



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I  
CENTRO DE EDUCAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO ESPECIAL NA PERSPECTIVA  
DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA**

**PRISCILA ARAÚJO SIMÕES**

**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA: ANALISANDO ARTIGOS SOBRE  
MATERIAIS MANIPULÁVEIS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

**CAMPINA GRANDE- PB**

**2021**

PRISCILA ARAÚJO SIMÕES

**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA: ANALISANDO ARTIGOS SOBRE  
MATERIAIS MANIPULÁVEIS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado a Coordenação do Curso de Pós-graduação em Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção do Título de Especialista em Educação Especial.

**Área de concentração:** Educação

**Orientador:** Prof. Dr. Eduardo Gomes Onofre

CAMPINA GRANDE- PB

2021

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S593e Simões, Priscila Araújo.  
Educação matemática inclusiva [manuscrito] : analisando artigos sobre materiais manipuláveis para alunos com deficiência visual / Priscila Araújo Simões. - 2021.  
38 p. : il. colorido.

Digitado.

Monografia (Especialização em Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva) - Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, 2021.  
"Orientação : Prof. Dr. Eduardo Gomes Onofre, Departamento de Educação - CEDUC."

1. Educação matemática inclusiva. 2. Deficiência visual. 3. Materiais manipuláveis. I. Título

21. ed. CDD 370.115

PRISCILA ARAÚJO SIMÕES

**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA: ANALISANDO ARTIGOS SOBRE MATERIAIS MANIPULÁVEIS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

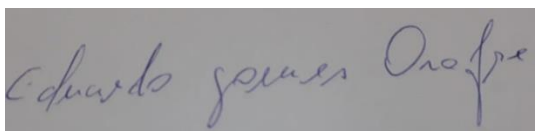
Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado a Coordenação do Curso de Pós-graduação em Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção do Título de Especialista em Educação Especial.

**Orientador:** Prof. Dr. Eduardo Gomes Onofre

Área de concentração: Educação.

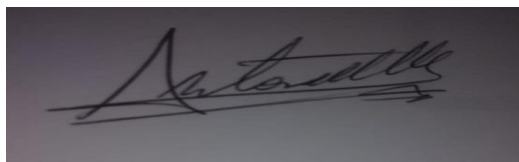
Aprovada em: 24/02/2021.

**BANCA EXAMINADORA**



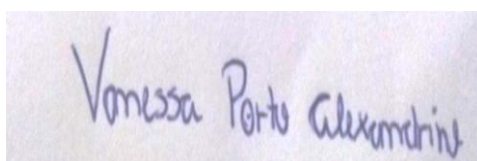
---

Prof. Dr. Eduardo Gomes Onofre (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Profa. Mestre Antonela Prezio  
Universidad Tres de Febrero (UNTREF)



Profa. Mestre Vanessa Porto Alexandrino  
Faculdade Três Marias (FTM)

É provável que mais cedo ou mais tarde a humanidade triunfe sobre a cegueira, sobre a surdez e sobre a deficiência mental. Mas as vencerá no plano social e pedagógico muito antes que no plano biológico e medicinal. É possível que não esteja longe o tempo em que a pedagogia se envergonhe do próprio conceito que tem sobre a criança deficiente, ou seja, considera como um defeito não eliminável de sua natureza. O surdo falante, o trabalhador cego participantes da vida em toda a sua plenitude, não sentirão sua deficiência e não darão motivos para que outros a sintam. Em nossas mãos está tratar de que o surdo, o cego e o deficiente mental não sejam pessoas com defeito [...] o número de cegos e de surdos se reduzirá de um modo incrível. Pode ser que a cegueira e a surdez desapareçam definitivamente. Porém, muito antes, elas serão vencidas socialmente. (VYGOTSKY, 1989, p. 61).

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Soroban.....	17
Figura 2 – Multiplano.....	17
Figura 3 – Jogo da Velha adaptado.....	18

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Artigos 1, 2, 3, 4 e 5.....	20
Quadro 2 – Artigos 6, 7, 8 e 9.....	22
Quadro 3 – Distribuição de dados.....	24

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>09</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>11</b>
2.1	Educação Inclusiva e Deficiência Visual.....	11
2.2	Educação Matemática na Perspectiva da Educação Inclusiva.....	14
2.3	Materiais Manipuláveis.....	16
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>18</b>
<b>4</b>	<b>ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS COLETADOS.....</b>	<b>19</b>
4.1	Artigo 1- A ludicidade no ensino de frações para alunos com necessidades especiais: cegueira.....	25
4.2	Artigo 2- Ferramentas tácteis no ensino de Matemática para um estudante cego: uma experiência no IF Sudeste MG.....	26
4.3	Artigo 3- O ensino de funções polinomiais do 2º grau em uma perspectiva inclusiva: o caso de uma aluna com deficiência visual.....	26
4.4	Artigo 4- A deficiência visual em foco: estratégias lúdicas na Educação Matemática Inclusiva.....	27
4.5	Artigo 5- Materiais Manipuláveis como recurso para a resolução de problemas de combinatória por alunos com deficiência visual.....	27
4.6	Artigo 6- Material Manipulável de geometria para estudantes cegos: Reflexões de professores brailistas.....	28
4.7	Artigo 7- Modelagem no Ensino de Matemática: primeiros relatos de um estudo de caso com estudantes cegos.....	29
4.8	Artigo 8- O ensino de matemática para alunos com deficiência visual através de jogos de memória.....	29
4.9	O uso do Origami adaptado para o ensino das formas geométricas planas a uma aluna com deficiência visual.....	30
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>32</b>
	REFERÊNCIAS.....	34



## **EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA: ANALISANDO ARTIGOS SOBRE MATERIAIS MANIPULÁVEIS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

## **EDUCACIÓN MATEMÁTICA INCLUSIVA: ANÁLISIS DE ARTÍCULOS SOBRE EL MANEJO DE MATERIALES PARA ESTUDIANTES CON DISCAPACIDADES VISUALES**

## **INCLUSIVE MATH EDUCATION: ANALYSING ARTICLES ON MANIPULABLE MATERIALS FOR VISUALLY IMPAIRED STUDENTS**

Priscila Araújo Simões<sup>1</sup>

### **RESUMO**

Sabemos que a inclusão escolar de alunos que apresentam qualquer tipo de deficiência deve ser assegurada por lei, mas nem todas as escolas conseguem alcançar e suprir as necessidades educacionais especiais dos alunos. Assim, o presente estudo tem como objetivo principal discutir artigos que abordem sobre materiais manipuláveis para alunos com deficiência visual nas aulas de Matemática em revistas de Educação Matemática e Educação Inclusiva entre os anos 2016 à 2020. Optamos por uma pesquisa qualitativa e como instrumentos metodológico, utilizamos a revisão bibliográfica. Os resultados demonstraram que os nove artigos selecionados referente a educação matemática inclusiva de alunos com deficiência visual poderão auxiliar/mediar os professores de matemática a trabalharem conteúdos matemáticos através do uso de materiais manipuláveis. Concluímos que os professores por meio dos materiais manipuláveis poderão mediar as suas aulas de matemática com alunos com deficiência visual e alunos videntes, visto que a aprendizagem dos conteúdos matemáticos se dará pela riqueza visual desses materiais ou pelas instruções através da intervenção pedagógica dos professores de matemática.

**Palavras-chave:** Educação Matemática Inclusiva. Deficiência Visual. Materiais Manipuláveis.

### **RESUMEN**

Sabemos que la inclusión escolar de los estudiantes que tienen algún tipo de discapacidad debe ser garantizada por ley, sin embargo, ni todas las escuelas son capaces de alcanzar y satisfacer las necesidades educativas especiales de los estudiantes. Así, el presente estudio tiene como objetivo principal discutir artículos que abordan sobre materiales manipulables para estudiantes con discapacidad visual en clases de Matemáticas en revistas de Educación Matemáticas y Educación Inclusiva entre los años 2016 a 2020. Optamos por una investigación cualitativa y como instrumentos metodológicos utilizamos la revisión bibliográfica. Los resultados mostraron que los nueve artículos seleccionados que se refieren a la educación matemáticas inclusiva de estudiantes con discapacidad visual podrán ayudar/mediar

---

<sup>1</sup> Graduada em Licenciatura Plena em Matemática (UEPB), Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECEM (UEPB).  
[pryscilaaraujo03@gmail.com](mailto:pryscilaaraujo03@gmail.com)

a los profesores de matemáticas para trabajar con contenidos matemáticos mediante el uso de materiales manipulativos. Concluimos que los docentes a través de materiales manipulativos podrán mediar sus clases de matemáticas con estudiantes con discapacidad visual y estudiantes videntes, ya que el aprendizaje de los contenidos matemáticos se realizará a través de la riqueza visual de estos materiales o mediante instrucciones a través de la intervención pedagógica de los profesores de matemáticas.

**Palabras clave:** Educación Matemática Inclusiva. Discapacidad visual. Materiales manipulables.

### **ABSTRACT**

We know that the inclusion of pupils with any kind of disability in school must be ensured by law, but not all schools can reach and meet the special educational needs of students. Thus, the present study has as main objective to discuss articles that address on manipulable materials for students with visual impairment in Mathematics classes in journals of Mathematics Education and Inclusive Education between the years 2016 to 2020. We opted for a qualitative research and as methodological instruments, we used the bibliographic review. The results showed that the nine articles selected concerning inclusive mathematical education of students with visual impairment can assist/mediate math teachers to work on mathematical content through the use of manipulable materials. We conclude that teachers through manipulable materials will be able to mediate their math classes with visually impaired students and clairvoyant students, as the learning of the mathematical contents will be given by the visual richness of these materials or by the instructions through the pedagogical intervention of the mathematics teachers.

**Keywords:** Inclusive Mathematics Education. Visual Impairment. Manipulable Materials.

## 1 INTRODUÇÃO

Podemos definir Educação Inclusiva como uma educação voltada para a cidadania global, plena, livre de preconceitos e que reconhece e valoriza as diferenças. Uma das principais premissas para entendermos a Educação Inclusiva é que ela admite a uniformidade de oportunidades e a reconhecimento das diferenças humanas, contemplando, assim, a pluralidade étnica, social, cultural, intelectual, física, sensorial e de gênero dos seres humanos. Corroborando com o pensamento dos autores abaixo, devemos enxergar a Educação Inclusiva como uma educação significativa para todos e que é necessário tratar com tamanha importância a diversidade que cada grupo representa.

O desenvolvimento da educação inclusiva, na nossa perspectiva, deve, portanto, ser uma questão das mais fundamentais para quem defende a educação para todos. Com 'todos' significando de fato 'todos' e não apenas um dos grupos vulneráveis, ou com necessidades educacionais especiais. Contudo, o presente estado da arte, a histórica ligação com a educação especial, a atual confusão conceitual e, acima de tudo, a complexidade do termo inclusão e de seu foco ser considerado a diversidade existente em cada país, regiões e cultura impõem um desafio para nós ao tratar do combate à exclusão. (AINSCOW; FERREIRA, 2003, p. 109).

É possível considerar que o conceito formal da Educação Inclusiva seja melindroso e diferente para cada pessoa, mas as práticas inclusivas deverão estar conectadas com todos nós diariamente. É preciso entendermos que este conceito vai além do que pensamos e que de forma equivocada as pessoas acham que apenas por existir uma rampa para cadeirantes seja suficiente para se fazer, praticar e entender a inclusão. A inclusão se torna efetiva a partir do momento que as pessoas passam a se colocarem no lugar do outro. Pensar em melhorias que a sociedade poderá oferecer ao se depararem com pessoas com necessidades especiais, isto é, na porta de casa, nas ruas, em mercados, cinemas, em todos os lugares que são ocupados por nós e que deverá ser acessível para que essas pessoas também possam ocupar esses lugares.

