-line*, podemos perceber que estes materiais são de forte utilidade durante o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, diante da tamanha variedade de funcionalidades que estas ferramentas podem trazer, conseguindo abranger diferentes objetivos que se deseja alcançar, inclusive quando se trata da inclusão de alunos com autismo.

Com o passar dos anos, os alunos estão cada vez mais envolvidos com a tecnologia e com os recursos que tenham alguma relação com ela, e isto não é diferente com os autistas. É perceptível que estes se sentem ainda mais atraídos por ferramentas tecnológicas, pois “as Novas Tecnologias contribuem de alguma forma, para compensar a deficiência permitindo um acesso mais rápido e fácil à informação colaborando para a formação de autistas” (OLIVEIRA, 2013). Então, levar estes instrumentos para a sala de aula, é uma estratégia para chamar a atenção e auxiliar os alunos com autismo na obtenção de conhecimentos matemáticos, quebrando o paradigma de que a tecnologia é algo distante e que prejudica os estudos. Porém, isto só pode acontecer se utilizados de maneira adequada e apropriada.

Existem diversas ferramentas *on-line* que podem ser úteis para abordar de diferentes maneiras a Matemática, seja para trabalhar algum conceito em si, ou para ser utilizado como um meio de praticar resolução de questões ou problemas matemáticos. Existem ferramentas que foram criadas para conteúdos específicos, como também, há aquelas ferramentas que se podem adequar a qualquer conteúdo que se queira trabalhar, como as que foram apresentadas aqui: *Edpuzzle*, *Padlet* e *StoryJumper*. Sendo assim, estas ferramentas possibilitam explorar um determinado conteúdo de formas diferentes, como destacado aqui, em uma aula sobre Razão e Proporção.

O filme “Donald no País da Matemágica”, tratando-se de um desenho animado, por si só já pode ser chamativo para o aluno com autismo. Ao trazer curiosidades e explicações claras e objetivas, tem a possibilidade de estimular o interesse do aluno, além de auxiliá-lo na assimilação do conteúdo. Este conjunto de fatores pode favorecer o aluno com autismo quanto à aprendizagem de Razão e Proporção, e levá-lo a entender, de maneira eficaz, o conteúdo abordado.

No entanto, vale destacar que estas ferramentas *on-line*, isoladamente, não são suficientes. É necessária a participação efetiva do professor em entender e buscar quais materiais *on-line* poderia contribuir no processo de ensino e aprendizagem da Matemática para o aluno com autismo, caminho eficaz para conciliar a inclusão destes alunos em sala de aula, através de recursos tecnológicos.

Todos estes aplicativos *on-line* e o filme, cada um com sua funcionalidade, serviram para nos mostrar os resultados positivos que estes materiais podem trazer para uma aula de Matemática, sobre Razão e Proporção, em uma sala de aula inclusiva. A diversidade de materiais que utilizaram para explicar este conteúdo proporcionou aos alunos com autismo a possibilidade de visualizá-lo de diferentes maneiras. Além das contribuições que trouxeram, quanto à possível aprendizagem alcançada durante a aula de Matemática, foram identificados frutos que tinham sido apresentados por Lorenzato (2009) como possíveis resultados que os materiais didáticos poderiam trazer: a colaboração no desenvolvimento da imaginação, criatividade, independência e participação ativa nas atividades.

Desta forma, consideramos a utilização destes materiais didáticos como contribuição no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, acerca da abordagem sobre Razão e Proporção, possibilitando a inclusão de alunos com autismo na construção do conhecimento, e no desenvolvimento de outras áreas pessoais. Contudo, não se limita apenas a este conteúdo matemático, mas sim, a qualquer outro que será ensinado, lembrando-se de respeitar a função que o aplicativo apresenta e o objetivo que se deseja alcançar com o seu uso.

5.3 REFLEXÃO SOBRE A QUANTIDADE DE PRODUÇÕES TEXTUAIS ENCONTRADAS

Diante do aumento na quantidade de alunos autistas matriculados em classes comuns no Brasil, entre os anos de 2012 e 2019, esperávamos que houvesse um número maior de produções textuais voltadas para o uso de materiais didáticos no ensino da Matemática para

estes alunos, durante o mesmo período de tempo, do que o que foi encontrado nesta pesquisa. Sabemos que, com o passar dos anos, o autismo tem ganhado força na luta pela conscientização da sociedade acerca das pessoas com este diagnóstico, porém, através do exposto aqui, acreditamos que esta luta ainda tem muito o que alcançar. Os poucos textos voltados para esta temática nos traz alguns pensamentos e deduções sobre o motivo que pode estar levando a esta pequena quantidade.

