

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CAMPUS ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO DE MATEMÁTICA-LICENCIATURA

JAQUELINE MARIA DA SILVA

**MAPEAMENTO DE TRABALHOS ACADÊMICOS SOBRE OS MATERIAIS
DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA DIRECIONADOS A ALUNOS COM
DEFICIÊNCIA VISUAL: uma análise a partir dos anais do ENEM e CIAEM dos
anos de 2010 a 2015.**

CARUARU

2016

JAQUELINE MARIA DA SILVA

**MAPEAMENTO DE TRABALHOS ACADÊMICOS SOBRE OS MATERIAIS
DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA DIRECIONADOS A ALUNOS COM
DEFICIÊNCIA VISUAL: uma análise a partir dos anais do ENEM e CIAEM dos
anos de 2010 a 2015.**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Universidade Federal de Pernambuco como parte
dos requisitos necessários para a obtenção do Grau
de Licenciada em Matemática.

Orientadora: Cristiane de Arimatéa Rocha.

Co-orientadora: Tânia Maria Goretti Donato
Bazante.

CARUARU

2016.

Ficha catalográfica

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

S586m Silva, Jaqueline Maria da.
Mapeamento de trabalhos acadêmicos sobre os materiais didáticos de matemática direcionados a alunos com deficiência visual: uma análise a partir dos anais do ENEM e CIAEM dos anos de 2010 a 2015. / Jaqueline Maria da Silva. - Caruaru: O Autor, 2016. 84f. il. ; 30 cm.

Orientador: Cristiane de Arimatéa Rocha
Coorientadora: Tânia Maria Goretti Donato Bazante
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Matemática, 2016.
Inclui referências bibliográficas

1. Ensino e aprendizagem. 2. Deficiência visual. 3. Matemática – Estudo e ensino. 4. Inclusão. 5. Materiais didáticos. I. Rocha, Cristiane de Arimatéa. (Orientadora). II. Bazante, Tânia Maria Goretti Donato. (Coorientadora). III. Título.

371.12 CDD (23. ed.) UFPE (CAA 2016-015)

JAQUELINE MARIA DA SILVA

**MAPEAMENTO DE TRABALHOS ACADÊMICOS SOBRE OS MATERIAIS
DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA DIRECIONADOS A ALUNOS COM
DEFICIÊNCIA VISUAL: uma análise a partir dos anais do ENEM e CIAEM dos
anos de 2010 a 2015.**

Monografia submetida ao Corpo Docente do Curso de MATEMÁTICA – Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco e **aprovada** em 25 de Janeiro de 2016.

Banca Examinadora:

Prof. Ma. Cristiane de Arimatéa Rocha
(Orientadora)

Prof. Dr^a. Tânia Maria Goretti Donato Bazante
(Examinador (a) interna)

Prof. José Jefferson da Silva
(Examinador (a) Externo)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho àqueles que são fundamentais em minha vida, meus pais e minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por tudo em minha vida. E pela realização desse trabalho, pois sem Ele nada disso seria possível.

Aos meus amados Pais (João e Quitéria), por todo apoio, incentivo, amor, carinho, enfim por tudo, sou grata a eles por todo ensinamento, que foram fundamentais pra que me tornar-se a pessoa que sou hoje.

Aos meus irmãos, minhas irmãs e toda minha família, pessoas que são de extrema importância em minha vida, agradeço por todo amor, incentivo, por torcerem por minhas conquistas, por estar sempre ao meu lado me apoiando e acreditando que sou capaz de alcançar meus objetivos.

Aos meus amigos da van e todos da Melhor Turma CAA, por serem tão especiais e que sempre estiveram ao meu lado, dando todo apoio e incentivo em todos os momentos.

Um agradecimento todo especial para aquelas pessoas que foram tão importantes pra mim durante esse período de formação e que continuaram sendo muito especiais em minha vida, pois já estão eternizadas em meu coração, as meninas malvadas, assim intituladas: Jessica Barbosa, Thamyres Lemos, Tatiane Maria, Mariane Karoline, Paula Mirely, agradeço por todo companheirismo, por serem exemplo de união, comprometimento nas atividades e pela a amizade recíproca que desenvolvemos. Sou grata por compartilhar das amizades dessas pessoas maravilhosas, que tive a honra de conhecer e conviver.