Referente ao Atendimento Educacional Especializado – AEE, a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, lançada em 2008 pelo Ministério da Educação, afirma que:

O atendimento Educacional Especializado (AEE) feito no turno oposto ao da sala de aula regular na própria escola em que o aluno frequenta, ou em outra próxima, deve oferecer recursos pedagógicos de acessibilidade, que eliminem barreiras e permitam a plena participação dos alunos com deficiência de acordo com suas necessidades específicas em escolas inclusivas e por meio das salas de recursos multifuncionais. Além de contar com jogos pedagógicos, essas salas precisam ser munidas de mobiliários e equipamentos acessíveis. (CERTEZA, 2010, p. 4).

Durante a minha trajetória no curso de Licenciatura Plena em Matemática surgiu uma oportunidade em trabalhar em um rico projeto como bolsista categoria graduanda, Observatório da Educação em rede OBEDUC/CAPES UFMS/UEPB/UFAL, intitulado *Práticas colaborativas voltadas ao ensino e aprendizagem Matemática da Educação Básica nas regiões Nordeste e Centro-Oeste*, o qual trata assuntos relevantes da Educação Matemática, como explorar materiais manipuláveis relacionados à prática escolar do ensino da Matemática,

especificamente o ensino da Geometria para alunos com deficiência visual (cegos e baixa visão) e videntes.

Dentre os materiais manipuláveis estudados em nossa proposta, foquei no Jogo da Velha para a realização de nossa investigação de TCC, com o intuito de apresentar para alunos novas possibilidades de se trabalhar conteúdos geométricos.

Foi a partir dessa experiência com os diversos materiais existentes a se trabalhar entre alunos com deficiência visual e mediante as dificuldades enfrentadas pelos professores de Matemática ao recebê-los em sala de aula que me veio o questionamento: *Quais as análises realizadas nos artigos relacionados aos materiais manipuláveis, utilizados nas aulas de matemática para alunos com deficiência visual, que foram publicados em revistas de Educação Matemática e Educação Inclusiva?*

Diante de todos os trabalhos e leituras em que nos envolvemos, inclusive dentro da Especialização em Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, sentimos a necessidade de nos aprofundar na questão da Educação Matemática Inclusiva, em especial as investigações no campo da deficiência visual e materiais manipuláveis nas aulas de matemática.

Muito se tem visto a respeito da complexidade em apreender Matemática, conseqüentemente ela se torna uma das disciplinas mais temidas pelos alunos. Compreendemos que a matemática é uma disciplina muito abstrata que exige raciocínio lógico e paciência na realização dos cálculos. Diante desta complexidade, alguns alunos podem sentir dificuldades no decorrer da construção de cálculos matemáticos. Se para os alunos videntes se torna um desafio a assimilação de conteúdos matemáticos, imagina para aqueles alunos com deficiência visual que está matriculado em uma escola que não responde suas necessidades educacionais especiais. O contato e a aquisição de conhecimento dos sujeitos com deficiência visual são por meio da audição e do tato. Desta forma, os conteúdos matemáticos se tornam ainda mais desafiadores. Importante refletirmos que há meios e estratégias para a inclusão de alunos nas aulas de Matemática, “a aprendizagem terá que se fazer a partir da vivência e da realidade do aluno antes que de forma estruturada e disciplinar; valendo-se de estratégias desafiadoras como a resolução de problemas” (Schlunzen, 2000, p.43).

Faz-se necessário auxiliar professores por meio de experiências científicas para que eles possam mediar os seus alunos no processo de assimilação de conteúdos matemáticos, associando-o com suas vivências. Neste processo é importante deixar os alunos livres para que possam trazer objetos de sua casa em que se pode compará-los as figuras geométricas estudadas em sala de aula.

Uma das formas de oferecer subsídios para a *aprendizagem de alunos com deficiência visual na Matemática é a manipulação de objetos*. “Ele enxerga a partir do que pode tocar. É com as mãos que procura amenizar as dificuldades oriundas da sua restrição sensorial” (FERRONATO, 2002, p. 36).

Com relação a recursos didáticos, podemos dizer que materiais manipuláveis, como Soroban, Multiplano e Jogos, podem complementar o processo de ensino-aprendizagem, fazendo com que todos os alunos sejam sujeitos participativos e aprendam conforme a didática dada em sala de aula, priorizando o entendimento e o desenvolvimento. De acordo com Lorenzato (2006), muitos educadores de diferentes épocas foram simpatizantes do uso de materiais manipuláveis, pois acreditavam que sua utilização no ensino da Matemática mediaria a aprendizagem.

Com isso, objetivamos analisar tais artigos e para isso, faremos uma revisão bibliográfica dos artigos selecionados de revistas em Educação Matemática e

Educação Inclusiva entre os anos 2016 à 2020. Pretendemos oferecer aos profissionais com base nessas análises, leituras que possam sustentar um melhor aproveitamento desses alunos viabilizando uma educação de fato inclusiva.

Para alcançarmos o objetivo proposto, a presente pesquisa foi organizada da seguinte forma: i) inicialmente fizemos um levantamento a respeito da Educação Inclusiva e Deficiência Visual; Educação Matemática na perspectiva da Educação Inclusiva e Materiais Manipuláveis, visando o ensino e a aprendizagem da matemática no contexto da inclusão das pessoas com deficiência visual; ii) em seguida abordamos os aspectos metodológicos utilizados por nós para a realização desta pesquisa; iii) por fim analisamos os artigos selecionados a respeito dos materiais manipuláveis para alunos com deficiência visual no ensino da matemática e discutimos os dados coletados.

Acreditamos que nossa proposta possa vir a contribuir no processo de ensino-aprendizagem de alunos com deficiência visual e esperamos proporcionar conhecimentos teóricos e práticos a professores de Matemática sobre Educação Especial na Perspectiva Inclusiva, no campo da deficiência visual.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Educação Inclusiva e Deficiência Visual**

A questão da inclusão vem sendo inserida cada vez mais no meio científico, de tal forma que as discussões dentro das escolas sejam obrigatórias e que todos tenham acesso à educação.

Com isso, a inclusão de alunos que apresentam qualquer tipo de deficiência deve ser assegurada, seja no processo educativo e na sociedade como um todo. Infelizmente, nem todas as escolas conseguem alcançar e suprir as necessidades destes alunos. Há muitos discursos a respeito dos direitos por uma educação mais justa e igualitária, mas pouco se tem efetivado.

Segundo a proposta de uma educação para todos que aparece na nossa Constituição diz que:

Art. 205. A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988, s/p).

Percorremos por duros caminhos na luta incansável de direitos por uma educação de fato inclusiva, acessível e universalmente falando, efetiva. Muitas foram as propostas de avanços no contexto social e político, mas o que se tem visto é uma parcela da população sendo segregada. No artigo 2 da Convenção Internacional dos Direitos das Pessoas com Deficiência (2007, p. 3), no que se refere aos propósitos da presente Convenção:

Discriminação por motivo de deficiência” significa qualquer diferenciação, exclusão ou restrição baseada em deficiência, com o propósito ou efeito de impedir ou impossibilitar o reconhecimento, o desfrute ou o exercício, em igualdade de oportunidades com as demais pessoas, de todos os direitos humanos e liberdades fundamentais nas esferas política, econômica, social, cultural, civil ou qualquer outra. Abrange todas as formas de discriminação, inclusive a recusa de adaptação razoável.

Pensar em uma escola inclusiva, onde não há segregação supre as barreiras das desigualdades sociais e tendo em vista que uma escola excludente não avança em termos educacionais e sociais, precisamos de um olhar que abrace as necessidades educacionais especiais que venham a emergir no cenário escolar, um olhar de respeito ou simplesmente um olhar igualitário.

Como resultado da Conferência Mundial sobre Necessidades Educacionais Especiais, realizada no período de 7 a 10 de junho de 1994, na cidade espanhola de Salamanca, tivemos o surgimento da Declaração de Salamanca que trata de princípios, políticas e práticas na área das necessidades educacionais especiais. Diante disso, o documento que influenciou a elaboração da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 1997), ou seja, com base na Declaração de Salamanca (1994), há muitas discussões acerca da não discriminação das pessoas com deficiência nas escolas regulares.

Pode-se dizer que a Declaração de Salamanca repercutiu de forma significativa, sendo um documento que inspirou as políticas educacionais brasileiras. É importante direcionarmos o nosso olhar trabalhando de uma forma com que toda a sociedade participe ativamente no contexto inclusivo.

Ainda sobre a Convenção Internacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência (ONU, 2006) no que diz respeito a acessibilidade que consta no artigo 9 desta convenção, sobre “dotar, os edifícios e outras instalações abertas ao público, de sinalização em braile e em formatos de fácil leitura e compreensão” (p. 9). Artigo 24 que trata da educação de pessoas com deficiência deverá ser assegurada com o intuito de promover habilidades para o convívio dessas pessoas em sociedade, isto é, participação plena e de forma igualitária, visando “facilitar o aprendizado do braile, escrita alternativa, modos, meios e formatos de comunicação aumentativa e alternativa, e habilidades de orientação e mobilidade, além de facilitação do apoio e aconselhamento de pares” (p. 17).

Neste sentido, vale ressaltar que as escolas deverão estar preparadas para receber os alunos com deficiência visual, é necessário a sinalização tátil em todos os ambientes das escolas para que esses alunos tenham mobilidade com autonomia e possam percorrer alguns trajetos com mais segurança.

Foram traçados documentos legais para dar continuidade aos direitos das pessoas com deficiência de forma igualitária, e aprimorar políticas inclusivas brasileiras. Destacam-se alguns dos documentos da LBI de 2015 (Estatuto da Pessoa com Deficiência) que atende as pessoas com deficiência visual:

Art. 63, Capítulo II do acesso a informação e a comunicação, os telecentros e as lan houses de que trata o § 2º deste artigo devem garantir, no mínimo, 10% (dez por cento) de seus computadores com recursos de acessibilidade para pessoa com deficiência visual, sendo assegurado pelo menos 1 (um) equipamento, quando o resultado percentual for inferior a 1 (um). (BRASIL, 2015).

Lei nº 11.126, de 27 de junho de 2005, Art. 1º, que visa mostrar que é assegurado à pessoa com deficiência visual acompanhada de cão-guia o direito de ingressar e de permanecer com o animal em todos os meios de transporte e em estabelecimentos abertos ao público, de uso público e privados de uso coletivo. (BRASIL, 2015).

Faz-se necessário falarmos da importância da Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 9394/96, no Artigo 5º, para os alunos que apresentam alguma deficiência, pois essa lei prioriza garantir o atendimento igualitário destes alunos nas

escolas regulares, fornecendo o Atendimento Educacional Especializado, que é um serviço da Educação Especial, no sentido de acolher e auxiliar os alunos em seu processo de escolarização nas escolas de ensino regular, mais conhecidas como escolas inclusivas (BRASIL, 1996).