Através dos dados coletados, são levantados os seguintes questionamentos: Falta conscientização da equipe escolar acerca do autismo? Há o conhecimento acerca do autismo, mas não estão trabalhando de forma diferente, utilizando materiais didáticos específicos no ensino da Matemática para aluno com autismo? Estão utilizando os materiais didáticos no ensino da Matemática, mas não estão produzindo artigos voltados para este tema? Todas estas perguntas nos levam a pensar na possível falta de valorização que ainda há para com as pessoas autistas, inclusive na sala de aula.

A falta de conscientização no meio escolar pode levar a uma não valorização da pessoa autista e de suas particularidades. Com isso, o aluno com essas necessidades específicas não terá o atendimento apropriado, conseqüentemente, talvez se sinta deslocado na escola por não se sentir parte daquele ambiente. Além disso, corre um grande risco da equipe escolar interpretar erroneamente algumas atitudes deste aluno, não as entendendo como conseqüências do autismo. Desta forma, ao invés de contribuir para a inclusão, proporcionará uma exclusão escolar, colocando estes alunos cada vez mais à margem da sociedade, pois com base em Lopes (2011), a inclusão só poderá ser posta em prática, se os profissionais da educação estiverem buscando conhecimento sobre o autismo.

Caso haja o conhecimento sobre o autismo, mas não seja feita uma utilização dos materiais didáticos no ensino da Matemática que sejam apropriados às necessidades do aluno autista, pode haver sérios prejuízos na formação escolar desse aluno. Estes alunos apresentam algumas limitações que podem leva-los a terem dificuldades em compreender conteúdos matemáticos, ou até mesmo, em prestar atenção nas aulas. Então, o uso destes recursos diferenciados pode servir não só como auxiliador durante este processo de aprendizagem, mas também, como contribuição à sua interação social, e ao seu desenvolvimento como pessoa, além de ajuda em outros empecilhos que possa vir a apresentar, o que pode fazer com que este aluno se sinta bem e acolhido.

A falta de divulgação da utilização de materiais didáticos voltados para o ensino da Matemática a alunos autistas é uma situação que precisa ser modificada. Consideramos importantes as produções textuais voltadas para esta temática, pois podem auxiliar outros

professores que sentem dificuldade na atuação em salas de aula com a presença deste aluno. Também sabemos que é através das vivências em sala que se compreende a contribuição, ou não, de um determinado material. Assim, as publicações podem ajudar para que outros professores acertem da mesma forma, ou evitem cometer os mesmos erros. Ainda podem servir de incentivo para que outros professores explorem outros materiais didáticos, e de estímulo na divulgação de novas pesquisas.

Os poucos textos publicados abordando sobre o uso de materiais didáticos como inclusão de alunos autistas em aulas de Matemática, nos faz refletirmos sobre como está o reconhecimento dessas pessoas no mundo escolar. Entendemos que a escola só será um lugar inclusivo quando todos, independente de qual seja suas especificidades, tiverem os mesmos direitos e o acesso a mesma qualidade da educação.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises realizadas nessa pesquisa, verificamos que os materiais didáticos são elementos essenciais para auxiliar professores e alunos autistas na execução de suas atividades individuais, no ensinar e no aprender, respectivamente. Um planejamento bem estruturado, com base no público alvo, no conteúdo a ser explorado, no objetivo determinado e nos recursos disponíveis, é imprescindível para colaborar em uma aula produtiva, isto é, se utilizados de maneira adequada, poderão proporcionar bons resultados.

Existe uma imensa variedade de materiais didáticos que podem ser utilizados para o ensino da Matemática, também há grandes quantidades de recursos destinados à Matemática inclusiva, além da existência de uma diversidade para os alunos autistas. No entanto, em nossa pesquisa encontramos poucas publicações textuais, mais especificamente, apenas duas, que apresentassem o material e o seu uso para estes alunos.

Porém, estes textos encontrados já conseguiram nos mostrar a importância da utilização dos materiais didáticos no processo de ensino e aprendizagem da Matemática para alunos autistas, bem como, a capacidade de contribuição que o uso dos materiais concretos manipuláveis, vídeos educativos e ferramentas *on-line* podem trazer no desenvolvimento cognitivo e pessoal destes alunos.

Com esta pesquisa, também percebemos a importância de ferramentas que exploram os sentidos dos alunos autistas, principalmente o tato e a visão, estímulos que podem auxiliar a estes alunos na aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Entendemos que esta pesquisa pode servir de contribuição para outras, que venham dar continuidade a nossa, abrangendo outras publicações, como também, produzindo novos materiais didáticos que possam ser utilizados no ensino da Matemática a alunos autistas, além de estimular os professores quanto à exploração destes recursos em sala.