Não poderia esquecer de agradecer aquela pessoa tão especial e importante pra mim, que me ajudou bastante e esteve sempre comigo a minha amiga Bruna Grasielle.

À Universidade Federal de Pernambuco, pela oportunidade que por mim foi agarrada e que concretizou a realização desse sonho.

À minha orientadora Cristiane de Arimátea Rocha, pela atenção, confiança e disponibilidade, agradeço por tudo e por me ajudar a concretizar esse trabalho. O meu muito obrigada, levarei comigo todo ensinamento.

À minha co-orientadora Tania Maria Goretti Donato Bazante, pela oportunidade de participar do projeto que me permitiu a realização desse projeto. Agradeço por toda atenção, disponibilidade e todos os ensinamentos.

Agradeço a todos os professores que contribuíram para minha formação, socializando seus conhecimentos.

Agradeço de modo geral a todos aqueles que me ajudaram diretamente ou indiretamente para que tudo isso fosse possível.

“...temos o direito a ser iguais quando a nossa diferença nos inferioriza; e temos o direito a ser diferentes quando a nossa igualdade nos descaracteriza. Daí a necessidade de uma igualdade que reconheça as diferenças e de uma diferença que não produza, alimente ou reproduza as desigualdades”
(SANTOS, 2003, p.56)

RESUMO

Nessa monografia buscamos investigar as contribuições dos materiais didáticos para inclusão de alunos com deficiência visual no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, para isso fizemos um mapeamento de um levantamento bibliográfico das produções dos anais dos eventos do ENEM e CIAEM dos anos de 2010 a 2015. Para esse levantamento focamos nas seguintes palavras chaves: deficiente, visual, cegos, materiais didáticos e inclusão, que foram a base para o nosso objeto de estudo. Na análise dos dados coletados, fizemos o agrupamento dos trabalhos por blocos de conteúdo, para a análise qualitativa nos detemos nas contribuições trazidas pelas pesquisas nas produções dos eventos para cada bloco de conteúdo de acordo com o nível de escolarização, adentramos na relação das pesquisas por eixo de conhecimento. Fizemos o agrupamento dos trabalhos de acordo com os blocos de conteúdos proposto, adquiridos através da pesquisa e por meio desse resultado, investigamos e analisamos os dados obtidos pelo levantamento bibliográfico em relação ao ensino de Matemática para os alunos com deficiência visual. Como resultados concluímos com o desejo que esta pesquisa provoque um estímulo para novas pesquisas dessa ênfase, com trabalhos que visem a inclusão de alunos com deficiência visual no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, e ressaltamos que é possível ensinar Matemática para alunos com deficiência visual, por meio da interação de materiais didáticos, que visem motivar, assegurar, estimular e garantir a esses alunos a aprendizagem de conceitos matemáticos.

Palavras-chaves: Deficiência visual; Ensino e Aprendizagem; Materiais didáticos; Ensino de Matemática; Inclusão.

ABSTRACT

In this monograph we seek to investigate the contributions of materials for inclusion of students with visual impairments in the process of teaching and learning of mathematics, for this we did a mapping of a literature review of the productions of the annals of events of ENEM and CIAEM the years 2010-2015. To this survey we focused on the following key words: handicapped visual, blind, teaching materials and inclusion, which were the basis for our study object. In the analysis of the data collected, we made the grouping of works by content blocks, for qualitative analysis we stop at the contributions brought by research in the production of events for each content block according to the level of schooling, we enter the relation of research by the knowledge axis. We made the grouping of jobs according to the blocks of proposed content acquired through research and through this result, we investigated and analyzed the data obtained from the literature regarding the teaching of mathematics for students with visual impairment. As a result we concluded with the wish that this research will lead to a stimulus for further research of this emphasis, with works aimed at including students with visual impairments in the teaching and learning of mathematics, and we stress that it is possible to teach mathematics to students with visual impairment through the interaction of teaching materials, aimed at motivating, ensure, encourage and ensure these students learning mathematical concepts.