No que se refere sobre a história da Deficiência Visual no Brasil, é importante falarmos sobre a criação de uma instituição governamental direcionada para o atendimento educacional de pessoas cegas conhecido como Instituto Imperial dos Meninos Cegos hoje, atual Instituto Benjamin Constant:

O Instituto Benjamin Constant foi criado a partir da iniciada de José Álvares de Azevedo, jovem cego descendente de família abastada e que, ainda menino e a conselho do Dr. Maximiliano Antônio de Lemos, amigo de um tio seu, fora mandado estudar em Paris, no Instituto Imperial dos Jovens Cegos, idealizado por Valentin Hauy e que também servira de escola a Louis Braille, onde, aliás, desenvolveu o Sistema Braille. Regressando da França em 1852, após ter permanecido por oito anos, lançou-se à luta pela educação de seus compatriotas, ora escrevendo artigos em jornais, ora ministrando aulas particulares dos conhecimentos lá adquiridos (PORTAL EDUCAÇÃO, c2020, s/p).

A deficiência visual está caracterizada pela cegueira e baixa visão: diminuição significativa da capacidade de enxergar, com redução importante do campo visual e da sensibilidade aos contrastes e limitação de outras capacidades (CERTEZA, 2010). Muitos dos problemas ocasionados pela deficiência visual poderiam nem existir se tratados com maior atenção nos programas de saúde, isto é, se houvesse uma maior divulgação para os necessários cuidados a serem tomados durante o pré-natal, saneamento básico, detecção e tratamento precoce das alterações visuais, triagem em creches, pré-escolas e escolas de educação básica, entre outros.

Quando os professores se deparam com um aluno cego em sua sala de aula, é importante que eles façam um tipo de investigação na intenção de uma melhor compreensão a respeito de tal deficiência, ou seja, investigar como ela ocorreu, desde quando a deficiência acontece para que através dessas informações os professores se sintam familiarizados com cada aluno a fim de propor um melhor ensino e de entender o conhecimento de mundo que esses alunos possuem.

Com isso, é preciso pensarmos em estratégias que possibilitem o desenvolvimento das funções que essas crianças apresentam, ou seja, pensar em atividades que explore a audição, o tato, olfato e paladar, utilizando-os em seu favor para que elas se sintam familiarizadas, de forma natural como qualquer outra criança. Valorizar tudo o que essas crianças têm a oferecer é essencial, pois precisamos acabar com práticas que insinuem que as mesmas são incapazes de realizar atividades como as crianças videntes devido a ausência de sua visão e infelizmente ainda vemos pensamentos nesse sentido.

Em nossas leituras, vimos que o fato de não enxergar, não é empecilho para que esses alunos atinjam metas dentro da sala de aula como se espera de alunos sem deficiência, o que precisamos entender é que essas atividades devem ser adaptadas para que os mesmos tenham oportunidades dignas de nos mostrar até onde conseguem chegar.

Nesse sentido, Bruno (2006, p. 11) menciona a respeito da ausência da visão:

Vários estudos revelam que a deficiência visual, por si só, não acarreta dificuldades cognitivas, emocionais e de adaptação social. Entretanto, as formas de interação, comunicação e significados socialmente construídos são fatores determinantes para o processo de desenvolvimento, aprendizagem e adaptação social das crianças com deficiência visual.

Não basta apenas incluir o aluno em sala de aula devido a sua necessidade educacional especial, é necessário que haja *acompanhamento de práticas pedagógicas* que lhes deem suporte para o crescimento do conhecimento desses alunos e para o desenvolvimento deles diante a sociedade inclusiva. Diante disso, o que caracteriza a sociedade inclusiva é que todas as crianças tenham acesso e direitos iguais, seja nas escolas, ou em qualquer meio que elas frequentarem. Portanto, as interações sociais ajudam no processo e desenvolvimento cognitivo das pessoas com deficiência visual. Com isso, Vygotsky (1997, p.13) destaca que

É necessário liquidar o isolamento, a educação orientada para a invalidez do cego e apagar a demarcação entre a escola especial e a escola normal. A educação de uma criança cega deve ser realmente organizada sobre os mesmos termos como a educação de qualquer criança capaz de um desenvolvimento normal. A educação deve de fato fazer uma criança cega tornar-se uma criança normal, um adulto socialmente aceito e deve eliminar o rótulo e a noção de “defeituoso”, fixado ao cego.

Isto é válido para a educação, já que o processo de ensino e aprendizado para alunos cegos é delicado, mediante a isso a colaboração da sociedade no meio deste processo é de extrema importância no desenvolvimento e crescimento dos mesmos.

## **2.2 Educação Matemática na Perspectiva da Educação Inclusiva**

Sabemos que o principal recurso de ensino como forma de alfabetização e registro para as crianças cegas é o sistema braile, já as crianças com baixa visão necessitam de atividades ampliadas e uso de cores para oportunizar contrastes dos diferentes materiais trabalhados.

O desenvolvimento sensorial deve estar presente antes da apresentação do braile, isto é, a criança deve passar por uma fase preparatória manipulando material concreto (CERTEZA, 2010), pois será com esse material manipulável que ela fará algumas discriminações relacionadas as diferentes formas, tamanhos, pesos e texturas. Após esse processo de familiarização é que devemos apresentar o sistema braile, que é o sistema responsável pela leitura e escrita.

Com relação ao ensino da matemática devemos ter a consciência de que é um processo lento e delicado, já que a matemática exige que os alunos compreendam ao menos as primeiras noções básicas de lógica, aritmética e geometria. Tais conteúdos são essenciais para a construção do conhecimento matemático (LOURENÇO, BAIOSCHI e TEIXEIRA, 2012), mas é justamente nesse momento que são geradas as maiores dificuldades relacionadas ao entendimento conceitual da Matemática Básica.

Com isso, entendemos as dificuldades e os desafios inerentes da formalização da matemática para os alunos sem deficiência e supomos que seja ainda mais desafiador tal formalização para os alunos com deficiência visual. Portanto, o professor terá um importante papel na construção do conhecimento desses alunos, ele terá que buscar por estratégias que visem amenizar a problemática causada pela ausência da visão em relacionar a matemática aos conhecimentos já existentes, priorizando uma aprendizagem significativa da matemática.



Não devemos focar nas dificuldades específicas dos educandos, mas buscarmos respostas às suas necessidades específicas e respeitar a diversidade de cada indivíduo (FERNANDES e HEALY, 2007, p. 4). Sabemos que existem limitações, por isso a importância em trabalhar observando o desempenho de cada um e valorizar os conhecimentos prévios que esses alunos possuem para que no caminho da aprendizagem essas limitações sejam superadas.

O que não pode acontecer é levarmos essa situação com naturalidade, devemos encarar que são necessários materiais e práticas adaptadas para que a inclusão seja efetivada mediante as atividades dadas em sala de aula. Vamos pensar em atividades que sejam acessíveis para todos, vamos legitimar a inclusão de forma que as práticas pedagógicas atendam a todos.

Entendemos que não é um processo fácil para os professores, por isso a necessidade de os mesmos passarem por uma capacitação para que algumas particularidades no decorrer do seu desenvolvimento profissional sejam amenizadas. Baumel e Castro (2003, p. 106), destacam a importância desse aperfeiçoamento profissional:

Estabelecer um processo de desenvolvimento profissional, caracterizando sua prática pedagógica como inovadora e criativa, baseada no uso e na análise dos materiais e recursos, considerando-os suportes do ensino. Nesta questão, o incentivo à formação continuada e a busca de aperfeiçoamento pessoal e profissional do professor são, sem dúvida, condições cruciais para experimentos e análises do grau de inovações advindas dos materiais.

É de suma importância que as aulas de matemática sejam elaboradas com antecedência para que qualquer imprevisto relacionado ao seu ensino possa ser compreendido a partir das práticas utilizadas e dos objetivos a serem alcançados. Faz-se necessário que as aulas sejam relacionadas aos aspectos do convívio dos alunos cegos para que eles se sintam familiarizados e motivados em alcançar as mesmas metas que os demais alunos.

Para os nossos sujeitos de pesquisa, o desenvolvimento dos conceitos em estudo ocorre a partir do domínio empírico que favorece a formulação de um arsenal de recursos multimodais, e segue em direção ao concreto e à experiência pessoal; ou seja, as conexões que eles estabelecem entre os conceitos matemáticos estudados e sua prática cotidiana (como dobrar o cobertor, o par de sapatos e as calças), só aconteceram quando os conceitos matemáticos assumiram algum significado ou quando foram parcialmente apropriados. (HEALY e FERNANDES, 2011, p. 241).

Existem diferentes perspectivas por parte dos professores e dos alunos em entender quais os níveis de dificuldades são mais frequentes para a compreensão da matemática e existem diversas possibilidades em transformar o meio escolar em um ambiente de oportunidades e motivações para que essas dificuldades sejam sanadas. Pensar em maneiras que os professores possam tornar disso uma tarefa dinâmica e interativa, isto é, trazer os números e as formas geométricas dentro de um contexto que se assemelhe com a realidade dos alunos com deficiência visual e videntes, passando para a etapa de abstração e podendo utilizar dos materiais manipuláveis para quantificar e identificar as diferentes formas, tamanhos, volumes que os mesmos possuem.

Para isso, vimos nos materiais manipuláveis uma maneira de amenizar as dificuldades oriundas da ausência da visão, pois será através do tato que ele estará conectado intimamente com tudo o que está ao seu redor e proporcionará aos alunos

cegos uma construção de significados relacionados aos conceitos matemáticos. Vale ressaltar que aqui mencionamos objetos em curta distância, ou seja, aqueles objetos que as pessoas com deficiência visual possam alcançá-los e tocá-los.

### 2.3 Materiais Manipuláveis

O tato para a pessoa cega, é um dos sistemas sensoriais mais importantes, pois será com as mãos que ela “sentirá o mundo” e receberá informações que lhes serão essenciais para a realização de suas tarefas diárias. No entanto, não será apenas com as mãos que ela receberá tais informações, mas também por toda pele, sentimentos despertados pela vibração, que poderão transmitir importantes sensações. Assim como ressalta (OCHAITA e ROSA, 1995, p. 2), “o tato constitui um sistema sensorial que tem determinadas características e que permite captar diferentes propriedades dos objetos, tais como temperatura, textura, forma e relações espaciais”.

Quando falamos em observar e sentir as diferentes formas relacionadas aos objetos presentes em nosso cotidiano, para as crianças videntes o tato e a visão serão essenciais e proporcionará o contato de forma visual e manual para que elas façam as devidas associações com o que está ao seu redor. Já no caso das crianças cegas o tato será imprescindível para identificar tais semelhanças e diferenças a partir do toque e conseqüentemente elas farão o reconhecimento desses objetos. Não podemos deixar de mencionar que a audição desempenha também um papel muito importante principalmente para as crianças cegas, ou seja, a aquisição do conhecimento a partir da comunicação verbal será muito valiosa para a aprendizagem educacional e para o desenvolvimento e interação social dessas crianças. Assim como ressaltam Fernandes e Healy (2007, p. 71) sobre explorar os outros sentidos a favor das crianças cegas, “recebendo os estímulos adequados para empregar outros sentidos, como o tato, a fala e a audição, o educando sem acuidade visual estará apto a aprender como qualquer vidente, desde que se respeite a singularidade de seu desenvolvimento cognitivo”.

A diversificação das práticas metodológicas para a aprendizagem do Ensino da Matemática atinge o meio heterogêneo da sala de aula e as dificuldades desta disciplina são amenizadas, uma vez que se fará a inclusão dos alunos que se diferenciam em suas capacidades e habilidades. Diante disso, por meio dos materiais manipuláveis o ensino da matemática se dará com o intuito de explorar a manipulação dos objetos através do tato, facilitando e ajudando assim na apresentação do assunto, motivando os alunos com deficiência visual a aprender mais sobre os conteúdos matemáticos.

