

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

**FRED AUGUSTO PULZ**

**USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO PROCESSO DE ENSINO E  
APRENDIZAGEM DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO A ALUNOS COM DEFICÊNCIA  
INTELECTUAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

VITÓRIA  
2021

**FRED AUGUSTO PULZ**

**USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO PROCESSO DE ENSINO E  
APRENDIZAGEM DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO A ALUNOS COM DEFICIÊNCIA  
INTELECTUAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenadoria do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado.

Orientador: Prof. Dr. Edmar Reis Thiengo.

VITÓRIA  
2021

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
(Biblioteca Nilo Peçanha do Instituto Federal do Espírito Santo)

P983u Pulz, Fred Augusto.

Uso de materiais manipuláveis no processo de ensino e aprendizagem de adição e subtração a alunos com deficiência intelectual : uma revisão de literatura / Fred Augusto Pulz. – 2021.

41 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Edmar Reis Thiengo.

Monografia (graduação) – Instituto Federal do Espírito Santo, Coordenadoria do Curso Superior de Licenciatura em Matemática. Vitória, 2021.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Álgebra – Estudo e ensino. 3. Ensino – Meios auxiliares. 4. Didática. 5. Educação inclusiva. 6. Educação especial. I. Thiengo, Edmar Reis. II. Instituto Federal do Espírito Santo. III. Título.

CDD 21 – 510.7

**FRED AUGUSTO PULZ**

**USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO PROCESSO DE ENSINO E  
APRENDIZAGEM DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO A ALUNOS COM DEFICIÊNCIA  
INTELLECTUAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado à Coordenadoria do Curso de Licenciatura em Matemática, como requisito obrigatório para a obtenção de título de Licenciado em Matemática.

Aprovada em 14 de maio de 2021.

**COMISSÃO EXAMINADORA**



Prof. Dr. Edmar Reis Thiengo  
Instituto Federal do Espírito Santo



Profª Drª Bruna Zution Dalle Prane  
Instituto Federal do Espírito Santo



Prof Me. Elcio Pasolini Milli  
Instituto Federal do Espírito Santo

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, a Deus: pela providência do ânimo e da perseverança em concluir mais esta etapa da minha vida.

Ao meu orientador: pela ajuda, compreensão, esforço e dedicação em melhorar este trabalho no aspecto acadêmico.

Aos meus familiares: pela compreensão dos momentos ausentes devido ao esforço em estudar.

À minha namorada: pelo auxílio na execução, em termos de escrita e normas acadêmicas, deste trabalho.

À banca: por dispor de seu tempo para contribuir com um trabalho de pesquisa que me ampliou os horizontes acerca do processo de inclusão dos estudantes com deficiência intelectual na Educação Matemática.

## RESUMO

O Objetivo deste trabalho é discutir como os materiais manipuláveis contribuem para o ensino e aprendizagem de adição e subtração a estudantes com deficiência intelectual, a partir dos trabalhos apresentados nos eventos da Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Foi desenvolvido a partir de uma metodologia do tipo bibliográfica, entre os anos de 2012 a 2019, isto é, os três últimos eventos do SIPEM, ENEM e ENEMI. Os estudantes com deficiências intelectuais são estudantes que demandam diferentes estratégias e metodologias a fim de atender suas necessidades de ensino e aprendizagem diferenciadas. Dentre essas estratégias e metodologias, os materiais manipuláveis podem contribuir no sentido de extrair, de forma concreta, conceitos matemáticos abstratos, ensejando uma relação entre teoria e prática, pois, com a mediação pedagógica condizente com suas experiências e objetivos de aprendizagem eles oportunizam processos de compensação dos diferentes tipos de deficiência em dimensões físicas, sociais, emocionais e intelectuais. Os resultados apontam que estes recursos, adaptados ou elaborados, auxiliam na compreensão de conceitos de adição e subtração para estes estudantes por meio de processos de comparação e intuição para aquisição do pensamento aritmético e resolução de problemas, em diferentes níveis de educação, transpondo as dificuldades de aprendizagem, minimizando as defasagens e demarcando uma prática de Educação Matemática Inclusiva e Crítica.

**Palavras-chave:** adição e subtração; materiais manipuláveis; deficiência intelectual.

## **ABSTRACT**

The objective of this work is to discuss how manipulable materials contribute to the teaching and learning of addition and subtraction for students with intellectual disabilities, based on the works presented at the events of the Brazilian Society of Mathematics Education. We developed it by a bibliographical methodology, between the years 2012 to 2019, that is, the last three events of SIPEM, ENEM and ENEMI. Students with intellectual disabilities are students who demand different strategies and methodologies in order to meet their differentiated teaching and learning needs. Among these strategies and methodologies, manipulable materials can contribute towards extracting, in a concrete way, abstract mathematical concepts, giving rise to a relationship between theory and practice, because, with pedagogical mediation consistent with their experiences and learning objectives, they provide opportunities for learning processes, also compensation for different types of disability in physical, social, emotional and intellectual dimensions. The results show that these resources, adapted or developed, help these students understand the concepts of addition and subtraction through processes of comparison and intuition for the acquisition of arithmetic thinking and problem solving, at different levels of education, overcoming difficulties of learning, minimizing the gaps and demarcating a practice of Inclusive and Critical Mathematics Education.

**Key words:** addition and subtraction; manipulable materials; intellectual disability.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	8
1.1	MEMORIAL .....	9
1.2	DO PROBLEMAS AOS OBJETIVOS DE PESQUISA .....	9
1.3	JUSTIFICATIVA .....	11
<b>2</b>	<b>ENSINO DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO</b> .....	13
2.1	DEFICIÊNCIA INTELECTUAL .....	15
2.2	MATERIAIS MANIPULÁVEIS.....	17
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	20
<b>4</b>	<b>DISCUSSÕES EM TORNO DA REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	22
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	34
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	37



## 1 INTRODUÇÃO

Diante de diversos casos de alunos excluídos do meio social e, principalmente, nas escolas, durante algum tempo, podemos começar a observar algumas mudanças devido ao direito adquirido em função da equidade de oportunidades e acesso à educação.

Segundo Mantoan (2011, p. 20), “não somos iguais em tudo, mas conquistamos o direito à igualdade e devemos reclamá-lo, toda vez que nossas diferenças forem motivo de exclusão, discriminação, limitação de possibilidades na escola, na sociedade em geral”. A autora, dessa maneira, reconhece a diferença no processo de ensino e aprendizagem, não como forma de demarcar nossas limitações, mas como direito de ter oportunidades equivalentes.

Com isso, vemos a importância da inclusão, da necessidade de realizar atividades na qual não somente os alunos com algum tipo de deficiência possam desenvolver e sim a turma toda possa desenvolver atividades de maneira que o conteúdo estudado possa ser aplicado no seu cotidiano.

Dessa maneira, esse conteúdo passa a ter significado e deixa de ser abstrato para ser concreto. Somente com este pensamento é que podemos pensar em trabalhos diferenciados utilizando alguns materiais manipuláveis, visto que:

O uso do material manipulativo tem sido proposto em sala de aula como se fosse um fim em si mesmo, sem uma preocupação maior sobre como trabalhar com o material, que princípios se pode trabalhar com ele, quais não se pode, que situações ele abarca, que situações ele não abarca. Ou seja, é necessária uma análise maior sobre a transparência do material [...] não é a simples manipulação de objetos que pode garantir aprendizagem, mas a representação concreta pode facilitar a reflexão e compreensão das crianças sobre alguns aspectos importantes para o conhecimento que se quer trabalhar (SELVA, 2003, p. 57).

Como podemos ver, somente a manipulação do material não é suficiente para a aprendizagem. Esses materiais devem ser utilizados como recursos e com fins pedagógicos para que se possa percorrer caminhos diversos para a aprendizagem, inclusive, para os que apresentam necessidade de ensino e aprendizagem de forma diferenciada.

## 1.1 MEMORIAL

A trajetória deste trabalho começou a partir da minha atuação no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), pelo curso de Licenciatura em Matemática, do Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Vitória.

No meu Ensino Fundamental e Médio, pouco se sabia sobre alunos com deficiência, pois poucos eram inclusos e, na maioria das vezes, ficavam em salas separadas. Sempre achei isso um descaso. Com a participação no PIBID em uma escola da Rede Estadual de Vitória, pude acompanhar alunos com deficiência física, alunos com baixa visão, altas habilidades/superdotação e uma aluna com deficiência intelectual.

Esta aluna tinha dificuldade de concentração e, dessa forma, ela não conseguia iniciar e terminar uma atividade. Com isso, foi surgindo um interesse em conhecer mais sobre esses alunos, sobre suas potencialidades para buscar alternativas de como trabalhar com ela de forma mais efetiva.