Keywords: Visual impairment. Teaching and learning. Educational materials
Mathematics teaching. Inclusion.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1: Soroban adaptado para pessoas com deficiência visual.....	65
Figura 2: Multiplano	67
Figura 3: Maquete Tátil.....	68
Figura 4: Material Dourado Montessori.....	69
Figura 5: Dosvox.....	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação dos tipos de deficiência de acordo com a acuidade visual	29
Tabela 2: Relação das produções dos eventos selecionados para elaboração desse trabalho	37
Tabela 3: Classificação dos materiais didáticos quanto ao bloco de conteúdo	40
Tabela 4: Categorização quanto ao nível de escolaridade	40

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 Objetivo Geral	18
1.2 Objetivos Específicos	19
2 COMPREENSÃO DA CONCEPÇÃO DE INCLUSÃO: Uma abordagem direcionada a inclusão de alunos com deficiência visual por meio da utilização de materiais didáticos.....	22
2.1 Inclusão e Integração	23
2.2 Inclusão Escolar.....	25
2.3 Materiais didáticos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática para alunos com deficiência visual	28
2.4 Conceitos de Deficiência Visual	28
2.5 A importância do uso de materiais didáticos na aula de Matemática.....	30
2.6 Como os materiais didáticos podem auxiliar os alunos com deficiência visual na aprendizagem de Matemática	33
3 METODOLOGIA.....	36
4 ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS.....	42
4.1 Sobre Números e Operações	42
4.1.1 Como os materiais possibilitam o trabalho com Números e Operações para deficientes visuais?.....	46
4.2 Sobre Geometria	47
4.2.1 Como os materiais possibilitam o trabalho com Geometria para deficientes visuais?	55
4.3 Sobre Álgebra.....	56
4.3.1 Como os materiais possibilitam o trabalho de Álgebra para os alunos com deficientes visuais?.....	61
4.4 Sobre Tratamento da informação e Análise Combinatória	62
4.4.1 Como os materiais possibilitam o trabalho de Tratamento da informação e Análise Combinatória para os alunos com deficientes visuais?	64
4.5 Descrição sobre alguns materiais didáticos apresentados em nossa pesquisa.....	65
CONSIDERAÇÕES FINAIS	73

REFERÊNCIAS	75
ANEXOS	83

1 INTRODUÇÃO

Ao iniciar em meu segundo período em um projeto de pesquisa sobre “Movimentos Sociais e Educação: concepções e imagens presentes nos paradigmas da integração e da inclusão nas décadas de 1980 e 1990”, coordenado pela Professora Doutora Tânia Bazante, na Universidade Federal de Pernambuco/Centro Acadêmico do Agreste/Núcleo de Formação Docente, tive a oportunidade de conhecer e discorrer sobre as questões da inclusão durante as décadas de 1980 e 1990, e conseqüentemente sobre as décadas atuais.

Um dos fatores que contribuíram para a realização desse projeto foi o fato de que a inclusão é um tema que vem sendo abordado há algum tempo, visando a todos o direito a educação, mas na prática é necessário efetivar esse processo. Nessa perspectiva despertei a curiosidade em investigar como está sendo trabalhada a inclusão no ensino de Matemática para alunos com deficiência visual por meio da utilização de materiais didáticos, de acordo com as produções dos anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) e Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM) dos anos de 2010 a 2015.

Se verificarmos a Constituição Federal de 1988, em seu Artigo nº 205, garante “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”. Esse direito, garantido na constituição, na prática, apesar do amplo número de matrículas em escolas públicas, ainda se encontra em vias de adequação, e, apesar de termos leis que assegure a todos esse direito, ainda existe a necessidade de incentivos, principalmente, para que os alunos com deficiência visual possuam de fato e de maneira diferenciada o direito a educação no ensino regular¹. A Lei nº 7853 de 24 de outubro de 1989 em seu Artigo nº 2 garante que

Ao Poder Público e seus órgãos cabe assegurar às pessoas portadoras de deficiência o pleno exercício de seus direitos básicos, inclusive dos direitos à educação, à saúde, ao trabalho, ao lazer, à previdência social, ao amparo a infância e à maternidade, e de outros que, decorrentes da Constituição e das leis, propiciem seu bem-estar pessoal, social e econômico.