O uso de materiais manipuláveis tem sido discutidos com mais frequência em meios acadêmicos, principalmente em pesquisas de Educação Matemática, assim como muitas reflexões são apreciadas sobre o seu uso em sala de aula. Reflexões essas que levaram muitos pesquisadores a analisar criteriosamente se esses materiais estão sendo utilizados de forma correta pelos professores de matemática.

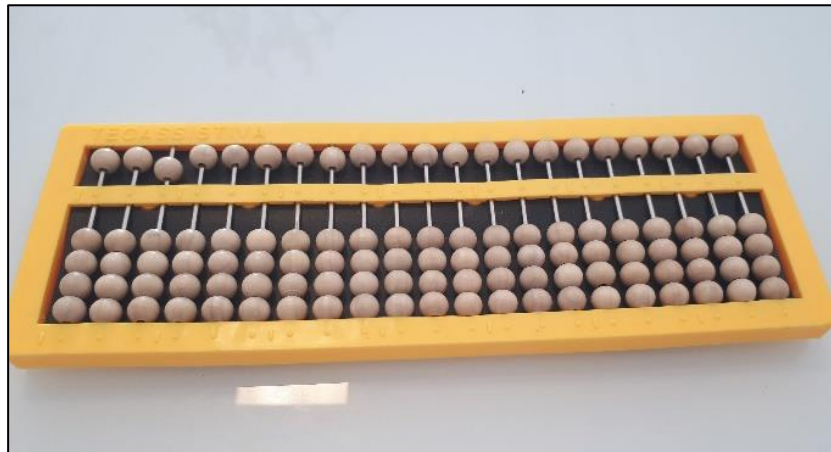
Para tanto, vamos entender um pouco o que alguns autores entendem por materiais manipuláveis. Para Reys (1971 apud Nacarato, 2005, p. 3), os materiais manipuláveis são "objetos ou coisas que o estudante é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação no dia-a-dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma idéia".

Já Lorenzato (2006), costuma chamar os materiais manipuláveis de materiais didáticos manipuláveis, que ele considera qualquer instrumento útil ao processo de ensino e aprendizagem, portanto, pode ser um giz, uma calculadora, um filme, um

jogo, uma embalagem, entre outros. Mas também faz uma distinção entre esses materiais didáticos, pois para ele existem alguns que não possibilitam modificações em suas formas, por permitirem apenas a observação, mas há outros que permitem uma maior participação do aluno, como é o caso do ábaco, do material montessoriano (cuisenaire ou dourado), dos jogos de tabuleiro.

Para se trabalhar com crianças cegas, destacamos alguns materiais manipuláveis que são de suma importância para o manuseio da aprendizagem de conteúdos matemáticos, como Soroban, conforme Figura 1, que é um importante instrumento utilizado na realização das quatro operações matemáticas, a soma, subtração, multiplicação e divisão, além de cálculo de raízes e potências, proporcionando aos alunos a agilidade mental do raciocínio lógico, memorização e concentração. É possível trabalharmos com alunos com deficiência visual e alunos videntes.

**Figura 1** - Soroban



Fonte: Autoria própria

Já o Multiplano, Figura 2, uma excelente ferramenta didática que permite trabalharmos diversos conteúdos matemáticos como equações, funções, sistema linear, gráficos de funções, entre outros. É possível adotar uma perspectiva de educação regular e/ou inclusiva, que possibilita o manuseio por todos os estudantes.

**Figura 2** - Multiplano



Fonte: Vanali (2012)

Com isso, podemos classificar os materiais manipuláveis como todo material/objeto possível de manipulação que se faça presente em sala de aula por meio da interação do aluno para com este material/objeto palpável para a realização de atividades significativas.

E por fim, os jogos, especificamente o Jogo da Velha adaptado em alto relevo com peças geométricas, Figura 3, para que os alunos cegos e com baixa visão possam compreender melhor e identificar os conteúdos geométricos de uma forma mais dinâmica enquanto jogam a partida. Este jogo também permite a interação de alunos com deficiência visual e alunos videntes.

**Figura 3** - Jogo da Velha adaptado



**Fonte:** Autoria própria

Corroborando com Kishimoto (1999, p. 95), “o jogo não pode ser visto apenas como divertimento ou brincadeira para desgastar energia, pois ele favorece o desenvolvimento físico, cognitivo, afetivo, social e moral”, além de proporcionar aos alunos a busca de estratégias para a resolução baseada em elucidações próprias.

Todos os materiais mencionados acima podem complementar o processo de ensino, fazendo com que todos os alunos sejam seres participativos e aprendam conforme a didática dada em sala de aula, priorizando o entendimento, o desenvolvimento e a interação de alunos cegos com os alunos videntes, pois é nesse sentido que queremos colaborar para que os professores de matemática pensem nas possibilidades de incluir todos os alunos com deficiência visual em suas aulas.

### 3 METODOLOGIA

A pesquisa a ser desenvolvida terá caráter qualitativo do tipo bibliográfico, volta-se para o processo de ensino e visa entendermos como se dá a inclusão de alunos com deficiência visual.

Um pesquisador qualitativo pode (1) estudar uma única pessoa que costuma quebrar as regras ou (2) escolher um grupo de pessoas e analisar rigorosamente as complexidades de suas motivações, o grupo de amigos e as atitudes em relação às regras. Muitos pesquisadores iniciantes irão propor comparar, de acordo com diversos critérios, alguns reincidentes com algumas pessoas que não repetiram o delito. (STAKE, 2011, p. 38).

No entanto, percebemos que a pesquisa qualitativa não é uma pesquisa simplificada, exige de nossa parte um caminhar mais amplo, porém aprofundado de acordo com o sentido da pesquisa: objetivos claros e específicos estudados de acordo com os sujeitos participantes:

As contribuições desse tipo de investigação estão presentes na sua capacidade de compreensão dos fenômenos relacionados à escola, uma vez que retrata toda a riqueza do dia a dia escolar. Assim, os estudos qualitativos são importantes por proporcionar a real relação entre teoria e prática, oferecendo ferramentas eficazes para a interpretação das questões educacionais. (OLIVEIRA, 2008, p. 30).

Com isso, faz-se necessário auxiliar professores através de experiências científicas para que eles possam ajudar seus alunos a estudar a Matemática associando-a com suas vivências. Fizemos algumas leituras de artigos relacionados aos Materiais Manipuláveis e como esses materiais podem ser trabalhados de forma inclusiva para alunos com deficiência visual no ensino de matemática.

Objetivamos analisar tais artigos e para isso, faremos uma revisão bibliográfica dos artigos selecionados de revistas em Educação Matemática e Educação Inclusiva entre os anos 2016 a 2020. Pretendemos oferecer aos profissionais com base nessas análises, leituras que possam sustentar um melhor aproveitamento desses alunos viabilizando uma educação de fato inclusiva.

A escolha do período mencionado se deu pelo fato de buscarmos as produções científicas recentes, isto é, os últimos cinco anos. Os dados para a organização da pesquisa foram obtidos por meio da seleção de nove artigos publicados utilizando os seguintes descritores: “Materiais Manipuláveis”; “Educação Matemática Inclusiva”; “Deficiência Visual”.

Durante a execução desta pesquisa, buscamos os artigos publicados relacionados ao tema da presente proposta, ou seja, que mencionassem reflexões e/ou atividades didáticas/lúdicas inclusivas através do uso de materiais manipuláveis no ensino da matemática. Posteriormente, classificamos os dados encontrados, levando em consideração o ano de publicação, metodologia, local e participantes, objetivos e resultados. Por fim, organizamos os dados e discutimos os artigos publicados.

#### **4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS COLETADOS**

O presente tópico tem como finalidade mostrar a análise de nove artigos selecionados que trabalham reflexões e atividades didáticas/lúdicas acerca da educação inclusiva relacionados aos materiais manipuláveis no ensino da matemática com alunos com deficiência visual. Dentre os nove artigos selecionados, apenas um artigo aborda um estudo voltado para as reflexões de professoras brailistas que tiveram uma experiência na adaptação de um material pedagógico com alunos com deficiência visual.

Visando um melhor esclarecimento dos dados coletados, os artigos selecionados serão apresentados através de dois quadros. Após tal apresentação, os dados serão analisados e discutidos na sequência de acordo com a proposta abaixo, como mostra nos Quadros 1 e 2.

**Quadro 1 - Artigos 1, 2, 3, 4 e 5**

	<b>Construção para análise dos artigos</b>				
	<b>Artigo 1</b>	<b>Artigo 2</b>	<b>Artigo 3</b>	<b>Artigo 4</b>	<b>Artigo 5</b>
<b>Título</b>	A ludicidade no ensino de frações para alunos com necessidades especiais: cegueira	Ferramentas tácteis no ensino de Matemática para um estudante cego: uma experiência no IF Sudeste MG	O ensino de funções polinomiais do 2º grau em uma perspectiva inclusiva: o caso de uma aluna com deficiência visual	A deficiência visual em foco: estratégias lúdicas na Educação Matemática Inclusiva	Materiais Manipuláveis como recurso para a resolução de problemas de combinatória por alunos com deficiência visual
<b>Ano</b>	2019	2017	2019	2019	2019
<b>M E T O D O L O G I A</b>	Sequência didática.	Investigação que consiste em uma pesquisa qualitativa em Educação Matemática com embasamento no estudo de caso coligado à pesquisa-ação	Investigação através do eixo norteador. Pesquisa qualitativa com a abordagem estudo de caso. Os procedimentos para a coleta de dados foram: observações simples, entrevista com a aluna com deficiência visual, registro de imagens e áudios (autorizados pelos pais e responsáveis), anotações, avaliação inicial e final.	Análise qualitativa descritiva.	Estudo de caso, análise qualitativa.
<b>Local e participantes</b>	Uma aluna cega em uma turma do 4ª ano do ensino fundamental.	Um estudante cego do curso superior de Administração do IF Sudeste MG.	A investigação ocorreu em uma escola da rede pública de ensino do estado do Paraná. Os participantes foram vinte e	Sugestões de atividades lúdicas nos diversos níveis escolares para alunos	Uma aluna deficiente visual do segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública do

			cinco alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma turma que conta com uma aluna com deficiência visual.	deficientes visuais.	estado de Pernambuco.
<b>Objetivos</b>	Buscar estratégias para o ensino de frações através da ludicidade dos materiais manipulativos.	Compreender e oportunizar a construção do saber matemático pelo estudante não vidente, através das Ferramentas tácteis.	Desenvolver procedimento metodológico por meio de uma intervenção pedagógica que possibilite aos alunos com deficiência visual incluídos em aulas regulares a apropriação do conteúdo matemático de funções polinomiais do 2º grau.	Discutir sobre o ensino de Matemática para alunos com deficiência visual, apontando expressões lúdicas enquanto estratégia de ensino no âmbito da inclusão escolar.	Analisar as contribuições do uso de materiais manipuláveis para a resolução de problemas de combinatória por uma aluna com deficiência visual.
<b>Resultados</b>	Com relação ao objetivo de “trabalhar os diferentes significados da fração: quociente, relação parte-todo; e razão” acreditamos ter levantado conjecturas em torno do trabalho com materiais manipuláveis com alunos cegos na medida em que houve a interação professor e aluno. Percebemos que a significação é dada na mediação e intervenção do professor e também dos alunos na realização da tarefa proporcionando maior abstração em relação aos conceitos trabalhados.	As ferramentas tácteis têm suas limitações e restrições, mas ao mesmo tempo percebe-se que, por meio de pequenas ações de estudo e diálogo, é possível iniciar a constituição de um ambiente pedagógico propício para a estruturação de novas práticas educativas e para a construção das mesmas no intuito de possibilitar aos educandos cegos aprender os conhecimentos matemáticos.	Os resultados apontam que o desenvolvimento desta investigação contribuiu ao ensino da matemática, no que se refere ao conteúdo de funções polinomiais do 2º grau, quanto ao emprego de materiais adaptados, manipuláveis que colaborem para o processo de ensino e aprendizagem de alunos com deficiência visual. É possível afirmar que com adaptações necessárias e planejadas é possível ensinar matemática a alunos cegos e videntes simultaneamente, promovendo, dessa forma, a inclusão escolar.	Os resultados apontam para a necessidade e de realizar mais pesquisas que apresentem alternativas lúdicas, para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos pouco contemplados em tais materiais ou jogos.	Foi possível perceber que os materiais manipuláveis são recursos importantes para que os alunos com deficiência visual resolvam problemas combinatórios e afirmamos, hipoteticamente, que para os demais alunos, pois possibilitam a representação concreta da resposta para uma melhor compreensão do problema proposto.