Uma oficina que apliquei juntamente com uma pibidiana na qual preparamos uma aula sobre sólidos geométricos e tínhamos, de alguma forma, incluir essa aluna com essa deficiência intelectual, pois a partir das aulas com a professora supervisora e as aulas ministradas no IFES, víamos a importância desses alunos participarem das aulas. Nessa atividade proposta, além do fato de incluirmos essa aluna, obtivemos um bom desempenho dela a partir do objetivo de ensinar adição e subtração por meio do material manipulável.

## 1.2 DO PROBLEMAS AOS OBJETIVOS DE PESQUISA

A Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) é uma instituição que busca desenvolver a formação matemática de todo cidadão brasileiro a partir de estímulos às pesquisas e divulgação de informações e conhecimentos, atuando como centro de debates das inúmeras vertentes da Educação Matemática.

Sistematicamente, ela se organiza em torno de campos de atuação em Educação

Matemática, que se reúnem, a cada três anos, em um de seus eventos, ou seja, o Seminário Internacional de Educação Matemática (SIPEM), que está em sua 7ª edição, e se dedicam a divulgação de Anais em diferentes Grupos de Trabalho (GT), dentre os quais cita-se o GT01- Matemática na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental; GT02- Educação Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio; GT04- Educação Matemática no Ensino Superior; GT07- Formação de professores que ensinam Matemática; GT10- Modelagem Matemática; GT13- Diferença, Inclusão e Educação Matemática; GT14- Didática da Matemática e GT15 – História da Educação Matemática<sup>1</sup>.

Outro evento que a SBEM promove, nesse sentido, é o Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) que está em sua 13ª edição<sup>2</sup>.

Além disso, no que concerne ao tema deste trabalho, é importante destacar o 1º Encontro Nacional de Educação Inclusiva (ENEMI), ocorrido no ano de 2019, com Anais específicos para Educação Matemática Inclusiva.

A partir dos Anais apresentados nestes eventos, delineou-se a seguinte pergunta: como os materiais manipuláveis contribuem para o ensino e aprendizagem de adição e subtração a estudantes com deficiência intelectual, tendo em vista os trabalhos apresentados nos eventos da Sociedade Brasileira de Educação Matemática?

Para responder ao problema apresentado, a pesquisa tem por objetivo geral: discutir como os materiais manipuláveis contribuem para o ensino e aprendizagem de adição e subtração a estudantes com deficiência intelectual, a partir dos trabalhos apresentados nos os eventos da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, no período de 2012 a 2019.

Com isso, configura-se como objetivos específicos dessa pesquisa:

---

<sup>1</sup> Disponível em: <<http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/a-sociedade/missao>>. Acesso em: 04 fev. 2021.

<sup>2</sup> Disponível em: <<http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/anais/enem>>. Acesso em: 04 fev. 2021.

- 1) Fundamentar o ensino de adição e subtração a crianças com deficiência intelectual, que utilizam materiais manipuláveis;
- 2) Examinar os Anais dos eventos da SBEM quanto ao uso de materiais manipuláveis para o ensino de adição e subtração a alunos com deficiência intelectual;
- 3) Avaliar os resultados das pesquisas que se baseiam em materiais manipuláveis para ensinar adição e subtração a crianças com deficiência intelectual.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

As aulas práticas com materiais manipuláveis são pouco utilizadas pelos docentes, mesmo que eles sejam recursos que ajudam muito na aprendizagem dos alunos, principalmente alunos com deficiência intelectual, uma vez que estes materiais despertam no estudante a curiosidade e o pensamento reflexivo.

Conforme Jesus (2002) reconhece, o ensino requer a

[...] possibilidade da criação de situações pedagógicas em que todo aluno possa “entrar no jogo”, a partir de uma pedagogia possível, criando condições de mediações culturais que façam da sala de aula e da escola um verdadeiro espaço-tempo de aprendizagem (JESUS, 2002, p. 215-216).

Nesse sentido, a justificativa para este trabalho se pauta no pensamento de que a criação de uma situação pedagógica a partir de um material diferente proporciona aprendizagem para os que têm desempenhos escolares diferenciados e, dessa maneira, precisam de recursos diversos para serem inclusos no processo de ensino e aprendizagem.

Os materiais manipuláveis podem criar essa situação pedagógica uma vez que eles possibilitam ao estudante uma experiência concreta, um engajamento mais efetivo com as situações pedagógicas. Por outro lado, eles permitem ao professor explorar uma pedagogia que, de fato, possa transformar este espaço e tempo a partir das mediações feitas ao longo de sua utilização.

A escola e os profissionais da educação precisam se apropriar do uso dos materiais manipuláveis como recurso pedagógico que, além de diferenciar as maneiras de apresentar conteúdos, possibilitam desenvolvimentos em outras áreas que os estudantes com deficiência intelectual apresentam necessidades além do desenvolvimento acadêmico, mas no âmbito social e prático.

Além disso, não se pode deixar de apontar que os materiais manipuláveis já fazem parte do contexto do uso dos estudantes em ambiente extra-classe/escola na qual eles já usam jogos ou objetos concretos.

Dessa maneira, eles têm conhecimentos prévios acerca desses materiais que podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem em diferentes áreas do conhecimento, inclusive na Educação Matemática, a partir do seu conhecimento cultural sobre esses recursos que, muitas vezes, demandam processos de adição e subtração, de contagem, de comparação, entre outros.

## 2 ENSINO DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de Matemática dos primeiros ciclos do Ensino Fundamental, isto é, do 1º ao 5º ano,

O desenvolvimento da investigação na área da Didática da Matemática traz novas referências para o tratamento das operações. Entre elas, encontram-se as que apontam os problemas aditivos e subtrativos como aspecto inicial a ser trabalhado na escola, concomitantemente ao trabalho de construção do significado dos números naturais. A justificativa para o trabalho conjunto dos problemas aditivos e subtrativos baseia-se no fato de que eles compõem uma mesma família, ou seja, há estreitas conexões entre situações aditivas e subtrativas (BRASIL, 1997, p. 69).

O ensino de adição e subtração adotado por alguns docentes vem através dos livros didáticos, com perguntas do tipo: Eu tinha 45 bolinhas de gude e ganhei mais 36. Com quantas fiquei? Com isso, o professor ensina a armar e efetuar a conta.

No entanto, muitas vezes, este ensino fica somente nisso: o aluno não visualiza a questão e acaba sendo mecanizado. A partir de uma questão dessas, podemos analisar quais tipos de brinquedos ou materiais que o aluno gosta ou sente um interesse maior, para que possamos, além de formular perguntas, trazendo-o até mesmo a uma situação real que englobe outros conteúdos além da adição e subtração (BRASIL, 1997).

A adição e a subtração são as operações matemáticas mais comuns na vida de uma pessoa. Está presente desde a infância em várias situações, como juntar ou acrescentar, ou retirar algo, sendo uma atividade agradável, pois se aprende na escola e se aplica ao longo da vida.

Nesse sentido, Muniz (2009, apud MILLI, 2019) afere que a adição é a ação de reunir duas quantidades para alcançar uma terceira e a de acrescentar uma quantidade a outra já existente.

No contexto do ensino de adição e subtração a crianças com deficiência intelectual, Milli (2019) considera que este público alvo apresentou o raciocínio da adição em

ambas linhas de raciocínio a partir de uma questão de sua vida real: a soma do número de irmãos e pessoas que moravam com ele, incluindo ele.

Em sua proposta, Milli (2019) aponta que o estudante representou a partir da soma dos dedos mediante a escrita dos números indo-arábico, de forma análoga dando nós em uma corda ou representado pela quantidade do número de cordas correspondente.

Assim como os PCNs indicam a estreita relação entre a adição e a subtração, Milli (2019) aborda a subtração na sequência de sua pesquisa para com o estudante com deficiência intelectual questionando sobre a mesma questão no âmbito da diferença.

No caso da subtração Muniz (2009, apud MILLI, 2019) ressalta que ela é ação de tirar uma quantidade de outra quantidade existente, bem como da ação de comparar duas quantidades. Em sua pesquisa, Milli (2019) conclui que estes dois tipos de raciocínio para a subtração, apresentada como diferença, foi experimentado por um estudante com deficiência intelectual.

O autor acrescenta que o conceito de subtração relacionado à diferença foi ressignificado pelo estudante a partir da mediação pedagógica quando ele teve que apontar a diferença entre o número de irmãos e pessoas que moravam com ele, incluindo ele, em que ele foi mediado a associar os conceitos.