¹ Nessa pesquisa, ao falarmos de ensino regular, nos reportamos à escola comum.

Nesse sentido, observam-se leis e decretos que permitem aos alunos com deficiência, inclusive aos deficientes visuais viver dignamente com seus direitos assegurados, pois sabemos que “todos os seres humanos nascem livres e iguais em dignidade e direitos” conforme o Artigo nº 1 da Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1998, porém a realidade é bem contraditória quando nos referimos a prática desses direitos, em particular das pessoas cegas, pois grandes são as lutas enfrentadas por elas todos os dias, para conseguir de alguma forma seu acesso à educação e ser considerado como sujeitos ativos na sociedade, especificamente no ambiente escolar.

Concernente aos direitos das pessoas com deficiência², em particular das pessoas com deficiência visual, apesar de termos leis e decretos tais como: A Constituição Federal (1988). A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9394/1996. A Lei da Pessoa Portadora de Deficiência, Lei nº 7853/1989; O Decreto nº 3298/1999, que regulamenta a Lei 7853 e normatizações, com as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (MEC/2000), referente aos direitos das pessoas com necessidades educativas especiais³, não é o suficiente para efetivação desses direitos, nem reflete a inclusão.

Possibilidades podem ser encontradas ao conhecermos as limitações do outro, para proporcionarmos novas oportunidades no desenvolvimento do seu potencial. No ensino e aprendizagem de Matemática é preciso pensar nas diversas maneiras para garantir a educação de qualidade para todos os alunos com deficiência visual, em particular, refletirmos sobre a formação do professor que ensina Matemática. Conforme Segadas, citado por Oliveira (2010, p.5), “para serem superadas tais dificuldades, necessita de recursos didáticos adaptados, tais como materiais específicos, além de uma abordagem que a motive a aprender tópicos que aparentemente são apenas visuais”.

A aprendizagem Matemática é vista pela maioria dos alunos como uma tarefa difícil, pois requer maior dedicação para compreender certos conceitos matemáticos. Muitos conceitos matemáticos são apresentados por meio de representações visuais, o que de certa forma, pode trazer desafios para o professor de Matemática quando na atividade de ensino e aprendizagem para alunos com deficiência visual.

² Nessa pesquisa utilizamos as expressões “pessoa com deficiência” e “aluno com deficiência” assumindo a condição de pessoa integralizada à sua deficiência, a qual é construída socialmente e a ela remetida de acordo com o proposto por Diniz (2007).

³ Inspirada nas concepções de Carvalho (2013).

A partir desses contrapontos, se faz necessário, enquanto professores de Matemática, compreendermos os desafios no intuito de colaborar no processo de ensino e aprendizagem para alunos com deficiência visual, levando em consideração o que Gravrina e Santarosa (1998, p.1) defendem que “a aprendizagem da matemática depende de ações que caracterizem o ‘fazer matemática’: experimentar, interpretar, visualizar, induzir, conjecturar, abstrair, generalizar e enfim demonstrar”.

A construção de conceitos é advinda da interação do sujeito com o objeto, é um elemento fundamental para a prática pedagógica, pois está fortemente ligada ao aspecto da aprendizagem. Relacionando a construção de conceitos matemáticos, entendemos por não ser uma tarefa simples, nem muito menos fácil para os alunos e quando nos referimos a alunos com deficiência visual, essa tarefa passa a ser mais complicada, pois como a matemática é considerada uma disciplina difícil e alguns conceitos dependem de uma habilidade de visualização para aprender, interpretar e justificar, devemos então pensar as diversas possibilidades para diminuir o grau de dificuldades do ensino de Matemática para os alunos com deficiência visual.

Diante disso, de acordo com Ponte (1992, p.1) relata que a Matemática é considerada como uma disciplina difícil, “que lida com objetos e teorias fortemente abstratas, mais ou menos incompreensíveis”, podem ser representada de forma negativa para o processo de ensino e aprendizagem, quando apresentada num conjunto de simplificação.