Fonte: Aatoria própria

**Quadro 2 - Artigos 6, 7, 8 e 9**

	<b>Artigo 6</b>	<b>Artigo 7</b>	<b>Artigo 8</b>	<b>Artigo 9</b>
<b>Título</b>	Material Manipulável de geometria para estudantes cegos: reflexões de professores brailistas	Modelagem no Ensino de Matemática: primeiros relatos de um estudo de caso com estudantes cegos	O ensino de matemática para alunos com deficiência visual através de jogos de memória	O uso do Origami adaptado para o ensino das formas geométricas planas a uma aluna com deficiência visual
<b>Ano</b>	2016	2020	2020	2018
<b>M E T O D O L O G I A</b>	Estudo de caso, entrevista semiestruturada com questões sobre formação inicial e continuada, atribuições e experiência profissional, uso de material didático para o ensino de Matemática para alunos cegos e avaliação de material manipulável destinado ao ensino de geometria para esses alunos.	Pesquisa qualitativa como estudo de caso, buscando-se identificar a análise dos dados obtidos na entrevista, observação e anotações de campo, produção escrita dos estudantes por meio de registros em Braille e no programa DosVox, além de registros em áudios, vídeos e fotografias através do eixo norteador.	Caráter qualitativo, estudo de caso. Para a coleta de dados, foram utilizados caderno de bordo, o qual contém todas as informações durante a aplicação das atividades, bem como foi aplicado avaliações orais e registros fotograficos.	Pesquisa qualitativa, estudo de caso. A pesquisa ocorreu em três encontros, cada um com duração de duas horas, no contra turno escolar, nos dias em que são desenvolvidas as atividades do AEE (Atendimento Educacional Especializado). Ao todo foram desenvolvidas oito atividades envolvendo o reconhecimento e a construção das figuras, quadrado, retângulo e triângulos. Para a análise de dados foram considerados os registros das figuras construídas, bem como as observações feitas por nós durante os encontros.
<b>Local e participantes</b>	Duas professoras brailistas, agentes de atendimento educacional especializado da rede regular de ensino de Pernambuco.	Dois estudantes cegos de 13 anos de idade do 9º Ano do Ensino Fundamental., na Associação de Pais e Amigos dos Deficientes Visuais (APADEVI).	A pesquisa foi realizada na Escola Municipal José Ulisses de Oliveira Silva, localizada na cidade de Exu, estado de Pernambuco com dois alunos do 1º ano do	Uma aluna cega regularmente matriculada no 2º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Breves/PA.



			Ensino Fundamental, os quais apresentam a deficiência visual e dificuldades em Matemática, com as respectivas idades de 6 e 7 anos.	
<b>Objetivos</b>	<p>Analisar reflexões de professores brailistas sobre um material manipulável de geometria para estudantes cegos.</p>	<p>O presente trabalho discute e busca ilustrar meios de contribuir com o ensino de matemática para estudantes cegos e/ou com baixa visão, utilizando Modelagem Matemática.</p>	<p>Desenvolver a Matemática através de recursos lúdicos capazes de construir gradativamente conceitos matemáticos, dinamizando as aulas de modo que o aluno tenha vontade de aprender e seja confiante em se desafiar, em que os jogos adaptados possam oportunizar o conhecimento para todos.</p>	<p>Identificar quais conceitos relacionados à caracterização das figuras geométricas planas (retângulo, quadrado e triângulo) eram constituídos ao se trabalhar a sua construção por meio do origami com uma aluna cega.</p>
<b>Resultados</b>	<p>Constata-se que o processo de inserção das entrevistadas na profissão de brailista aconteceu na prática docente a partir do contato com um aluno cego em algum momento no exercício de suas funções. Embora suas formações profissionais sejam bem diferenciadas, a motivação para o trabalho com pessoas cegas emergiu da necessidade de lidar com dificuldades em atender às especificidades no ensino desses estudantes.</p>	<p>A Modelagem facilitou o processo de ensino e aprendizagem porque o estudante se tornou investigador, por meio da pesquisa exploratória, e solucionador de problemas, com a resolução experimental da sua questão norteadora. Os resultados apontam que a prática de modelagem vivenciada, em sua totalidade, foi muito significativa no âmbito do ensino e da aprendizagem. Embora a solução encontrada para a</p>	<p>Os resultados apontam que a utilização das atividades lúdicas podem proporcionar aos alunos com deficiência visual aulas de Matemática mais dinâmicas e atraentes, passando a ter um sentido real, melhorando o entendimento dos conteúdos escolares.</p>	<p>Os resultados apontam para o potencial da utilização do origami no desenvolvimento de conceitos relacionados às figuras planas, tais como: número de lados e suas medidas, a ideia de lados opostos, lados paralelos, dentre outras. Porém as dificuldades nas formas de representação dos ângulos, o que indica a necessidade de desenvolver outras estratégias para se trabalhar essa</p>

		questão inicial proposta pelo estudante possua divergência em relação à literatura especializada, as discussões em torno desse impasse foram promissoras, no sentido em que incorporou a influência da temperatura e da precisão das medições.		representação com alunos cegos.
--	--	--	--	---------------------------------

**Fonte:** Autoria própria

Apontamos alguns aspectos que consideramos pertinentes para a referida análise, dentre eles estão os temas dos nove artigos relacionados ao foco do presente texto, ou seja, “Materiais Manipuláveis”; “Educação Matemática Inclusiva”; e “Deficiência Visual”. Observamos que cinco artigos trabalharam conteúdos específicos da matemática, sendo eles, frações (artigo 1), funções polinomiais do 2º grau (artigo 3), geometria/formas geométricas planas (artigos 6 e 9) e resolução de problemas de combinatória (artigo 5). Já os quatro artigos restantes tratam de experiências/estratégias/relatos (artigos 2, 4, 7 e 8) relacionados aos materiais manipuláveis para o ensino da matemática com alunos com deficiência visual.

Com relação as palavras-chave mais utilizadas nos artigos, estão na sequência acompanhadas dos seus respectivos números de repetições e selecionamos as que se repetiram em mais de três artigos: Deficiência Visual (6), Educação Matemática (5) e Educação Inclusiva (4).

Na intenção de verificarmos o ano de publicação Quadro 3 (primeira coluna) que obteve o maior número de artigos selecionados (segunda coluna) e o número de participantes envolvidos nos respectivos artigos (terceira coluna), fizemos a seguinte distribuição:

**Quadro 3 - Distribuição de dados**

Ano de publicação	Número de artigos	Artigos/Número de participantes
2016	1	Artigo 6- duas professoras
2017	1	Artigo 2- um aluno com deficiência visual
2018	1	Artigo 9- uma aluna com deficiência visual
2019	4	Artigo 1- uma aluna com deficiência visual Artigo 3- vinte e cinco alunos, sendo uma aluna com deficiência visual Artigo 4- alunos com deficiência visual Artigo 5- uma aluna com deficiência visual
2020	2	Artigo 7- dois alunos com deficiência visual Artigo 8- dois alunos com deficiência visual

**Fonte:** Autoria própria

Nota-se que o ano de 2019 obteve o maior número de artigos selecionados e vale ressaltar que todos os alunos participantes dos nove artigos são alunos com deficiência visual, exceto o artigo 3 que trabalha com vinte e cinco alunos, sendo uma aluna com deficiência visual, ou seja, vinte e quatro alunos videntes e o artigo 6 que trabalha com as reflexões de professoras já mencionado anteriormente. Verificamos também que todos os artigos possuem um público alvo definido, como podemos averiguar nos artigos 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 e 9, apenas o artigo 4 propôs trabalhar com um público alvo generalizado, isto é, alunos com deficiência visual.

Em relação aos conteúdos trabalhados e seus respectivos níveis de escolarização, os artigos 1, 6, 7, 8 e 9, abordaram conteúdos da matemática básica que compõe o currículo regular do Ensino Fundamental I e II (1º ao 9º ano). Os artigos 3 e 5 abordaram os conteúdos da matemática do Ensino Médio (1º e 2º ano). O artigo 2 apresentou o conteúdo de Cálculo e seus fundamentos do Ensino Superior do Curso de Administração. Por fim, o artigo 4 apresenta os conteúdos matemáticos apontando expressões lúdicas enquanto estratégia que atenda os diversos níveis de escolarização, desde o Ensino Fundamental até o Ensino Superior.

Estes dados se relacionam com as discussões nos estudos de Del Rey (2009), que aborda os comportamentos matemáticos mais investigados em teses e dissertações que são de suma importância para os conceitos da matemática básica, isto é, números, aritmética (adição, subtração, multiplicação e divisão), resolução de problemas e frações. Assim como já mencionado anteriormente, tais conteúdos são essenciais para a construção do saber matemático e para o desenvolvimento de outras habilidades, onde a aplicação dos mesmos se fará necessária para os novos saberes.

Por outro lado, verificamos que em sua minoria, os estudos voltados para o ensino da geometria ainda são escassos, assim como apontam pesquisas em Educação Matemática, devido até mesmo ao despreparo de alguns professores. Destacamos aqui novamente a tão necessária capacitação de professores em cursos de aperfeiçoamento para o uso de materiais manipuláveis que são essenciais no ensino da matemática, principalmente para mediar as aulas relacionadas ao conteúdo de geometria.

Com relação as metodologias utilizadas pelos autores, verificamos que a maioria se refere a uma pesquisa qualitativa como estudo de caso, realizadas através de registros fotográficos, entrevistas, anotações e observações.

Faremos uma breve análise a respeito dos materiais manipuláveis discutidos nos nove artigos selecionados, a fim de obtermos um melhor entendimento sobre o seu uso, destacando alguns pontos, sejam eles positivos ou negativos na concepção dos diferentes autores e principalmente para responder a questão que norteou esta pesquisa: *Quais as análises realizadas nos artigos relacionados aos materiais manipuláveis, utilizados nas aulas de matemática para alunos com deficiência visual, que foram publicados em revistas de Educação Matemática e Educação Inclusiva?*

#### **4.1 Artigo 1 - A ludicidade no ensino de frações para alunos com necessidades especiais: cegueira.**

O artigo 1, visa buscar estratégias para o ensino de frações através da ludicidade dos materiais manipulativos.