Como resultado dessa experimentação, o estudante representou as ideias de subtração como diferença, também, pela escrita da operação com os números indo-arábicos e sua resolução a partir da soma dos dedos, de forma análoga com os nós dados em uma corda e o ato de desfazer os nós correspondente a retirar a quantidade e da comparação entre as quantidades representadas por cordas.

Assim, por meio de diferentes meios e estratégias, percebe-se que os autores atendem aos que prevê o Decreto Nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999, isto é, alunos com deficiência precisam “de meios ou recursos especiais [...] para o desempenho de função ou atividade a ser exercida” em função do ensino e aprendizagem de adição e subtração.

Além disso, quando os conceitos de adição e subtração são perseguidos para o desenvolvimento do pensamento aritmético do estudante com deficiência intelectual e são trabalhados a partir de estratégias análogas considera-se que, diferentemente do que a escola pratica, isto é, apresenta de uma única maneira o conceito dessas operações, percebe-se o atendimento do que está escrito pelos PCNs de Matemática de 5ª a 8ª série, quanto ao fato de que:

[...] as situações de aprendizagem precisam estar centradas na construção de significados, na elaboração de estratégias e na resolução de problemas, em que o aluno desenvolve processos importantes como intuição, analogia, indução e dedução, e não atividades voltadas para a memorização, desprovidas de compreensão ou de um trabalho que privilegie uma formalização precoce dos conceitos (BRASIL, 1998, p. 63).

A construção de significados pode ser alcançada por meio do diálogo na prática educacional. Nesse sentido, segundo Skovsmose (2001; 2008), é preciso que se tenha uma educação crítica em que os professores e alunos se envolvam de uma forma conjunta no processo educacional através do diálogo para promover reflexões sobre a matemática para, assim, desenvolvê-la, bem como desenvolver a democratização do saber.

## 2.1 DEFICIÊNCIA INTELECTUAL

O termo deficiência intelectual que utilizamos na atualidade, vem substituir o que historicamente era designado como “retardo mental”, para designar as pessoas que apresentavam alguma deficiência cognitiva. Atualmente, o termo pessoa com deficiência intelectual é tido como correto para se referir a essas pessoas (SASSAKI, 2002). Ampliando as reflexões, Pessotti (1984, p. 25) afirma que o termo deficiência intelectual veio para substituir, de forma conceitual e valorativa, as denominações “débil mental”, ‘idiota’, ‘retardado mental’, excepcional, incapaz mentalmente [...]”.

Em termos conceituais, considera-se a deficiência intelectual como “[...] alterações significativas, tanto no desenvolvimento intelectual como na conduta adaptativa, na forma expressa em habilidades práticas, sociais e conceituais” (LEIJOTO e KASSAR, 2017, p. 109, grifos dos autores).



Assim considerando, se Pessotti (1984) expressa como substituição do termo de forma conceitual e valorativa, pode-se inferir que para Leijoto e Kassar (2017) equivale a uma modificação que transpõem a questão da limitação para uma questão de alteração nas potencialidades dos que apresentam deficiência intelectual.

Para Honora e Frizanco (2008, p. 103) “A deficiência intelectual não é considerada uma doença ou um transtorno psiquiátrico, e sim um ou mais fatores que causam prejuízo das funções cognitivas que acompanham o desenvolvimento diferente do cérebro”. Dessa forma, a deficiência Intelectual é um termo utilizado para definir a ausência ou disfunção de uma estrutura psíquica, fisiológica ou anatômica do ser humano. Sendo assim, as crianças que apresentam lesões em seu aparato sensorial, físico e/ou cognitivo, são consideradas com desempenho intelectual diferente.

Observando as discussões realizadas, este trabalho assume o conceito de deficiência intelectual condizente com a apresentada por Leijoto e Kassar (2017) entendendo que estes estudantes se apresentam de forma diferente dos demais, em habilidades práticas, sociais e conceituais, mas não que eles não têm como desenvolvê-las, mas as desenvolve em seu ritmo e tempo, inclusive, no contexto educacional. Assim considerando,

[...] a deficiência intelectual não é uma categoria com perfis clínicos estáveis, sendo estabelecida em função da resposta educacional. O sistema educacional pode, portanto, intervir para favorecer o desenvolvimento e a aprendizagem dos alunos com algumas características “deficitárias” (COLL et al, 1995, p. 12, grifo do autor).

Sob essa perspectiva, também, encontramos Costa (2006) que, apoiado em Vygotsky (1984), nos chama a refletir sobre a diferença entre limitação e alteração do desempenho quando afere que não se por contemplar esse conceito a partir do desânimo e da complacência, mas a partir do fato que “[...] se existem problemas, existem também possibilidades. E os problemas podem ser uma fonte de crescimento” (COSTA, 2006, p. 233).

Exposto, discutido e assumido um conceito de deficiência intelectual, é importante concordar com Alencar e Fleith (apud BROLEZZI, 2015, p. 811), portanto, que para que as possibilidades de crescimento deste estudante se efetivem “[...] é tarefa da

educação propiciar a esses alunos o direito de ter vivências com a matemática de uma forma semelhante ao do cientista e do artista, em que surja uma empatia com a experiência [...]”.

Ter vivências com a matemática implica em estimular para compensar as alterações cerebrais de quem sofre disfunções nesse sentido. Milli e Thiengo (2020) aferem que o processo de compensação é permeado por estes estímulos que auxiliam a superar as dificuldades.

No caso do desenvolvimento do pensamento aritmético por parte de estudantes com deficiência intelectual, considera-se que este perpassa aprendizagens sobre o sentido numérico em que o estudante “[...]” inicia seu raciocínio acessando um nível de pensamento relacionado às habilidades desenvolvidas resultantes de experiências já estabelecidas com o meio e com as interações sociais, o qual denomina de zona de desenvolvimento real” (THIENGO; MILLI; BUENO, 2020, p. 5).

Em outras palavras, para desenvolver o pensamento aritmético em um estudante com deficiência intelectual é preciso valorizar suas experiências provenientes das interações sociais e reais para, a partir de então, mediar processos mentais que compensem suas dificuldades para oportunizar novas experiências que serão retomadas pelo cérebro em outros momentos de ensino e aprendizagens.

Para esse aluno e esse trabalho nessa pesquisa, essa proposição decorreu da utilização de um material manipulável para estabelecer a relação do elemento (tampinha) com o número, isto é, sua representação aritmética a partir de situações reais de contagem de membros de sua família (MILLI; THIENGO, 2020).

## 2.2 MATERIAIS MANIPULÁVEIS

Os diferentes recursos pedagógicos ensejam diferentes aprendizagens e desenvolvimentos. Se forem materiais manipuláveis<sup>3</sup>, eles, ainda, permitem estabelecer uma relação entre teoria e prática capaz de desenvolver raciocínios dos estudantes que, muitas vezes, não são percebidos pelos professores que os utilizam.

Por meio de diferentes atividades, o material manipulável,

[...] constitui um instrumento para o desenvolvimento da matemática, que permite ao indivíduo realizar aprendizagens diversas. O princípio básico referente ao uso dos materiais consiste em manipular objetos e “extrair” princípios matemáticos. Os materiais manipulativos devem representar explicitamente e concretamente ideias matemáticas que são abstratas (CALDEIRA, 2009, p. 223).

Em outras palavras, utilizar materiais manipuláveis é permitir a relação entre teoria e prática que tanto favorece aprendizagens efetivas, argumentativas e ativas. Nesse sentido, Borges (2002) afere que as aulas práticas precisam proporcionar a ligação entre o ensino teórico e o ensino prático, permitindo ao estudante relacionar os dois tipos de conhecimento adquiridos.

Nessa mesma linha de raciocínio para a relação entre teoria e prática de conhecimentos adquiridos na escola, toma-se por base Pimenta e Ghedin (2005, p. 26) que afirmam que:

[...] os saberes teóricos propositivos se articulam, pois, aos saberes da prática, ao mesmo tempo ressignificando-os e sendo por eles ressignificados. O papel da teoria é oferecer aos professores perspectivas de análises para compreender os contextos históricos, sociais, culturais, organizacionais, e de si mesmos como profissionais, nos quais se dá sua atividade docente, para neles intervir, transformando-os. Daí é fundamental o permanente exercício da crítica das condições materiais nas quais o ensino ocorre.

O material manipulável pode oportunizar esta relação entre teoria e prática, ressignificando os conceitos matemáticos para o estudante com deficiência intelectual a partir da mediação do professor, pois ele parte de algo concreto para algo abstrato quando o professor intervém de forma a fazer essa conexão.

---

<sup>3</sup> A literatura aborda ora o termo material manipulável e ora material manipulativo para se referir aos materiais pedagógicos que são palpáveis ou concretos no processo de ensino e aprendizagem. Dessa maneira, assume-se os termos como sinônimos.