Assim, por meio dos artigos estudados, que apresentavam materiais didáticos para alunos com autismo, podemos perceber que é possível a presença de alunos com autismo em classes regulares, e que sejam atendidos adequadamente no ambiente da sala de aula. No entanto, é necessário que o professor tenha ciência dos desafios que poderá enfrentar em suas práticas pedagógicas, sendo os materiais didáticos ferramentas que podem colaborar em sua atuação de incluir alunos autistas.

A forma como os materiais concretos manipuláveis podem ser explorados, através do manuseio, do toque e do apalpável, como estímulo aos sentidos, pode provocar a mente,

contribuir para uma visão diferenciada sobre o conteúdo que está sendo estudado, trazendo a sensação de aproximação da Matemática com o mundo real.

Quanto às ferramentas *on-line*, podemos perceber que só o fato de ser um recurso que envolve o meio tecnológico, já pode chamar a atenção dos alunos. Este é um ambiente que geralmente gostam de explorar, está presente em seus momentos de lazer, e em maior parte de seus tempos, sendo capaz de levar aos alunos autistas, auxílio para compreenderem a Matemática. Porém, vale lembrar que nem todos tem acesso a aparelhos tecnológicos, assim é necessário que primeiro se faça uma investigação, para saber se este material didático será bem vindo ou não na sala de aula que se irá atuar.

Junto a isto, estão os efeitos que estes materiais didáticos podem trazer para os alunos com autismo durante o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, alguns deles podem auxiliar: em tornar a aula mais dinâmica e atrativa, na obtenção de conhecimentos matemáticos, no desenvolvimento da autonomia e independência, na interação com o professor e com os colegas, na participação ativa nas aulas, na organização dos conhecimentos construídos, na desenvoltura da criatividade e da imaginação, e por fim, na reflexão sobre o que foi estudado. Estas foram algumas consequências identificadas com os materiais didáticos apresentados: materiais concretos manipuláveis, filme “Donald no País da Matemática”, *Edpuzzle*, *Padlet* e *StoryJumper*.

Assim, esta pesquisa chama a atenção para uma educação inclusiva eficaz, que respeite as condições do aluno autista, buscando meios para tornar o ensino da Matemática cada vez mais atrativo e eficiente por meio de alguns materiais didáticos. Há muito ainda a ser construído e divulgado, mas esperamos que essa pesquisa contribua para que a educação inclusiva para alunos autistas alcance lugares cada vez mais altos, ocupando o lugar que lhe é devido.

REFERÊNCIAS

- APA. *Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- BALBINO, E. S.; SILVA, M. K. A Importância da Formação do Professor frente ao Transtorno do Espectro Autista –TEA: Estratégias educativas adaptadas. In: ENCONTRO ALAGOANO DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA, 6., 2015, Maceió. *Anais [...]*. Maceió: Universidade Federal de Alagoas, 2015.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/CON1988_05.10.1988/art_205_.asp. Acesso em: 1 dez. 2019.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/CON1988_05.10.1988/art_208_.asp. Acesso em: 1 dez. 2019.
- BRASIL. Decreto nº 6949, de 25 de agosto de 2009. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 ago. 2009.
- BRASIL. Lei nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista; e altera o § 3º do art. 98 da Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 dez. 2012, Seção 1, p. 2.
- BRASIL. Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 07 jul. 2015.
- CALDEIRA, J. S. Relação professor-aluno: uma reflexão sobre a importância da afetividade no processo de ensino-aprendizagem. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 11., 2013, Curitiba. *Anais [...]*. Curitiba: Editora Champagnat, 2013.
- CASTILHO, E. W. V. O papel da escola para a educação inclusiva. In: LIVIANU, R., coord. *Justiça, cidadania e democracia* [online]. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisa Social, 2009. p. 108- 119. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/ff2x7/pdf/livianu-9788579820137-10.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2019.
- CUNHA, E. *Autismo e Inclusão: psicopedagogia e práticas educativas na escola e na família*. 3. ed. Rio de Janeiro: Wark, 2011.
- FLEIRA, R. C.; FERNANDES, S. H. A. A. A Emergência do Raciocínio Algébrico: mediando a resolução de Equações Polinomiais do 1º grau para um aluno autista. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7., 2018, Foz do Iguaçu. *Anais [...]*. Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2018.

GIL, A. C. *Métodos e Técnicas em Pesquisa Social*. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

GODOY, A. S. Introdução à Pesquisa Qualitativa e suas Possibilidades. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abr. 1995.