- **Materiais Manipuláveis utilizados:** Geoplano e régua de fração, blocos de padrões e dobradura de papel (papel cartão) para melhor percepção do tato,

da textura das figuras representadas pelos materiais selecionadas na ocasião.

As autoras ressaltam que somente os materiais manipuláveis não são o suficiente na aquisição e concretização de conceitos de fração, mas que por meio deles os alunos chegam a uma melhor compreensão desses conceitos. Com isso, o uso de materiais manipuláveis permite a abstração e a construção dos conceitos de fração, contribuindo para uma aprendizagem significativa.

Os resultados nos mostram que com relação ao objetivo de “trabalhar os diferentes significados da fração: quociente, relação parte-todo; e razão”, foram levantadas conjecturas em torno do trabalho com materiais manipuláveis com alunos cegos na medida em que houve a interação professor e aluno. As autoras perceberam que a significação é dada na mediação e intervenção do professor e dos alunos na realização da tarefa proporcionando maior abstração em relação aos conceitos trabalhados. Foi dito também que a decisão em trazer materiais manipulativos possibilitou a imaginação e criatividade, oportunizando o avanço no seu saber, procurando aproximar a aluna cega dos outros alunos em um ambiente de aprendizagem único, sem haver separação por sua deficiência visual.

#### **4.2 Artigo 2- Ferramentas tácteis no ensino de Matemática para um estudante cego: uma experiência no IF Sudeste MG.**

O artigo 2, pretende compreender e oportunizar a construção do saber matemático pelo estudante não vidente, através das Ferramentas tácteis.

- **Materiais Manipuláveis:** Reglete e Punção, Multiplano, Ficha Triângulos com Palitos, Conjuntáctil, Caixa Algébrica e Fichas em Alto Relevô.

No geral foi visto que a partir da utilização e do estudo das ferramentas tácteis foi possível lançar um novo olhar sobre os limites e possibilidades do ensino e da aprendizagem de tópicos de Fundamentos de Cálculo para um estudante cego.

Foi possível visualizar como é nítida a importância do material adaptado às necessidades do estudante para o seu desenvolvimento, especialmente quando se utiliza o tato como canal de aprendizado. Destacou-se, portanto, a relevância da compreensão da necessidade de ferramentas tácteis para a aprendizagem dos estudantes não videntes.

Com relação aos resultados, os autores ressaltam que essas ferramentas têm suas limitações e restrições, mas ao mesmo tempo percebe-se que, por meio de pequenas ações de estudo e diálogo, é possível iniciar a constituição de um ambiente pedagógico propício para a estruturação de novas práticas educativas e para a construção de ferramentas tácteis que possibilitem aos educandos cegos aprender os conhecimentos matemáticos.

#### **4.3 Artigo 3- O ensino de funções polinomiais do 2º grau em uma perspectiva inclusiva: o caso de uma aluna com deficiência visual.**

O artigo 3, pretende desenvolver procedimento metodológico por meio de uma intervenção pedagógica que possibilite aos alunos com deficiência visual incluídos em aulas regulares a apropriação do conteúdo matemático de funções polinomiais do 2º grau.

- **Materiais Manipuláveis:** Quadro de giz, folha de papel sulfite e cola relevô para a confecção do material adaptado e parábolas feitas com fio condutor fino.

Os resultados apontam que o desenvolvimento desta investigação contribuiu ao ensino da matemática, no que se refere ao conteúdo de funções polinomiais do 2º grau, quanto ao emprego de materiais adaptados, manipuláveis que colaborem para o processo de ensino e aprendizagem de alunos com deficiência visual.

As autoras ressaltam que os alunos com deficiência visual possuem potencialidades e são capazes de apropriar-se dos conceitos ensinados na escola, como a pesquisa por elas apresentadas mostrou, porém é necessária uma busca por parte dos professores por encaminhamentos metodológicos que lhes possibilitem acesso ao conhecimento. A escola não pode considerar que todos os alunos aprendem da mesma forma, é preciso um olhar sobre as especificidades de cada um e buscar caminhos que levem o conhecimento a todos.

Diante deste estudo realizado, as autoras destacam que são indispensáveis, nas aulas de matemática, materiais manipuláveis que possam dar sentido aos termos e conceitos matemáticos para alunos com deficiência visual e para os videntes. O uso desses materiais com alunos videntes pode acrescentar e enriquecer as situações de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, elas afirmam que com adaptações necessárias e planejadas é possível ensinar matemática a alunos cegos e videntes simultaneamente, promovendo, dessa forma, a inclusão escolar.

#### **4.4 Artigo 4- A deficiência visual em foco: estratégias lúdicas na Educação Matemática Inclusiva.**

O artigo 4, visa discutir sobre o ensino de Matemática para alunos com deficiência visual, apontando expressões lúdicas enquanto estratégia de ensino no âmbito da inclusão escolar.

- **Materiais Manipuláveis:** Mosaico Geométrico, Tangram, Cubo Soma, Torre de Hanói e Cubo Mágico.

Os autores constataram a necessidade do desenvolvimento de mais pesquisas que possam fomentar atividades que contemplem os deficientes visuais que estejam cursando o Ensino Fundamental e o Ensino Médio. Tendo em vista que são poucos os jogos e as propostas lúdicas, em face da vasta gama de conteúdos matemáticos que compõem o currículo da Educação Básica, faz-se necessário abordar outros conteúdos que são apresentados com um grande apelo visual, como, por exemplo, equações, inequações e funções.

Destacam ainda, que a ludicidade é algo inerente ao indivíduo, que, por conseguinte, dependerá do sujeito, do objeto e do meio em que está inserido, e que o despertar do espírito lúdico, no âmbito educacional, estará atrelado ao como a atividade será proposta, cabe, então, ao professor, planejar as aulas lúdicas, objetivando tornar as atividades instigantes, prazerosas, participativas e desencadeadoras de novas aprendizagens, considerando as especificidades da sua turma e dos seus alunos.

Os resultados apontam para a necessidade de realizar mais pesquisas que apresentem alternativas lúdicas, para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos pouco contemplados em tais materiais ou jogos.

#### **4.5 Artigo 5- Materiais Manipuláveis como recurso para a resolução de problemas de combinatória por alunos com deficiência visual.**

O artigo 5, pretende analisar as contribuições do uso de materiais manipuláveis para a resolução de problemas de combinatória por uma aluna com deficiência visual.

- **Materiais Manipuláveis:** Bonecos e roupas confeccionados em EVA, Letras em Braille coladas em papel guache e Caixas de ovos para representar a cela Braille e bolinhas de pingue-pongue para representar os pontos.

As autoras consideram os materiais utilizados adequados à resolução dos problemas apresentados e ressaltam que tais materiais contribuíram para a listagem das possibilidades e, conseqüentemente, com o desenvolvimento do raciocínio combinatório da aluna.

Um ponto importante destacado pelas autoras é que não foi apenas o uso de materiais que produziu o resultado obtido na pesquisa, mas também a intervenção do professor. Ressaltam ainda, sobre a necessidade de conversar com o aluno sobre os materiais propostos e o espaço disponível, pois é ele que vai validar ou não sua potencialidade. Inicialmente, o uso do material tinha como finalidade auxiliar na resolução de problemas de combinatória, mas elas consideraram que possa ser utilizado com a finalidade de apresentar tal conteúdo.

Os resultados apontam que foi possível perceber que os materiais manipuláveis são recursos importantes para que os alunos com deficiência visual resolvam problemas combinatórios e as autoras afirmam, hipoteticamente, que para os demais alunos, pois possibilitam a representação concreta da resposta para uma melhor compreensão do problema proposto.

#### **4.6 Artigo 6- Material Manipulável de geometria para estudantes cegos: reflexões de professores brailistas.**

O artigo 6, visa analisar reflexões de professores brailistas sobre um material manipulável de geometria para estudantes cegos.

- **Material Manipulável:** Cubo confeccionado com faces quadradas e triangulares constituído de papel guache, lã de crochê e papel camurça. Foi escolhido pela necessidade de um material que permitisse “juntar” os lados permitindo que ocorresse a transformação das planificações em sólidos.

As autoras constataram que o processo de inserção das entrevistadas na profissão de brailista aconteceu na prática docente a partir do contato com um aluno cego em algum momento no exercício de suas funções. Embora suas formações profissionais sejam bem diferenciadas, a motivação para o trabalho com pessoas cegas emergiu da necessidade de lidar com dificuldades em atender às especificidades no ensino desses estudantes.

Ressaltam que, apesar das escolas disponibilizarem materiais manipuláveis para o auxílio do ensino matemático, os professores deste componente curricular demonstraram pouco interesse na utilização desses recursos didáticos para facilitar o processo de aprendizagem dos alunos deficientes visuais.

No que diz respeito à importância do material concreto – nesse caso, manipulável – na formação de significados e conceitos para alunos cegos, as autoras se mostraram preocupadas com a anatomia do material apresentado aos alunos deficientes, uma vez que tamanhos, texturas, dentre outros aspectos, são fatores determinantes para a viabilidade do processo de assimilação das representações mentais por parte do estudante.

Por fim, elas acreditam que apesar desses recursos didáticos representarem uma importante parte para o processo de inclusão nos sistemas de ensino visando à aprendizagem, é de fundamental importância a tomada de postura do profissional da

educação dentro do ambiente pedagógico quanto ao direcionamento da aprendizagem do aluno deficiente visual, seja por meio de materiais manipuláveis, do código braile, entre outros.

#### **4.7 Artigo 7- Modelagem no Ensino de Matemática: primeiros relatos de um estudo de caso com estudantes cegos.**

O artigo 7, discute e busca ilustrar meios de contribuir com o ensino de matemática para estudantes cegos e/ou com baixa visão, utilizando Modelagem Matemática.

- **Materiais Manipuláveis:** Multiplano, Soroban e a Máquina com escrita Braille.

Os autores destacam a importância da Modelagem, pois facilitou o processo de ensino e aprendizagem porque o estudante se tornou investigador, por meio da pesquisa exploratória, e solucionador de problemas, com a resolução experimental da sua questão norteadora.

Os resultados apontam que a prática de modelagem vivenciada, em sua totalidade, foi muito significativa no âmbito do ensino e da aprendizagem. Embora a solução encontrada para a questão inicial proposta pelo estudante possua divergência em relação à literatura especializada, as discussões em torno desse impasse foram promissoras, no sentido em que incorporou a influência da temperatura e da precisão das medições.

Os autores perceberam que a adaptação de materiais didáticos merece atenção, pois se constitui de grande importância para favorecer as percepções táteis dos estudantes, principalmente em atividades envolvendo gráficos. Entretanto, de maneira geral, os materiais adaptados durante a experiência com a Modelagem Matemática proporcionaram práticas reflexivas, nas quais a construção do conhecimento foi efetivamente percebida.

#### **4.8 Artigo 8- O ensino de matemática para alunos com deficiência visual através de jogos de memória.**

O artigo 8, pretende desenvolver a Matemática através de recursos lúdicos capazes de construir gradativamente conceitos matemáticos, dinamizando as aulas de modo que o aluno tenha vontade de aprender e seja confiante em se desafiar, em que os jogos adaptados possam oportunizar o conhecimento para todos.

- **Materiais Manipuláveis:** Jogo da Memória Tátil utilizando texturas e Jogo da Memória Tátil utilizando formas geométricas.

Os autores observaram que a utilização das atividades lúdicas pode proporcionar aos alunos com deficiência visual aulas de Matemática mais dinâmicas e atraentes, passando a ter um sentido real, melhorando o entendimento dos conteúdos escolares.