Nesse sentido, Santos (2019, p. 51) utiliza o jogo como material concreto, sob a forma de jogo, como ferramenta capaz de favorecer o ensino e aprendizagem do conceito de números a partir da comparação, quantificação e ordenação para um estudante com deficiência intelectual na qual houve a compensação, estimulada pelo diálogo, para superar a deficiência, pois para a autora “[...] o entendimento dos conceitos matemáticos principiam [sic] no concreto e culminam no desenvolvimento do pensamento abstrato”. O concreto, dessa forma, é uma ponte para estabelecer as relações com o abstrato em diferentes propósitos em que ele é abordado.

Da mesma maneira, com o propósito de desenvolver, no estudante com deficiência intelectual, o pensamento aritmético em função da experimentação do raciocínio lógico, do sentido numérico e da estimativa a partir do cálculo mental, Milli e Thiengo (2020) abordam o material manipulável – o Tampimática, considerando que ele contribui para compensar as alterações significativas quanto a aquisição de conceitos matemáticos abstratos, por parte destes estudantes.

Exposto isso, é incontestável a necessidade de promover o ensino de matemática aliado à prática por meio de materiais manipuláveis para estes estudantes, bem como para outros que apresentem dificuldades na apropriação de conceitos matemáticos devido à falta de relação entre o concreto e o abstrato que algumas práticas pedagógicas ensejam.

### 3 METODOLOGIA

Esse trabalho enquadra-se na pesquisa bibliográfica na qual recorre a material já elaborado sobre o assunto, tais como livros, artigos científicos, disponibilizados em meios eletrônicos e físicos (GIL, 2011) sob a forma de levantamento.

Nessa pesquisa, foram realizadas, a partir das análises dos textos encontrados nos anais dos eventos promovidos pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), tendo em vista que esta é a principal entidade representativa dos pesquisadores em Educação Matemática no Brasil.

Os eventos da SBEM que serviram de base foram o SIPEM, ENEMI e ENEM, eventos esses que descreveremos a seguir, não necessariamente nessa ordem. Utilizamos para tanto o período de 2012 a 2019, pois referem-se aos três últimos eventos dessa entidade de pesquisa em Educação Matemática.

O Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), surgiu em 1987 e está em sua 13ª edição. Este encontro ocorreu anualmente entre os anos de 1987 e 1988, de dois em dois anos, entre 1990 e 1992, de 3 em 3 anos entre 1995 até o mais recente encontro ocorrido em 2019. Apresenta, sob a forma de mesas redondas, minicursos, *workshops*, palestras e exposições de trabalhos, pesquisas relacionadas à Educação Matemática, em quinze GTs.

O Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM) iniciou com periodicidade trianual, em 2000, e está em sua 7ª edição, apresentando, dentre outras propostas, mesas redondas e conferências.

O Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva (ENEMI) é o mais novo dentre os eventos citados, por ser um evento do GT13 da SBEM. Surgiu em 2019 e está em sua segunda edição que, em 2020, ocorreu virtualmente.

Os textos que compõem a revisão de literatura referem-se aos Anais sobre ensino inclusivo de matemática a partir de materiais manipuláveis dos três últimos eventos do SIPEM, ENEM e ENEMI, da SBEM.

A partir da pesquisa no endereço eletrônico da SBEM, utilizando as palavras-chave adição e subtração, materiais manipuláveis e deficiência intelectual, em primeiro lugar, buscou-se textos.

Em segundo lugar, foi feita a leitura e fichamentos dos textos em função da descrição de seus resultados sobre a temática para delinear as considerações finais com a finalidade de atender ao objetivo geral e responder à pergunta de pesquisa.

#### 4 DISCUSSÕES EM TORNO DA REVISÃO DE LITERATURA

Nesse capítulo apresentaremos o resultado das buscas nos anais dos eventos que fazem parte dessa pesquisa, seguido das discussões em torno dos mesmos. Dessa forma, optamos por apresentar os resultados por eventos.

O quadro a seguir apresenta uma visão geral dos trabalhos encontrados no V, VI e VII SIPEM:

Quadro 1 – Anais do V, VI e VII SIPEM

<b>ANO</b>	<b>ARTIGO</b>	<b>AUTOR(ES)/ESTADO</b>
2012	O cálculo de volume de sólidos por seções transversais e o uso de materiais manipuláveis.	Dominguez; Vilas Boas; Barbosa/Bahia.
2015	Toques para ampliar interações e manipulações na aprendizagem em geometria.	Bairral; Assis; Silva/Rio de Janeiro.
2018	A educação de surdos na formação de professores que ensinam matemática.	Klôh; Carneiro/Juiz de Fora, Minas Gerais.
	Afinal, está certo ou errado? Um estudo sobre indicações de uso de Blocos Base Dez em livros didáticos de matemática, no Brasil.	Silveira/Santa Catarina.

No V SIPEM, GT04 – Educação Matemática e Ensino Superior, Dominguez, Vilas Boas e Barbosa (2012), com o objetivo de analisar como os estudantes resolvem tarefas de cálculo do volume de sólidos usando o método das ações transversais mediados por materiais manipuláveis, à luz da perspectiva sociocultural, a partir de dados qualitativos de seu experimento de ensino, consideraram que materiais manipuláveis servem de representação manipulável da matemática, permitindo-se criar pontes entre as representações verbais e algébricas, sempre mediadas pelo professor.

O experimento dos autores equivale ao público alvo de estudantes universitários públicos da Bahia, matriculados na turma de cálculo B, no qual consistia em determinar a expressão da integral simples que permitisse calcular o volume de quatro sólidos manipuláveis representado pelos seguintes materiais: elipsoide de revolução e com seções destacadas, com seções planas retangulares e base disco, com seções planas triangulares e base disco e com seções planas triangulares e base uma região limitada um arco de parábola e segmentos de reta.

Mesmo que o público alvo da pesquisa dos autores esteja além do abordado neste trabalho é importante destacar que os autores consideram que, a partir da análise dos dados, três categorias de entendimento foram oportunizadas: na primeira, para o reconhecimento de ideias matemáticas quanto aos estudantes basearam-se no sólido para reconhecerem as formas geométricas da base e das seções transversais do sólido. Nessa categoria de entendimento, os estudantes conseguiram perceber com êxito sem intervenção dos professores pesquisadores.

Dessa maneira, os materiais manipuláveis, para estabelecer a relação entre ideias matemáticas no Ensino Fundamental a estudantes com deficiência intelectual, podem ser explorados a partir do porquê a partir das seções as formas geométricas denominam-se como triângulo, retângulo etc., sendo visualizadas nessas formas.

Além disso, o cálculo da área e do perímetro dessas formas engendram um ensino de matemática palpável na qual o estudante pode compreender o que é a área, o que é o perímetro, como fazer este cálculo, na qual o ensino de adição e subtração ocorre e maneira visualizada e de forma tátil para o seu entendimento, dando nova referência ao tratamento das operações, conforme requer os PCNs do Ensino Fundamental (BRASIL, 1997).

Na segunda categoria de entendimento advindo da relação entre o uso de materiais manipuláveis e o ensino de Matemática, isto é, a relação entre o manipulável e representações algébricas, os autores salientam, no entanto, que foi necessária a intervenção dos professores pesquisadores, no sentido de abordar a mediação explícita.



Assim, destaca-se que quando, para o ensino de adição e subtração a estudantes com deficiência intelectual a partir destes materiais não ocorrer conforme o esperado, tem-se a oportunidade de intervir de acordo com o objetivo proposto e de maneira mais personalizada às necessidades do educando, pois ele mostra a dificuldade que tem ao contrário de muitos casos em que ele deixa passar sua dúvida por vergonha de perguntar ao professor.

No que se refere à terceira categoria de entendimento proveniente da relação entre os materiais manipuláveis e sua justificação mediada pelo material, há de se destacar, conforme os pesquisadores, as conclusões a que os estudantes levantaram e comunicaram aos colegas, utilizando-os.

Nesse caso, o material manipulável, no ensino de adição e subtração a estudantes com deficiência intelectual do Ensino Fundamental pode contribuir para que eles desenvolvam seu intelecto em suas potencialidades de forma espontânea, mais significativa, observando e colocando suas observações, conforme orienta os PCNs quanto ao uso de materiais de preferência dos estudantes utilizados para questioná-los, a partir do diálogo na prática educacional (SKOVSMOSE, 2001; 2008).

Além disso, ele pode ser utilizado como fator de potencializar o ensino de adição e subtração associado a outros conteúdos, bem como para desenvolver processos como intuição, indução, analogia e dedução (BRASIL, 1997; 1998).