Ainda nesse contexto, para Palmeira, Leite e Prane (2010, p.1), relatam que o ensino de Matemática para alunos com deficiência visual total constitui num grande desafio, ainda mais, quando trata de uma disciplina que carrega um estigma de ser uma matéria difícil. “Trabalhar com alunos com deficiência visual total constitui um grande desafio para qualquer educador do ensino regular”. O desafio aumenta quando refere se a uma disciplina temida muitas vezes por parte de quem aprende e por que ensina.

Neste sentido, para os alunos videntes, quando falamos sobre algum objeto, eles remetem de imediato a qualquer ideia concreta que conceitua esse objeto, e referente aos alunos com deficiência visual é necessário ir mais além, explorando o sensorial para que consigam ter outras formas para buscar o processo de abstração dos conceitos matemáticos. É pertinente usar materiais didáticos manipuláveis para que a compreensão dos conceitos seja alcançada por meio de outros sentidos que não a visão, proporcionando o uso da audição e táteis.

Kaleff (2013) comenta que a utilização dos materiais didáticos pelos alunos com deficiência visual, pode possibilitar à construção dos conceitos matemáticos pelos próprios alunos, e pode contribuir de forma significativa no processo de ensino e aprendizagem. Segundo a autora, um conceito matemático não deve ser apresentado apenas em forma de uma definição, porque o estudante deve elaborá-lo em sua mente por meio da interação com os materiais didáticos que lhes são oferecidos.

Diante dessas considerações, a escola tem um papel importante, pois deve ser capaz de identificar que possíveis barreiras que se colocam aos alunos com deficiência visual no acesso à educação. Batista (2005) defende a importância de criar condições para as dificuldades pela falta de visão sejam diminuídas, criando assim oportunidades de participação de alunos com deficiência visual no processo de ensino e aprendizagem.

Neste sentido para a inclusão efetiva dos alunos com deficiência visual na escola, seus professores não podem usar a deficiência como um problema no desenvolvimento da sua aprendizagem, mas buscar alternativas como materiais didáticos que proporcionem a inclusão desses alunos nesse ambiente, para que os mesmos se tornem sujeitos ativos no processo de sua aprendizagem.

Na busca desse caminho sobre os conhecimentos de materiais didáticos para possibilitar o desenvolvimento da aprendizagem de Matemática para alunos cegos e com baixa visão que envolva escrita e leitura em braile, ou mesmo atividades que trabalhem com a percepção tátil importantes na concepção dos conceitos, delineamos o seguinte problema de pesquisa:

Quais as contribuições que os materiais didáticos apresentados nos anais de eventos de Educação Matemática trazem para inclusão dos alunos com deficiência visual no processo de ensino e aprendizagem de Matemática?

Para isso, analisamos as sugestões de materiais didáticos que as produções selecionadas nos anais de eventos nacionais e internacionais trazem para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática para os alunos deficientes visuais. Com isso delineamos os seguintes objetivos:

1.1 Objetivo Geral

- Investigar a partir do mapeamento das produções dos anais do ENEM e CIAEM, nos anos de 2010 a 2015, as contribuições que os materiais didáticos podem trazer para inclusão dos alunos com deficiência visual no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

1.2 Objetivos Específicos

- Mapear os materiais didáticos existentes em anais do ENEM e CIAEM nos anos de 2010 a 2015, que contribuem para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de Matemática para alunos com deficiência visual.
- Identificar e Classificar os materiais didáticos encontrados pelos blocos de conteúdo do ensino de Matemática.
- Categorizar os materiais didáticos encontrados com relação ao nível de escolaridade.

Esses objetivos se fundamentam com o propósito de argumentar a partir do mapeamento das produções dos anais do ENEM e CIAEM, referente aos anos de 2010 a 2015, a importância de materiais didáticos para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática para alunos com deficiência visual. Analisamos como ocorre o processo de inclusão, qual sua perspectiva no ambiente escolar e procuramos justificar as contribuições dos materiais didáticos para o ensino de Matemática para alunos com deficiência visual. São essas discussões que vão permear toda a monografia, junto com os diálogos de autoras que vem discutindo esta temática durante anos, que estão em busca por direitos igualitários para todos, visando a melhoria na educação e no ambiente escolar dos alunos com deficiência visual.