Com relação ao material concreto, eles acreditam que é indispensável para ensinar e se aprender Matemática, e principalmente, para crianças com deficiência visual.

Ressaltam que, os jogos podem ser utilizados para todos os alunos, independentemente de qualquer fato ou situação, pois assim, se constrói uma escola para todos, uma escola inclusiva. Os recursos didáticos desenvolvem a imaginação, o raciocínio lógico, a criatividade e utilização de estratégias, onde tais jogos são ferramentas fundamentais no processo de construção do seu pensamento independente e sua linguagem verbal socializada.

Portanto, os autores destacam que mediar as aulas de Matemática com jogos promove a autonomia de cada criança, capaz de fazer com que ganhe confiança de acreditar em si mesma e vincular a Matemática com prática, facilitar o aluno entendê-la de um jeito simples e diferente.

#### **4.9 Artigo 9- O uso do Origami adaptado para o ensino das formas geométricas planas a uma aluna com deficiência visual.**

Por fim, o artigo 9 visa identificar quais conceitos relacionados à caracterização das figuras geométricas planas (retângulo, quadrado e triângulo) eram constituídos ao se trabalhar a sua construção por meio do origami com uma aluna cega.

- **Material Manipulável:** Origami com folha sulfite adaptado com cola quente para a verificação das figuras geométricas formadas, por meio do tato.

Os autores consideraram que o uso do origami possibilitou a exploração das características das da figura planas, tendo em vista as limitações e potencialidades da aluna cega, se constituindo, portanto, como uma importante ferramenta que pode ser explorada por professores que trabalham com alunos cegos.

Através desta experiência os autores apresentaram uma possibilidade para desmistificar pensamentos de que adaptar uma atividade para um aluno cego é fazer uma atividade considerada “mais fácil”, sem que sejam explorados os conceitos previstos para o ano escolar. Isso acarretaria uma visão deturpada do processo de inclusão nas aulas de matemática.

#### **Algumas reflexões**

Os nove artigos identificados e analisados, referem-se à inclusão escolar no ensino da Matemática. A análise dos textos sugere que a educação inclusiva precisa ser repensada no âmbito escolar, principalmente por identificarmos o desmerecimento de alguns professores ao utilizar os materiais manipuláveis para que pudesse mediar suas aulas no intuito dos alunos com deficiência visual compreenderem os conceitos matemáticos de forma clara e acessível. Mas essa responsabilidade não cabe apenas aos professores, mas da sociedade como um todo, é preciso pensarmos em práticas que atendam às necessidades de cada aluno, independente da deficiência que ele possui. Faz-se necessário lutarmos por políticas públicas efetivas em prol de todas as deficiências.

Vale ressaltar que os artigos selecionados, diante de suas experiências relatadas através do uso de materiais manipuláveis, pudemos verificar que os resultados foram satisfatórios, contribuindo então para uma aprendizagem da matemática de forma significativa. Destacamos também a importância do material adaptado às necessidades do aluno para o seu desenvolvimento, principalmente quando se utiliza o tato a fim de explorar todos os recursos utilizados como o principal aliado de suas percepções.

Outro ponto que nos chamaram atenção, foi que na maioria dos artigos os diferentes autores ressaltam a importância do professor como agente investigador e mediador para a construção do conhecimento matemático. Nesse sentido, Smolka e Góes (1995, p. 9) afirmam que “é através do outro que o sujeito estabelece relações com objetos de conhecimento, ou seja, que a elaboração cognitiva se funda na relação com o outro”.

Os artigos 1, 3, 5 e 8, trazem a importância da interação entre o aluno cego e vidente, pontuando os avanços relacionados ao crescimento dos conhecimentos



adquiridos por esse aluno cego e destacam que os materiais manipuláveis são adaptados sendo possível trabalhar com todos os alunos, independentemente de qualquer fato ou situação, atingindo aos objetivos de uma escola inclusiva.

Com isso, as práticas adaptadas e o processo de inclusão com todos juntos é de fundamental importância, sendo abordado no Documento de Salamanca:

Princípio fundamental da escola inclusiva é o de que todas as crianças devem aprender juntas, sempre que possível independentemente de quaisquer dificuldades ou diferenças que elas possam ter. Escolas inclusivas devem reconhecer e responder às necessidades diversas de seus alunos, acomodando ambos os estilos e ritmos de aprendizagem e assegurando uma educação de qualidade a todos através de um currículo apropriado, arranjos organizacionais, estratégias de ensino, uso de recurso e parceria com as comunidades. Na verdade, deveria existir uma continuidade de serviços e apoio proporcional ao contínuo de necessidades especiais encontradas dentro da escola. (BRASIL, 1994, p. 5).

É preciso ter ciência de que os alunos com deficiência visual terão um desafio ainda maior se seu ensino se der de forma individual, sendo um obstáculo para a construção do seu conhecimento, quando na verdade tal desafio seria de suma importância se fosse no sentido de provocar esses alunos para que eles se sintam encorajados e seguros para acompanhar os demais colegas. É necessário convivermos e respeitarmos as diferenças e especificidades de cada um.

As práticas inclusivas iminentes a atuação do professor de matemática, vimos que a contextualização dos conteúdos matemáticos se mostra pertinentes e necessárias, principalmente com a aproximação dos materiais manipuláveis nas diversas formas de abstração e percepção tátil. Observamos que nos momentos em que os professores usavam situações cotidianas dos alunos, as atividades se mostravam mais interativas. Vale ressaltar também que em diversos momentos os professores deixaram que os alunos fizessem as explorações necessárias com os materiais manipulativos no intuito de se familiarizarem com tais materiais para que fossem apresentados os novos conceitos matemáticos, mas também explorar os saberes adquiridos por eles anteriormente.

Assim como destaca Lorenzato (2006), que num primeiro momento o material manipulável pode gerar alguma estranheza ou dificuldade e propiciar noções superficiais, ideias incompletas e percepções vagas ou errôneas. Por isso, quando utilizarmos de algo novo em nossa sala de aula, é importante que os alunos tenham um tempo livre para realizarem suas curiosidades e percepções a respeito dos materiais que se pretende trabalhar.

Com relação aos diversos materiais manipuláveis trabalhados nos artigos analisados, percebemos em sua totalidade que a mediação das aulas de matemática através desses materiais para os diferentes conteúdos matemáticos se faz necessária e nos mostram excelentes resultados, mas não podemos deixar de mencionar que apenas os materiais manipuláveis não são suficientes para a aprendizagem dos conteúdos matemáticos. É preciso compreender cada detalhe de seu uso em sala de aula, quando e como utilizá-los de maneira correta e no momento correto para que se tenha uma aprendizagem de fato significativa da matemática para os alunos com deficiência visual.

Foi observado no artigo 9 ao utilizar o origami no desenvolvimento de conceitos relacionados às figuras planas um grande potencial, porém surgiram dificuldades nas formas de representação dos ângulos, o que nos mostra sobre a necessidade de desenvolver outras estratégias para se trabalhar tal representação com alunos com

deficiência visual. É muito importante que se faça a escolha correta do material que vai utilizar para mediar o ensino de determinado conteúdo, pensando nos níveis de dificuldades que os alunos com deficiência visual poderão ter quando se utilizar de tais materiais, mas pensar também nas dificuldades dos demais alunos. Destacamos aqui que as nossas escolhas requerem cuidados para que no momento da aplicação dos materiais manipuláveis não possamos ter dificuldades em apresentar os materiais propostos por nós mesmos. Pudemos perceber que alguns alunos e pesquisadores do artigo 2, tiveram dificuldades com a utilização de um material, por se tratar de uma ferramenta nova e pouco utilizada no Campus Rio Pomba (IF Sudeste MG) em que estudavam.

Nesse sentido, Lorenzato (2006, p.34) destaca a importância do uso correto dos materiais manipuláveis pelo professor e sua influência na vida do aluno:

Com o auxílio do material didático, o professor pode, se empregá-lo corretamente, conseguir uma aprendizagem com compreensão, que tenha significado para o aluno, diminuindo, assim, o risco de serem criadas ou reforçadas falsas crenças referentes à matemática, como a de ser ela uma disciplina “só para poucos privilegiados”, “pronta”, “muito difícil” e outras semelhantes. Outra consequência provável se refere ao ambiente predominante durante as aulas de matemática, onde o temor, a ansiedade ou a indiferença serão substituídos pela satisfação, pela alegria ou pelo prazer. Mas, talvez, o mais importante efeito será o aumento da autoconfiança e a melhoria da auto-imagem do aluno.

Com isso, os professores por meio dos materiais manipuláveis poderão mediar as suas aulas de matemática com alunos com deficiência visual e alunos videntes, visto que a aprendizagem dos conteúdos matemáticos se dará pela riqueza visual desses materiais ou pelas instruções através da intervenção pedagógica dos professores de matemática.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente artigo trouxe um levantamento de pesquisas relacionadas ao uso de materiais manipuláveis nas aulas de matemática com alunos com deficiência visual. Verificamos que inserir os materiais manipuláveis nas aulas de matemática pode não ser uma tarefa simples, mas a partir de uma prática especializada e de materiais adaptados e direcionados de forma correta, é possível inserir todos os alunos nas aulas de matemática nos diversos conteúdos matemáticos de forma que esses alunos sejam de fato seres participativos da construção do seu próprio conhecimento e enriquecer ainda mais os saberes já existentes por esses alunos.

Verificamos também que nos artigos analisados os materiais manipuláveis não substituirão nenhum professor, pelo contrário, o professor juntamente com os alunos será a peça fundamental para a construção desses novos saberes, isto é, os materiais manipuláveis auxiliarão os professores na medida em que os conteúdos matemáticos são trabalhados, sejam para construir um conceito matemático, ou até mesmo para encontrar a solução do problema proposto pelo professor.

Corroboramos com o que Lorenzato (2006, p. 34) fala a respeito da matemática, que “ninguém ama o que não conhece”, o que explica o porquê de tantos alunos não gostarem de matemática, pois a eles não foi dada a oportunidade de conhecer a matemática, como poderão admirá-la. Para tanto, a matemática deverá ser apresentada aos alunos de maneira cuidadosa para que eles possam se

identificarem com o que estão estudando e não para temerem a disciplina. No decorrer das análises, vimos que os materiais manipuláveis são ferramentas que possuem limitações e restrições, mas que podem proporcionar aos alunos com deficiência visual uma maneira dinâmica, interativa e facilitadora do ensino da matemática, além de proporcionar a troca de conhecimentos entre alunos videntes com alunos com deficiência visual.

Os resultados apontaram que todos os nove artigos selecionados referente a educação matemática inclusiva de alunos com deficiência visual poderão auxiliar/mediar os professores de matemática a trabalharem conteúdos matemáticos através do uso de materiais manipuláveis. Propusemos oferecer aos profissionais com base nessas análises, leituras que possam sustentar um melhor aproveitamento desses alunos viabilizando uma educação de fato inclusiva.

Ressaltamos aqui sobre a necessidade de mais pesquisas voltadas para o ensino da matemática e de outras estratégias lúdicas que sejam acessíveis para o ensino e aprendizagem dos alunos com deficiência visual e que os professores de matemática se sintam incentivados a participarem de cursos de capacitações para receberem alunos com deficiência em sua sala de aula.