No que concerne ao uso de materiais manipuláveis para o ensino de geometria, Bairral, Assis e Silva (2015), no GT06 – Educação Matemática: novas tecnologias e educação a distância –, no VI SIPEM, não se pode deixar de apontar a colaboração do uso de materiais manipuláveis de sua pesquisa.

Com o objetivo de elaborar, implementar e analisar tarefas em dispositivos *touchscreen* ressaltam que a interação e a manipulação de um trapézio, no *software Sketchometry*, os autores consideram a contribuição deste material manipulável para o desenvolvimento no domínio construtivo e relacional.

Construtivo, pois “[...] a construção se dá de forma discreta com observações isoladas e sem considerar a construção como um todo” e relacional, pois “[...] a observação assume um caráter mais global da construção e de suas deformações ou constâncias” (BAIRRAL; ASSIS; SILVA, 2015, p. 5).

Seu experimento consistia em um licenciado de matemática construir o polígono, descrever e justificar sua produção em diferentes *softwares* de *touchscreen*. Em suas considerações sobre o experimento, os autores ressaltam a “[...] importância do toque de aproximar na análise e refinamento dos conceitos geométricos emergentes” (BAIRRAL; ASSIS; SILVA, 2015, p. 4), auxiliando na construção de significados matemáticos.

Dessa maneira, o experimento dos autores, da mesma forma como o estudo de Dominguez, Vilas Boas e Barbosa (2012), utiliza de um material manipulável para desenvolver aprendizagens em diferentes domínios, conforme reconhece Caldeira (2009), com diferentes públicos alvos desta pesquisa, mas que podem perpassá-lo, pois em seu uso, os estudantes com deficiência intelectual no Ensino Fundamental, eles os tocam, podem narrar suas experiências, ampliam os significados matemáticos e chegam as suas conclusões.

O que amplia suas possibilidades de desenvolvimento no âmbito conceitual, conforme destacam Leijoto e Kassar (2017), como característica da deficiência intelectual, transpostas a partir da vivência com a matemática (BROLEZZI, 2015), bem como decorre a extração dos princípios matemáticos (CALDEIRA, 2009).

O que, para o ensino e aprendizagem dos educandos com deficiência intelectual, decorre na adição e subtração, a partir do fato de que ao tirar ou colocar uma peça do material dourado, por exemplo, pode fazer com que o estudante monte as operações de adição e subtração com as peças para perceber que, que quando se adiciona uma peça, aumenta-se a quantidade. Por outro lado, quando se tira uma peça, ocorre o processo contrário, a quantidade diminui: uma experiência matemática que faz com que o estudante compreenda o princípio matemático das duas operações que perpassam o conceito de números.

Klôh e Carneiro (2018) apontam, no VII SIPEM, GT13 – Diferença, inclusão e Educação Matemática – como resultados de sua pesquisa com o objetivo de discutir aspectos da educação de surdos na formação de professores que ensinam matemática, a questão da importância em utilizar os materiais manipuláveis para facilitar a compreensão de conceitos e conteúdos para este público que apresenta deficiência auditiva como forma de necessidade de adaptação das estratégias de ensino, conforme prescreve os PCNs do Ensino Fundamental II (BRASIL, 1998).

No entanto, mesmo com ponderações dos autores mediante suas pesquisas sobre o uso de materiais manipuláveis para ensino de matemática, com resultados positivos deste uso e associados ao nível de ensino e público a que este trabalho propõe-se, não se pode deixar de destacar a importância da mediação do professor nesse sentido.

Nesse caso, toma-se por base Silveira (2018) que, com o objetivo de problematizar casos de indicação do livro didático escolhido no Plano Nacional de do Livro Didático (PNLD) em utilizar o material manipulável Blocos Base Dez (BBD) para o ensino e aprendizagem do sistema de numeração Indo-Arábico e operações matemáticas para o Ensino Fundamental I, pondera, no VII SIPEM, no GT01 – Ensino Fundamental séries iniciais, que os critérios e objetivos para utilizá-los não perpassa, apenas, a indicação.

Todavia, salienta o autor, “[...] que se lance um olhar mais criterioso sobre os materiais manipuláveis e sobre o que se deseja a partir deles” (Silveira, 2018, p. 10). Um olhar que, conforme Borges (2002) recomenda, no uso de materiais manipuláveis pode ser subsidiado pela relação entre teoria e prática.

É importante ressaltar que, neste evento, não foi encontrado artigos que apresentassem resultados específicos para o ensino de adição e subtração a partir de materiais manipuláveis a estudantes com deficiência intelectual, mas os resultados encontrados foram associados a essa temática.

Entretanto, também é importante destacar que o uso de materiais manipuláveis para outros públicos e níveis de ensino contribuíram para transpor dificuldades quanto a

estabelecer relação entre teoria e prática, de partir do concreto para a apropriação do conceito abstrato de diferentes conteúdos da Educação Matemática, bem como de melhorar a expressão verbal. Ou seja, aprendizagens e desenvolvimentos em diferentes conceitos matemáticos e domínios do cérebro.

Diferentes domínios que, para o educando com deficiência intelectual equivale a concebê-lo de forma integral em suas necessidades de adaptação conceitual ou social.

Além disso, esses dados ressaltam a importância da mediação pedagógica, da escolha dos materiais manipuláveis a partir dos objetivos para o ensino e aprendizagem nesse sentido e, não apenas, a partir da simples indicação ou escolha do material manipulável mediante o interesse do estudante, mas como forma de atender à necessidade de adaptar estratégias para uma aprendizagem mais significativa por parte dele.

Diferente do SIPEM, nos eventos do ENEM, apresenta-se resultados de pesquisas que equivalem tanto ao uso de materiais manipuláveis para diferentes conceitos matemáticos em diferentes níveis de ensino quanto artigos que tratavam do ensino de adição e subtração por meio destes recursos a estudantes com deficiência intelectual.

Assim, apresenta-se o quadro a seguir com uma visão geral dos trabalhos encontrados no XI, XII e XIII ENEM:

Quadro 2 – Anais do XI, XII e XIII ENEM

<b>ANO</b>	<b>ARTIGO</b>	<b>AUTOR(ES)/ESTADO</b>
2013	Demonstração do Teorema de Pitágoras a partir de materiais manipuláveis.	Huss; Steigenberger/Londrina, Paraná.
	O jogo como estratégia metodológica no ensino da numeração para crianças com deficiência intelectual.	Miranda; Pinheiro/Paraná.

	Explorando a Geometria Euclidiana com materiais manipuláveis: Polígonos e Mosaicos.	Gandulfo et al./Brasília.
2016	Importância da utilização do material manipulável nas aulas de matemática: o caso do jogo “trilha dos inteiros”.	Dias; Meira; Silva/Paraíba.
2019	A construção de quipos com um estudante com deficiência intelectual no Proeja: Desenvolvendo o pensamento aritmético.	Milli; Thiengo/Espírito santo.
	Aprendizagens de um estudante com deficiência intelectual sobre conceitos de aritmética a luz de mecanismos compensatórios: primeiros olhares.	Reis; Jesus; Milli/Espírito Santo.

No que concerne à intuição como perspectiva de compreensão de conceitos da matemática a partir dos materiais manipuláveis, destaca-se a pesquisa de Huss et al. (2013), apresentada no XI ENEM, na área temática Práticas Escolares, na qual, com o objetivo de fazer com que os estudantes do 9º ano de uma escola estadual de Londrina, Paraná, percebessem o conceito do Teorema de Pitágoras, os autores concluíram que, o material manipulável, além de despertar o interesse dos estudantes, contribui para que eles, mesmo sem saber expressá-lo formalmente, conseguiram descrevê-lo, intuitivamente.

Miranda e Pinheiro (2013), concluem que os estudantes com deficiências intelectuais podem internalizar conhecimentos de construção numérica. Em sua pesquisa apresentada no XI ENEM, na área temática de práticas escolares, com o objetivo de destacar a contribuição do jogo, como material manipulável, para facilitar o ensino e a aprendizagem da contagem numérica, da noção de quantidade e sua representação a estudantes com deficiência intelectual, do Ensino Fundamental, os autores ponderam que o jogo, como material manipulável, é um instrumento que oportuniza condições adequadas para desenvolvê-los nas dimensões físicas, emocional e intelectual.

Explorando o ensino e aprendizagem de geometria por meio de materiais manipuláveis, Gandulfo et al. (2013), no XI ENEM, GT07 – Formação de professores – destacam que a experiência lúdica com estes materiais pode contribuir para realçar o interesse pela aprendizagem de matemática, bem como divulgar metodologias de ensino que incluem tecnologias, além de avivar a interdisciplinaridade.