Dessa forma, apresentamos aos professores de Matemática as contribuições que produções acadêmicas vêm discutindo sobre os materiais didáticos para uma maior interação dos alunos com deficiência visual com as atividades Matemáticas desenvolvidas em sala de aula.

Outro fator que incentivou o desenvolvimento dessa temática está relacionada as lutas diárias que as pessoas com deficiência enfrentam, para possibilitar um ensino de qualidade aos alunos com deficiência visual, e para que a educação inclusiva não seja vista como uma utopia que jamais será realizada com sucesso e eficácia, mas sim uma forma de incluir e permitir que cada aluno com deficiência visual tenha não somente o acesso à educação, mas a uma educação de qualidade, que permita uma melhoria na qualidade de vida dos alunos cegos e com baixa visão e da sociedade em geral.

A motivação para a escolha deste projeto partiu da vontade de colaborar com a inclusão dos alunos com deficiência visual no processo de ensino e aprendizagem da

Matemática, por meio da contribuição de materiais didáticos significativos no desenvolvimento das aulas e colaborando para esse processo. Como licenciada e futura professora de Matemática, acredito que o conhecimento sobre materiais didáticos para os professores, possibilitam aos alunos com deficiência o desenvolvimento do seu potencial, assegurando um processo de ensino e aprendizagem diferenciado e capaz de garantir o direito ao processo de escolarização e acesso ao conhecimento, ao respeitar suas diferenças. E nesse sentido, diminuir a distância entre os direitos evidenciados pelos dispositivos legais e sua efetivação na prática do ambiente escolar.

Essa monografia foi dividida em três capítulos que estão apresentados da seguinte forma:

No primeiro capítulo refletimos sobre aspectos relevantes acerca da inclusão para alunos com deficiência visual, buscamos compreender como a mesma ocorre e quais as suas contribuições para o ambiente escolar, além de descrever qual a relação que há entre a inclusão e a integração, quais os aspectos que permeiam a inclusão escolar, delineamos sobre as práticas e visões da educação inclusiva. Descrevemos também como ocorre o processo de inclusão de acordo com alguns autores.

Apresentamos também aspectos que possibilitem conhecer os alunos com deficiência visual, apresentamos o grau de acuidade visual, classificação do grau de deficiência visual relacionada a perda total, grave, moderada e leve. Destacamos quais os sentidos que podem ser explorados para desenvolvimento na construção dos conceitos matemáticos, destacamos a importância sobre o uso de materiais didáticos nas aulas de Matemática para alunos com deficiência visual.

No segundo capítulo delineamos sobre a metodologia, relatando a pesquisa desde o início até o produto final. Destacamos as fontes de pesquisa para levantamento dos dados, e os procedimentos da análise dos dados. Apresentamos nossas justificativas pela escolha do objeto de estudo, e todo processo para elaboração desse projeto. Apresentamos a categorização dos materiais em relação ao ensino Médio e/ou Fundamental e a classificação quanto ao bloco de conteúdo proposto para o Ensino Médio e Fundamental

No terceiro capítulo apontamos a análise dos dados, discussões e os resultados obtidos em nossa pesquisa, referente a abordagem dos materiais didáticos nas produções do ENEM e CIAEM. Apresentamos as contribuições que os materiais didáticos trazem para inclusão dos alunos com deficiência visual no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Na última parte tecemos nossas considerações finais sobre o mapeamento das produções dos anais do ENEM e CIAEM nos anos de 2010 a 2015, destacando as contribuições da pesquisa referente a inclusão dos alunos com deficiência visual no ensino de Matemática, por meio da utilização dos materiais didáticos. Indagamos a importância de novos trabalhos considerados relevantes para o ensino de Matemática que visem atender os blocos de conteúdos na área da Matemática Financeira e Grandezas e Medidas.