É necessário trabalharmos observando o desempenho de cada um, suas potencialidades e não seus impedimentos, facilitar o acesso à aprendizagem e impulsionar o respeito à diferença. Só assim seremos provedores de uma sociedade inclusiva. Será em pequenas ações de estudos e diálogos que faremos um ambiente pedagógico apropriado e acessível para a estruturação das adaptações de práticas educativas existentes e para um caminhar mais inclusivo das novas práticas educativas para os alunos com deficiência visual e demais alunos. No momento em que o professor compreende e se coloca dentro da realidade de cada aluno cego, ele buscará por meio das diversas metodologias existentes aquela que melhor atenderá a especificidade de cada aluno. Com isso, ele contribuirá para que a inclusão escolar seja efetivada.

Acreditamos que nossa proposta possa vir a contribuir no processo de ensino-aprendizagem de alunos com deficiência visual e esperamos proporcionar conhecimentos teóricos e práticos a professores de Matemática sobre Educação Especial na Perspectiva Inclusiva, no campo da deficiência visual.

## REFERÊNCIAS

AINSCOW, M.; FERREIRA, W. **Compreendendo a educação inclusiva: algumas reflexões sobre experiências internacionais**. In: RODRIGUES, David. *Perspectivas sobre a inclusão: da educação à sociedade*. Porto: Porto Editora, 2003.

ARAÚJO, G. R.; SANTOS, J. A. F. L. Materiais manipuláveis como recurso para a resolução de problemas de combinatória por alunos com deficiência visual. **Revista Educação Inclusiva**, Campina Grande-PB, v. 4, n. 01, p. 74-85, Edição Especial, 2020. Disponível em: <http://revista.uepb.edu.br/index.php/REIN/article/view/5287>. Acesso em: 22/07/2020.

BRASIL. **Declaração de Salamanca. Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais**. Brasília: UNESCO, 1994.

BRASIL. **Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009**. Dispõe sobre a convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência e seu protocolo facultativo. Capítulo II, da igualdade e da não discriminação. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato20152018/2015/Lei/L13146.htm#art117](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20152018/2015/Lei/L13146.htm#art117). Acesso em: 19/06/2020.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996. (FALTA O AQUI O ENDEREÇO ELETRÔNICO QUE VOCÊ TECE ACESSO, INCLUINDO A DATA)

BRASIL. **Lei nº 11.126, de 27 de Junho de 2005**. Dispõe sobre o direito da pessoa com deficiência visual de ingressar e permanecer em ambientes de uso coletivo acompanhado de cão-guia. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato20152018/2015/Lei/L13146.htm#art117](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20152018/2015/Lei/L13146.htm#art117). Acesso em: 19/06/2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeduc ESPECIAL.pdf>. Acesso em: 12/05/2015.

BAUMEL, R. C. R. C.; CASTRO, A. M.. **Materiais e recursos de ensino para deficientes visuais**. In Ribeiro, M. L. S., & Baumel, R. C. R. C. (Orgs.), *Educação Especial: do querer ao fazer* (pp. 95-107). São Paulo: Avercamp, 2003.

BRASIL. [Constituição 1988]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1988. Disponível em: [https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/CON1988\\_05.10.1988/art\\_205\\_.asp](https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/CON1988_05.10.1988/art_205_.asp). Acesso em 12/03/2020.

BRIM, J. F. H.; SILVA, S. C. R.; SHIMAZAKI, E. M. O ensino de funções polinomiais do 2º grau em uma perspectiva inclusiva: o caso de uma aluna com deficiência visual.

**Zetetiké**, Campinas-SP, v. 27, p. 1-15, 2019. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8652522>. Acesso em: 22/07/2020.

BRUNO, Marilda Moraes Garcia. **Saberes e práticas da inclusão: dificuldades de comunicação sinalização: deficiência visual**. 4. ed. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Especial, 2006

CERTEZA, Leandra Migotto. **Educação inclusiva: processo em construção**. Ciranda da Inclusão (a revista do educador). Prol editora gráfica, São Paulo, setembro, 2010.

CONVENÇÃO SOBRE OS DIREITOS DAS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA: protocolo facultativo à Convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência. **[Decreto Legislativo nº 186, de 09 de julho de 2008: Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009]**: Vitória: Ministério Público do Trabalho, Projeto PCD Legal, 2014.

CRUZ, T. N. B.; FERREIRA, R. S. O uso do Origami adaptado para o Ensino das Formas Geométricas Planas a uma aluna com Deficiência Visual. **Tangram - Revista de Educação Matemática**, Dourados-MS, v.1, n. 3, p. 108-119, 2018.

DEL REY, Daniel. **Análise do comportamento no Brasil: o que já foi pesquisado até 2005 em relação aos comportamentos matemáticos**. 2009. Dissertação. (Mestrado em Psicologia Experimental: análise do comportamento) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

FERNANDES, S. H. A. A.; HEALY, L. (2007). Ensaio sobre a inclusão na Educação Matemática. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, 10 ed. p. 59-76.

FERRONATO, Rubens. **A construção de instrumento de inclusão no ensino da matemática**. 2002. 139 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção-UFSC) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

HEALY, Lulu; FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali. Relações entre atividades sensoriais e artefatos culturais na apropriação de práticas matemáticas de um aprendiz cego. **Educ. rev.** [online]. 1, 2011, p.227-243. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-40602011000400015>. Acesso em 20/07/2020.

KISHIMOTO, Tisuko Morchida. **Jogo, brinquedo, brincadeira e educação**. 3 ed. São Paulo. Cortez, 1999.

LOURENÇO, E.; BAIOSCHI, V.; TEIXEIRA, A. Alfabetização matemática nas séries iniciais: O que é? Como fazer? **Revista da Universidade Ibirapuera**, v. 4, p. 32-39, jul-dez. 2012. Disponível em: <http://www.revistaunib.com.br/vol4/44.pdf>. Acesso em: 11/11/2020.

LORENZATO, Sergio. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

MELLO, F. A. de; CAETANO, J. L. de P.; MIRANDA, P. R. Ferramentas tácteis no ensino de matemática para um estudante cego: uma experiência no IF Sudeste MG. **REMAT**, Bento Gonçalves-RS, v. 3, n. 1, p. 11-25, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/2209>. Acesso em 20/07/2020.

MINÉ, V. A. A.; COUTINHO, Maria. D. M. C. A ludicidade no ensino de frações para alunos com necessidades especiais: cegueira. **Tangram – Revista de Educação Matemática**, Dourados-MS, v. 2, n. 3, p. 103-113, 2019. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/tangram/article/view/10242>. Acesso em 20/07/2020.

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 9, n. 9-10, p. 1-6, 2005. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4291874/mod\\_resource/content/1/Nacarato\\_eu%20trabalho%20primeiro%20no%20concreto.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4291874/mod_resource/content/1/Nacarato_eu%20trabalho%20primeiro%20no%20concreto.pdf). Acesso em: 13/08/2020.

NERY, E. S. S.; SÁ, A. V. M. A deficiência visual em foco: estratégias lúdicas na Educação Matemática Inclusiva. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 32, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/35402>. Acesso em: 20/07/2021.

OCHAITA, E.; ROSA, A. **Percepção, ação e conhecimento nas crianças cegas**. In: COLL, C.; PALACIOS, J.; MARCHESI, A. (Org.) Desenvolvimento psicológico e educação: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. v.3, p.183-197.

OLIVEIRA, D.; BURAK, D.; MARTINS, M. A. Modelagem no ensino de matemática: primeiros relatos de um estudo de caso com estudantes cego. **Perspectiva da Educação Matemática-INMA/UFMS**, v. 13, n. 31, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/6064>. Acesso em 20/07/2020.

OLIVEIRA, Cristiano Lessa. Educação um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: tipos, técnicas e características. **Revista Travessias**, v.2, n. 3, 2008. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/travessias/article/view/3122>. Acesso em: 24/08/2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, aprovada pela Assembleia Geral da ONU em dezembro de 2006**. Disponível em [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/714\\_1.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/714_1.pdf). Acesso em 26/01/2021.

PORTAL DA EDUCAÇÃO. **Colunista Portal**: História da deficiência no Brasil. Disponível em: <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/direito/historia-da-deficiencia-no-brasil/31966>. Acesso em 19/07/2020.

SANTOS, F. A.; LIMA, J. D.; MACEDO, L. M. S.; ALEXANDRINO, V. P. O ensino de matemática para alunos com deficiência visual através de jogos de memória.

**Revista Educação Inclusiva**, Campina Grande-PB, v.4, n. 04, p. 73-80, Publicação Contínua, 2020. Disponível em:

<http://novo.revista.uepb.edu.br/REIN/article/view/231>. Acesso em: 20/07/2020.

SCHLÜNZEN, Elisa T. Moriya. **Mudanças nas práticas pedagógicas do professor**: criando um ambiente construcionista contextualizado e significativo para crianças com necessidades especiais físicas. 2000. 212 f. Tese (Doutorado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2000.

SILVA, M. D.; CARVALHO, L. M. T. L.; PESSOA, C. A. S. Material manipulável de geometria para estudantes cegos: reflexões de Professores Brailistas. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão-PR, v. 5, n. 9, 2016.

Disponível em: <http://rpem.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/viewArticle/1264>. Acesso em: 20/07/2020.

SIMÕES, Priscila Araújo. **Educação matemática inclusiva e material manipulável**: uma proposta sobre o uso do Jogo da Velha no ensino fundamental para alunos deficientes visuais. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em Matemática). Campina Grande, Paraíba, UEPB, 2016.

SMOLKA, A. L. B.; GÓES, M. C. (Orgs.) (1995) **A linguagem e o outro no espaço escolar**: Vygotsky e a construção do conhecimento. São Paulo: Editora Papirus.

STAKE, Robert E. **Pesquisa qualitativa**: estudando como as coisas funcionam. Porto Alegre: Penso, 2011.

UNESCO. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. Brasília: Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial (SEESP), 2003.

VYGOTSKY, Lev S. **Obras Escogidas V – Fundamentos da defectologia**. Madri: Visor, 1997.

VYGOTSKY, Lev. **Fundamentos de defectologia**. Havana: Editorial Pueblo y Educación, 1989.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela minha vida, e por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da realização deste trabalho. Por me dar forças mesmo quando pensei que não conseguiria alcançar tal feito.

Especialmente, agradeço ao meu orientador Eduardo Onofre, pela orientação, apoio e confiança, pela paciência, pelas suas correções e incentivo. Agradeço aos membros da banca, a Professora Antonela Prezio e a Professora Vanessa Porto Alexandrino por aceitar a fazer parte deste momento que é de extrema importância para mim. Obrigada a todos professores envolvidos por fazer parte deste momento da minha vida, o momento de trocas de experiência, de amadurecimento e de aprendizagem.

Um agradecimento especial a minha família, que é a força que mais preciso para atravessar por caminhos longos nesta estrada acadêmica. Minha mãe Marli, a mulher mais importante da minha vida, ao meu esposo Rodrigo que esteve sempre ao meu lado, me apoiando, me aconselhando e me ajudando a levantar para cada dificuldade que surgia. Agradeço a minha irmã Patrícia, que apesar da distância, sempre se preocupou com os meus estudos e sempre me confortou com suas palavras. Eu sou eternamente grata a todos vocês.

Por fim, agradeço aos colegas de turma, principalmente a Evanilda, Lígia, Marta, Rayssa e Waldileny, ao nosso grupo “nós 6” por tantos momentos de aprendizagens que juntas pudemos vivenciar. Compartilhamos também de algumas tristezas e angústias, mas vocês sempre falavam as melhores palavras de carinho para confortar o meu coração. Obrigada pela linda amizade que construímos.