No que concerne ao interesse por parte dos estudantes com deficiência intelectual para o ensino e aprendizagem do conceito de números a partir do material manipulável, é importante ressaltar que Santos (2019) destaca que, sem a apresentação do jogo como material manipulável, o estudante pesquisado mostrava-se resistente ao atendimento às aulas de matemática.

Dias, Meira e Silva (2016) ponderam, no XII ENEM, quanto a instigar e desafiar uma aprendizagem mais dinâmica para os estudantes e uma prática pedagógica mais criteriosa e reflexiva em virtude de sua pesquisa com o objetivo de minimizar as dificuldades de estudantes do 7º ano para com a compreensão dos números naturais a partir do material manipulável “trilha dos inteiros”, salientam a importância de sua abordagem nesse sentido.

No XIII ENEM, Milli e Thiengo (2019b) consideram que materiais manipuláveis sob a forma de quipos, isto é, cordas de diferentes cores com nós que representam a quantidade, a soma e a subtração, utilizado pelo povo Inca, permitiu ao estudante com deficiência intelectual desenvolver o pensamento aritmético nessas dimensões a partir do processo de compensação aliado às suas experiências de vida e do diálogo pedagógico como forma de demarcar uma Educação Matemática Inclusiva que supera as dificuldades e se coloca a disposição de desenvolver as potencialidades destes estudantes.

Por sua vez, também no XIII ENEM, Reis, Jesus e Milli (2019) consideram que o uso de materiais manipuláveis são mecanismos possíveis de serem utilizados a fim de transpor as dificuldades apresentadas por estudantes com deficiência intelectual, pois contribui para os registros de operações de soma e subtração feitas por eles.

Todas essas propostas para o Ensino Fundamental, portanto, atendem ao prescrito pelos PCNs para o ensino de adição e subtração em matemática para este nível de ensino quanto a centrá-lo na construção de significados (BRASIL, 1998) ou na ressignificação deste aprendizado (PIMENTA; GHEDIN, 2005).

Os dados encontrados nos artigos deste evento destacam processos de intuição para construção de conceitos matemáticos, do interesse pelas aulas com o uso destes recursos como inovação de uma proposta metodológica de ensino e da importância de seu uso para minimizar as defasagens no ensino e aprendizagem de Matemática.

Além disso, os resultados apontam que os materiais manipuláveis contribuem para que os estudantes com deficiência intelectual apropriem-se de conceitos e desenvolvam a intelectualidade, além de desenvolverem-se em domínios como o físico e emocional a partir de processos compensatórios de suas disfunções cerebrais e por meio de uma mediação pedagógica condizente com sua experiência de vida, isto é, associado a ela como forma de demarcar um Educação Matemática Crítica.

Como resultado da revisão de literatura no evento específico da Educação Matemática Inclusiva, seguem os artigos encontrados no I ENEMI, sobre esta temática, no quadro a seguir.

Quadro 3 – Anais do I ENEMI

<b>ANO</b>	<b>ARTIGO</b>	<b>AUTOR(ES)/ESTADO</b>
2019	Tampimática e o pensamento aritmético: um estudo de quantificação com estudante com deficiência intelectual no Proeja.	Milli; Thiengo/Espírito Santo.
	Apropriação do conceito de números por um estudante com síndrome de Williams a partir do conceito de compensação de Vigotski.	Santos; Thiengo/Espírito Santo.
	Ensino de geometria para uma estudante com deficiência intelectual.	Diogo/Sapucaia do Sul, Rio Grande do Sul.

	O jogo Tangram no processo de ensino e aprendizagem de Matemática com estudantes com deficiência intelectual na perspectiva da resolução de problemas.	Barbosa; Mendes/Lavras, Minas Gerais.
	Tangram: uma proposta para o ensino de porcentagem a alunos com deficiência intelectual.	Sousa; Fernandes/Tocantins.
2020	Anais indisponíveis para acesso.	Virtual.

No I ENEMI, a pesquisa de Milli e Thiengo (2019a) apresentam resultados nesse sentido quando, com o objetivo de analisar o desenvolvimento do pensamento aritmético de um estudante com deficiência intelectual sobre a apropriação da quantificação e da apresentação numérica, utilizando o Tampimática<sup>4</sup>, eles consideram que os objetos utilizados para tanto, dentre outras estratégias, contribuem para o processo de compensação<sup>5</sup>, ao serem ativados pela mediação, na aquisição deste tipo de pensamento para este público alvo.

Os autores destacam que, além da manipulação do material concreto, a mediação e o processo dialógico foram aspectos contribuintes no processo de superação das dificuldades relacionadas a essa condição como fator da inclusão educacional na aquisição do pensamento aritmético em aspectos de experimentação do raciocínio lógico, do sentido numérico e da estimativa a partir do cálculo mental (MILLI; THIENGO, 2019a).

Além disso, no que se refere à analogia para a aquisição de conceitos matemáticos, os autores utilizaram o Tampimática para comparar quantidades e, dessa maneira,

<sup>4</sup> O Tampimática é um produto educacional, sob a forma de material manipulável, criado com tampinhas e acessórios (barbantes, embalagens de ovos, folhas de papel e fichas numéricas) que, somados ao uso de dados e dominós contribuiu para ensinar conceitos matemáticos (MILLI; THIENGO, 2020).

<sup>5</sup> O processo de compensação, segundo Santos (2019) é um fenômeno estudado por Vigotski que, quando ativado pela mediação, estímulos compensatórios se apresentam para transpor as dificuldades que a deficiência apresenta.



fazer com que o estudante com deficiência intelectual percebesse a noção de adição e subtração.

A pesquisa de Santos e Thiengo (2019), apresentada no I ENEMI, apresenta resultados parecidos com a aquisição do conceito de números referente às analogias e intuições. Os autores abordaram o material manipulável, sob a forma da elaboração dos jogos das associações, bem como a adaptação dos jogos “completando a trilha” e “placar” para desenvolver o conceito matemático a partir das comparações das quantidades com e sem a utilização do número e com a manipulação das quantidades e de números na qual o processo compensatório auxiliou o estudante a superar as dificuldades encontradas na prática pedagógica.

Ainda no que concerne ao ensino de geometria a partir de materiais manipuláveis a estudantes com deficiência intelectual, Diogo (2019) apresenta, no I ENEMI, os resultados de sua pesquisa quanto a relatar os resultados alcançados por uma estudante sobre a noção de área, perímetro do conteúdo de espaço e forma.

A partir de uma sequência de atividades didáticas ou adidáticas, materiais concretos tais como barbantes e palitos de picolé, foram utilizados, mas os avanços foram lentos, pois a defasagem de matemática da estudante era nítida como nítida foi a observação de que, em uma perspectiva de matemática inclusiva, segundo o autor, há de se considerar características diferentes destes estudantes, mesmo que um cenário promissor na execução do trabalho tenha sido evidenciado.

Por sua vez, Barbosa e Mendes (2019), no I ENEMI, apresentam o ensino de geometria a estudantes com deficiência intelectual de uma turma de 6º ano quanto à apropriação de conceitos geométricos a partir do contato com o Tangram, conhecimento de suas regras, manipulação do jogo, análise das jogadas, registro das estratégias e reutilização do jogo para solucionar problemas advindos de sua utilização.

Em fase de andamento, sua pesquisa do Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação matemática, da Universidade de

Lavras, considera, provisoriamente, que essa proposta contribui para práticas de Educação Matemática Inclusiva.

O Tangram também foi o material manipulável utilizado para ensinar conceitos de porcentagens para turmas do Ensino Médio para educandos com deficiência intelectual por Sousa e Fernandes (2019). Como resultados, os autores apontam que, com ou sem intervenção do professor, o trabalho com o material manipulável conseguiu minimizar algumas defasagens sobre o conteúdo abordado.

Os dados encontrados neste evento salientam que, seja adaptado ou elaborado, os materiais manipuláveis no ensino e aprendizagem de adição e subtração a estudantes com deficiência intelectual, mediados pelo diálogo de uma Educação Matemática Crítica, permitem ao educando superar suas dificuldades e defasagens de aprendizagem a partir de suas características de deficiência.

Tanto a apropriação do pensamento aritmético quanto processos de comparação de quantidades e representação numérica para compreender a adição e subtração foram considerados nessas pesquisas como forma de contemplar uma Educação Matemática Inclusiva para estes educandos.