HAYDT, R. C. C. *Curso de Didática Geral*. 1. ed. São Paulo: Ática, 2011.

INEP. *Sinopse Estatística da Educação Básica 2012*. Brasília: Inep, 2013. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acesso em: 19out. 2020

INEP. *Sinopse Estatística da Educação Básica 2013*. Brasília: Inep, 2014. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acesso em: 19out. 2020

INEP. *Sinopse Estatística da Educação Básica 2014*. Brasília: Inep, 2015. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acesso em: 19out. 2020

INEP. *Sinopse Estatística da Educação Básica 2015*. Brasília: Inep, 2016. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acesso em: 27set. 2020.

INEP. *Sinopse Estatística da Educação Básica 2016*. Brasília: Inep, 2017. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acesso em: 19out. 2020

INEP. *Sinopse Estatística da Educação Básica 2017*. Brasília: Inep, 2018. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acesso em: 19out. 2020.

INEP. *Sinopse Estatística da Educação Básica 2018*. Brasília: Inep, 2019. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acesso em: 19out. 2020.

INEP. *Sinopse Estatística da Educação Básica 2019*. Brasília: Inep, 2020. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acesso em: 27set. 2020.

JUCÁ, S. C. S. A relevância dos softwares educativos na educação profissional. *Ciências e Cognição*, Rio de Janeiro, v. 8, p. 22-28, 2006. Disponível em: http://cienciasecognicao.org/pdf/v08/cec_vol_8_m32689.pdf. Acesso em: 03 dez. 2019.

LOPES, J. C. *A formação de professores para a inclusão escolar de estudantes autistas: contribuições psicopedagógicas*. 2011. 44 f. Trabalho final de curso (Especialização) – Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

LORENZATO, S. *O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores*. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2009.

MANTOAN, M. T. E.; PRIETO, R. G. *Inclusão Escolar*. 4. ed. São Paulo: Summus, 2006.

MENDES, E. G. A Radicalização do Debate sobre Inclusão Escolar no Brasil. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v. 11, n. 33, p. 387-405, 2006.

MINAYO, M. C. S. Ciência, Técnica e Arte: O Desafio da Pesquisa Social. In: MINAYO, M. C. S. (org.). *Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade*. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MORGADO, V. L. M. P. *Estratégias a utilizar para promover a inclusão escolar de um aluno com autismo*. 2011. 167 f. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) – Escola Superior de Educação Almeida Garrett, Lisboa, 2011.

OLIVEIRA, J. F. Autismo e Tecnologia: união perfeita. *Pedagogia em foco*, Iturama, n. 8, 2013. Disponível em: <http://revista.facfama.edu.br/index.php/PedF/article/view/5>. Acesso em: 06 nov. 2020.

ORRÚ, S. E. *Autismo, Linguagem e Educação: Interação social no cotidiano escolar*. 2. ed. Rio de Janeiro: Wark, 2009.

PIMENTEL, A. G. L.; FERNANDES, F. D. M. A perspectiva de professores quanto ao trabalho com crianças com autismo. *Audiol., Commun. Res.*, São Paulo, vol. 19, n. 2, p. 171-178, abr./jun. 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2317-64312014000200171&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 01 dez. 2019.

SAMPAIO, C. T.; SAMPAIO, S. M. R. *Educação inclusiva: o professor mediando para a vida*. Salvador: EDUFBA, 2009. 162 p.

SANTOS, C. E. R; FERNANDES, S. H. A. A. Cenários Inclusivos para Aprendizagem Matemática: utilização de aplicativos *on-line*. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2019, Cuiabá. *Anais [...]*. Cuiabá: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2019.

SANTOS, J. I. F. *Educação Especial: Inclusão escolar da criança autista*. São Paulo: All Print, 2011.

SBEM (SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA). *Apresentação*. 2016. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/>. Acesso em: 03 dez. 2019.

SBEM (SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA). *Apresentação*. 2018. Disponível em: <http://www.sbemparana.com.br/viisipem/portuguese/apresentacao.php>. Acesso em: 12 mai. 2020.

SILVA, A. M. *Educação Especial e Inclusão Escolar: história e fundamentos*. Curitiba: Ibplex, 2010.

STOCHERO, A. D. et al. Matemática para Alunos Autistas, um Estudo Sobre a Utilização de Ferramentas Tecnológicas no Processo de Ensino e Aprendizagem. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 37., 2017, São Paulo. *Anais [...]*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Computação, 2017.

WILLIAMS, C.; WRIGHT, B. *Convivendo com Autismo e Síndrome de Asperger: Estratégias práticas para pais e profissionais*. São Paulo: M. Books, 2008.