Em síntese, pode-se perceber que os materiais manipuláveis trazem benefícios para o ensino e aprendizagem de matemática, em diferentes níveis de ensino e diferentes conceitos matemáticos, a estudantes com deficiência intelectual ou não, a partir de uma mediação pedagógica por meio de recursos que despertam o interesse pelas aulas e inovam metodologias de ensino capazes de desenvolver estes estudantes em diferentes domínios.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudante com deficiência intelectual passou de ser concebido como uma pessoa com uma condição de incapaz de aprender para uma pessoa com alterações cerebrais em termos de desenvolver habilidades sociais, práticas e conceituais. Dessa maneira, ele é um estudante com dificuldades que precisa de diferentes estratégias e metodologias de ensino, bem como de recursos, para que suas dificuldades sejam sobrepostas.

Dentre as estratégias e metodologias de ensino para estes estudantes, destaca-se uma mediação pedagógica condizente com sua necessidade e uma postura de Educação Matemática Crítica a fim de que sua compreensão e construção de conceitos matemáticos, em seus diferentes conteúdos, seja permeada pela ressignificação de conceitos, tais como solucionar problemas.

Para o ensino de adição e subtração, que é compreendido com uma extensão da construção do significado dos números naturais, para estes estudantes, essas estratégias e metodologias devem contribuir para não limitar tal compreensão e construção quanto ao raciocínio de juntar ou tirar a partir de processos como a intuição, a indução, processos análogos e dedução que minimizam e compensam as dificuldades advindas deste processo, proveniente da relação entre quantidades e representação numérica.

Dentre os recursos pedagógicos que contemplam suas necessidades, além do atendimento a construção do significado do conceito matemático críticos de adição e subtração, destaca-se os materiais manipuláveis que auxiliam a extrair, de forma concreta, princípios matemáticos abstratos, ensejando uma relação entre teoria e prática, de forma significativa.

Prova de sua eficácia pode ser associada ao fato de que, pela revisão de literatura feita nos três últimos eventos de encontros e seminários mais importantes de Educação Matemática, isto é, o SIPEM, o ENEM e o ENEMI, eles veem sendo abordados em grupos e eixos de trabalho que compreendem a Educação Matemática e Ensino Superior, a Educação Matemática: Novas Tecnologias e Ensino a Distância,

Formação de Professores e Ensino Fundamental Séries Iniciais e Finais, bem como a área temática de Práticas Escolares e no GT13 – Diferença, Inclusão e Educação Matemática.

Nesses grupos, eixos e áreas temáticas de trabalho, de forma geral, considera-se que o uso de materiais manipuláveis mediado pelo professor, contribui para relacionar as representações verbais e algébricas à medida em que os estudantes vão levantando, comunicando e expressando suas conclusões, no ensino superior; no interesse pela aula e para demonstrar intuição para expressar o Teorema de Pitágoras, no Ensino Fundamental séries finais; e no critério de sua utilização, no Ensino Fundamental séries iniciais.

Além disso, no ensino de geometria, os materiais manipuláveis contribuem para desenvolver o domínio construtivo e relacional para compreender as formas geométricas e avivam a interdisciplinaridade e divulgam metodologias de ensino aliadas às tecnologias, também no Ensino Fundamental.

Assim, a partir da revisão de literatura, considera-se que os materiais manipuláveis adaptados ou elaborados, tais como jogos, veem sendo utilizados como recursos pedagógicos, em níveis diferenciados de ensino, para obter êxito no ensino de diferentes conceitos/conteúdos matemáticos com resultados promissores.

De forma, mais específica para os estudantes com deficiência intelectual, a revisão de literatura permite considerar que os jogos elaborados ou adaptados como materiais manipuláveis oportunizam condições de desenvolvimento no âmbito físico, emocional e intelectual para aprender a contagem numérica, a noção de quantidade e sua representação, o pensamento aritmético, pois eles oportunizam processos compensatórios que auxiliam a transpor as dificuldades, provenientes dos tipos de deficiência, bem como das defasagens da Educação Matemática.

É importante considerar, ainda, que os materiais manipuláveis promovem processos de analogia e comparação para os conceitos matemáticos de adição e subtração para estes educandos, sendo considerados como recursos pedagógicos de uma perspectiva de Educação Matemática Inclusiva a partir da resolução de problemas

que eles podem ensejar, em sua utilização.

Entretanto, a revisão de literatura também ressalta outros conteúdos trabalhados com êxito a partir dos materiais manipuláveis e para outros tipos de deficiência, tais como porcentagem, no ensino médio para surdos.

Se ao utilizar o concreto dos materiais manipuláveis para extrair conceitos abstratos pode equivaler a relação entre teoria e prática que estes materiais podem oportunizar, como necessidade de pesquisas futuras indica-se a curiosidade de como seria adaptar um material manipulável em que a comparação fosse um parâmetro para a resolução de problemas advindos do uso deste material.

## REFERÊNCIAS

BAIRRAL, Marcelo Almeida; ASSIS, Alexandre Rodrigues de; SILVA, Bárbara, Caroline, C. C. da. Toques para ampliar interações e manipulações na aprendizagem em geometria. **Anais do VI SIPEM – Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, Pirenópolis, Goiás, 15 a 19 de novembro de 2015. Disponível em:

<[http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/visipem/anais/story\\_content/external\\_files/TOQUES%20PARA%20AMPLIAR%20INTERA%C3%87%C3%95ES%20E%20MANIPULA%C3%87%C3%95ES%20TOUCHSCREEN%20NA%20APRENDIZAGEM%20EM%20GEOMETRIA.pdf](http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/visipem/anais/story_content/external_files/TOQUES%20PARA%20AMPLIAR%20INTERA%C3%87%C3%95ES%20E%20MANIPULA%C3%87%C3%95ES%20TOUCHSCREEN%20NA%20APRENDIZAGEM%20EM%20GEOMETRIA.pdf)>. Acesso em: 18 Mar.2021.

BARBOSA, Débora Resende Pereira; MENDES, Rosana Maria. O jogo Tangram no processo de ensino e aprendizagem de Matemática com estudantes com deficiência intelectual na perspectiva da resolução de problemas. **Anais do I Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva**, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<http://eventos.sbem.com.br/index.php/GT-13/ENEMI2019/paper/viewFile/957/1034>>. Acesso em: 26 Mar. 2021.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – 1ª a 4ª série**. Vol. 3. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997. 142 p. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/pcn/livro03.pdf>>. Acesso em: 01 Fev. 2021.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – 5ª a 8ª série**. Vol. 3. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>>. Acesso em: 06 Fev. 2021.

BORGES, A. Tarcísio. Novos rumos para o laboratório de ciências. **Cad. Bras. Ens. Fis.**, v. 19, n. 3, p. 291-313, dez. 2002. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6607/6099>>. Acesso em: 12 Jan. 2021.

BROLEZZI, Antônio Carlos. Criatividade, empatia e imaginação em Vigotski e a resolução de problemas em matemática. **Educ. Matem. Pesq.** São Paulo, v. 17, n. 4, p. 791-815, 2015. Disponível em: <<https://search.proquest.com/openview/fe8bc7859165eb4e582fb7fcb52a7cff/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2030922>>. Acesso em: 10 Jan. 2021.

CALDEIRA, Maria Filomena. Aprender a matemática de uma forma lúdica. Lisboa: Escola Superior de Educação João de Deus, 2009.

COLL C. et al. Desenvolvimento psicológico e educação: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar. Porto Alegre: Artes Medicas Sul, 1995. v. 3.

COSTA, Dóris Anita Freire. Superando limites: a contribuição de Vygotsky para a Educação Especial. **Rev. Psicopedagogia**, v. 23, n. 72, p. 232-40. Disponível em: <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoped/v23n72/v23n72a07.pdf>>. Acesso em: 28 Dez. 2020.

DIAS, Richelle Kehrlé de Paula; MEIRA, Gilmará Gomes; SILVA, Alexsandra Barbosa. Importância da utilização do material manipulável nas aulas de matemática: o caso do jogo “trilha dos inteiros”. **Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática**, São Paulo – SP, 13 a 16 de julho 2016. Disponível em: <[http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/7252\\_4114\\_ID.pdf](http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/7252_4114_ID.pdf)>. Acesso em: 28 Mar. 2021.

DIOGO, Marcelio Adriano. Ensino de geometria para uma estudante com deficiência intelectual. **Anais do I Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva**, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<http://eventos.sbem.com.br/index.php/GT-13/ENEMI2019/paper/viewFile/903/750>>. Acesso em: 30 Mar. 2021.

DOMINGUEZ, Graça Luzia; VILAS BOAS, Jamile; BARBOSA, Jonei Cerqueira. O cálculo de volume de sólidos por seções transversais e o uso de materiais manipuláveis. **Anais do V Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, Petrópolis, Rio de Janeiro, 28 a 31 de outubro de 2012. Disponível em: <[http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/files/v\\_sipem/PDFs/GT04/CC21600767591\\_A.pdf](http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/files/v_sipem/PDFs/GT04/CC21600767591_A.pdf)>. Acesso em: 10 Mar. 2021.

GANDULFO, Ana Maria Redolfi; GALETTI, Agda Jéssica de Freitas; RIBEIRO, Celso Gustavo C.; MORALES, Elisson dos Santos; SILVA, Francisca Priscila F. da; PARREIRA, Gabriela Aparecida. Explorando a Geometria Euclidiana com materiais manipuláveis: Polígonos e Mosaicos. **Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática**, Curitiba – Paraná, 18 a 21 de julho de 2013. Disponível em: <[http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/1746\\_1630\\_ID.pdf](http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/1746_1630_ID.pdf)>. Acesso em: 28 Mar. 2021.

GIL, Antônio Carlos. **Metodologia do Ensino Superior**, São Paulo: Atlas, 2011.

HONORA Márcia; FRIZANCO, Mary L. **Esclarecendo as deficiências: Aspectos teóricos e práticos para contribuir com uma sociedade inclusiva**. São Paulo: Ciranda Cultural, 2008.

HUSS, Anelize de Angelis; STEIGENBERGER, André Luiz; GOIS, Victor Hugo dos Santos; SANCHES, Renata Mara. Demonstração do Teorema de Pitágoras a partir de materiais manipuláveis. **Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática**, Curitiba – PR, 18 a 21 de julho de 2013. Disponível em: <[http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/3078\\_1619\\_ID.pdf](http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/3078_1619_ID.pdf)>. Acesso em: 29 Mar. 2021.

JESUS, Denise Meirelles de. **Educação inclusiva: construindo novos caminhos**. Relatório final de estágio de Pós-Doutorado. UFES: Vitória: PPGE, 2002.

KLÔH, Leticia de Medeiros; CARNEIRO, Reginaldo Fernando. A educação de surdos na formação de professores que ensinam matemática. **Anais do VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, Foz do Iguaçu, Paraná, de 4 a 8 de novembro de 2018. Disponível em: <[http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/SIPEM/VII\\_SIPEM/paper/view/636/5741](http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/SIPEM/VII_SIPEM/paper/view/636/5741)>. Acesso em: 20 Mar. 2021.

LEIJOTO, Camila Pereira; Kassar, Mônica de Carvalho Magalhães. Reflexões acerca do conceito de deficiência intelectual/mental para delineamento da população escolar brasileira para registro no censo escolar. In: CAIADO, Kátia Regina Moreno; BAPTISTA, Cláudio Roberto; JESUS, Denise Meyrelles (orgs.). **Deficiência Mental e Deficiência Intelectual em debate**. 1ª ed.1 eletrônica. Uberlândia: Navegando Publicações. Disponível em: <<http://www.niip.com.br/wp-content/uploads/2018/08/Livro-pdf.pdf#page=109>>. Acesso em: 01 Jan. 2021.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **O desafio das diferenças nas escolas**. 3ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

MILLI, Elcio Pasolini. Desenvolvimento do pensamento aritmético de um estudante com deficiência intelectual na Educação de Jovens e Adultos. Dissertação (Pós-Graduação stricto sensu) Instituto Federal do Espírito Santo, Cefor, Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática, 2019. Disponível em: <[https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=7742319](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7742319)>. Acesso em: 28 Mar. 2021.

MILLI, Elcio Pasolini, THIENGO, Edmar Reis. Tampimática e o pensamento aritmético: um estudo de quantificação com estudante com deficiência intelectual no Proeja. **Anais do I Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva**, Rio de Janeiro, 2019a. Disponível em: <<http://eventos.sbem.com.br/index.php/GT-13/ENEMI2019/paper/viewFile/950/1037>>. Acesso em: 28 Mar.2021.

MILLI, Elcio Pasolini, THIENGO, Edmar Reis. A construção de quipos com um estudante com deficiência intelectual no Proeja: Desenvolvendo o pensamento aritmético. **Anais do XIII Encontro Nacional de Educação Matemática**, Cuiabá/MT, 14 a 17 de Julho, 2019b. Disponível em: <<https://sbemmatogrosso.com.br/xiiienem/anais.php>>. Acesso em: 10 Abr.2021.

MILLI, Elcio Pasolini, THIENGO, Edmar Reis. Desenvolvimento do pensamento aritmético de um estudante com deficiência intelectual: uma investigação utilizando o Tampimática. **Revista Baiana de Educação Matemática**, v. 1, p. 1-17, jan./dez., 2020. Disponível em: <<https://www.revistas.uneb.br/index.php/baeducmatematica/article/view/10256>>. Acesso em: 28 Mar.2021.

MIRANDA, Amanda Drzewinski de; PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. O jogo como estratégia metodológica no ensino da numeração para crianças com deficiência intelectual. **Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática**, Curitiba – PR, 18 a 21 de julho de 2013. Disponível em: <[http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/283\\_693\\_ID.pdf](http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/283_693_ID.pdf)>. Acesso em: 28 Mar.2021.

PESSOTTI. I. Deficiência mental: da superstição a ciência. São Paulo: T.A. Queiroz, 1984.

PIMENTA, Selma Garrido, GHEDIN, Evandro (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2005.



REIS, Solange Taranto; JESUS, Thamires Belo de; MILLI, Elcio Pasolini. Aprendizagens de um estudante com deficiência intelectual sobre conceitos de aritmética a luz de mecanismos compensatórios: primeiros olhares. **Anais do XIII Encontro Nacional de Educação Matemática**, Cuiabá/MT, 14 a 17 de Julho de 2019. Disponível em: <<https://sbemmatogrosso.com.br/xiiienem/anais.php>>. Acesso em: 10 Abr. 2021.

SASSAKI, Romeu Kazumi. Terminologia sobre deficiência na era da inclusão. In: **Revista Nacional de Reabilitação**, São Paulo, ano V, n. 24, jan./fev. 2002, p. 6-9.

SANTOS, Flávia Passarela Cola dos. Apropriação do conceito de números por um estudante com síndrome de Williams: estudo de caso com base no conceito de Vigotski. Dissertação (Pós-Graduação stricto sensu) Instituto Federal do Espírito Santo, Cefor, Mestrado Profissional em Educação em Ciência e Matemática, 2019. Disponível em: <[https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=7742321](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7742321)>. Acesso em: 28 Mar. 2021.

SANTOS, Flávia Passarela Cola dos; THIENGO, Edmar Reis. Apropriação do conceito de números por um estudante com síndrome de Williams a partir do conceito de compensação de Vigotski. **Anais do I Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva**, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<http://eventos.sbem.com.br/index.php/GT-13/ENEMI2019/paper/viewFile/916/825>>. Acesso em: 25 Mar. 2021.

SELVA, A. C. V. **Gráficos de barras e materiais manipulativos: analisando dificuldades e contribuições de diferentes representações no desenvolvimento da conceitualização matemática em crianças de seis a oito anos**. Tese (Doutorado em Psicologia Cognitiva), UFPE. Recife, 2003.

SOUSA, Rosângela Pimenta; FERNANDES, Alcione Marques. Tangram: uma proposta para o ensino de porcentagem a alunos com deficiência intelectual. **Anais do I Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva**, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<http://eventos.sbem.com.br/index.php/GT-13/ENEMI2019/paper/viewFile/931/855>>. Acesso em: 28 Mar. 2021.

SILVEIRA, Everaldo. Afinal, está certo ou errado? Um estudo sobre indicações de uso de Blocos Base Dez em livros didáticos de matemática no Brasil. **Anais do VII SIPEM – Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, Foz do Iguaçu, Paraná, 4 a 8 de novembro de 2018. Disponível em: <[http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/SIPEM/VII\\_SIPEM/paper/view/480/557](http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/SIPEM/VII_SIPEM/paper/view/480/557)>. Acesso em: 19 Mar.2021.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. 3ª ed. Campinas, SP: Editora Papirus, 2001. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

\_\_\_\_\_. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Trad. Campinas,

SP: Editora Papirus, 2008 (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).  
SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Missão**. Disponível em:  
<<http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/a-sociedade/missao>>. Acesso em: 04 fev. 2021.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Encontro Nacional de Educação Matemática**. Disponível em:  
<<http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/anais/enem>>. Acesso em: 04 fev. 2021.

THIENGO, Edmar Reis; MILLI, Elcio Pasolini; BUENO, Isabelle Steffânia, Carvalho de Campus. Inteligência, Matemática e Inclusão: reflexões considerando as Altas Habilidades/Superdotação e a Deficiência Intelectual. **Boletim GEPEM**, n. 76, jan./jun. 2020. Disponível em:  
<<http://costalima.ufrj.br/index.php/gepem/article/view/511/880>>. Acesso em: 10 Abr. 2021.