2 COMPREENSÃO DA CONCEPÇÃO DE INCLUSÃO: Uma abordagem direcionada a inclusão de alunos com deficiência visual por meio da utilização de materiais didáticos

Para que possamos compreender a questão da inclusão atualmente, devemos resgatar um pouco das trajetórias da Educação das pessoas com deficiência durante os últimos séculos, para este pressuposto vamos entender um pouco da história das pessoas com deficiência. Júnior (2010) relata que, as pessoas com deficiência foram tratadas por muitos anos com desprezo e desrespeito quanto aos seus direitos, eram discriminadas e vistas como incapazes, sendo menosprezadas e tratadas como anormais diante da sociedade.

A inclusão se originou diante das lutas de pessoas com deficiência por acesso à educação, a busca pelo reconhecimento do direito a educação, para as pessoas com deficiência teve início anteriormente à década de 1970. A partir de então, e por meio dos novos movimentos sociais, que protagonizaram várias lutas em busca de ser agentes das suas próprias histórias. Lutas e Movimentos que foram conseguindo espaço com o tempo, e conseqüentemente as conquistas foram surgindo.

No ano de 1854 foi fundada a primeira escola de cegos na América Latina, Instituto Benjamin Constant, o Imperial Instituto dos meninos cegos, com o objetivo de garantir ao cego o direito à cidadania. Apesar da discussão referente a inclusão não ser um tema atual, temos que é a partir de então que a sociedade estar “acordando” para essa realidade.

A inclusão social é um desafio que ao ser enfrentado pela escola regular, provocará melhoria na qualidade da Educação, é também uma batalha constante no cotidiano das pessoas com deficiência, em especial das pessoas com deficiência visual. Nos últimos anos, o cenário das lutas e dos movimentos começou a ganhar espaço na sociedade, em busca de uma sociedade igualitária, na qual todas as pessoas tenham seus direitos garantidos, que façam realmente parte do processo de sujeitos ativos na sociedade, minimizando aspectos como a indiferença, visando um processo com a participação de todos, e de cada um de acordo com suas Necessidades Educativas Especiais.

A inclusão está na mobilização de toda uma sociedade, é preciso que todos tenham oportunidades. Mas afinal, o que é inclusão social? Sasaki define inclusão social como:

(...) o processo pelo qual a sociedade se adapta para poder incluir, em seus sistemas sociais gerais, pessoas com necessidades especiais e, simultaneamente, estas se preparam para assumir seus papéis na sociedade. A inclusão social constitui, então, um processo bilateral no qual as pessoas, ainda excluídas, e a sociedade buscam em parceria equacionar problemas, decidir sobre soluções e efetivar a equiparação de oportunidades para todos. (SASSAKI, 1997, p.3)

No entanto, percebemos o processo de inclusão como bem mais amplo. A diminuição de todo tipo de preconceito, de discriminação, a necessidade de conviver com as diferenças. Para atingir esses objetivos, é preciso fazer muito para que as pessoas com Necessidades Educativas Especiais estejam participando na sociedade, participativos neste processo, que não seja somente a ideia de fazer parte, mas sim que tenha um crescimento pessoal e profissional, estando preparados para interagir em sociedade.

Diante disso, falar de inclusão é bem mais que colocar um aluno com deficiência numa escola com ensino regular, ou até mesmo no ensino especial⁴, é preciso adaptar o espaço, e assegurar que aquele aluno esteja fazendo parte desse espaço. Vai além da percepção de que educação é direito igualitário para todos, quando de fato isso não ocorre, mas sim é necessário que os direitos das pessoas com deficiência sejam assegurados, garantindo assim que este aluno está interagindo, que tem um espaço que é seu por direito, com atividades que o inclua nas diferenças.

Portanto, há diversas formas de contribuir para esse processo em que a sociedade deve estar adaptada para incluir as pessoas com necessidades especiais ao meio em que vivem, tanto em aspectos culturais, sociais, étnicos, religiosos, de gênero, enfim, a diversidade humana. Isso implica numa mudança de paradigmas, ou seja, mudar os padrões que a sociedade julga ser aceitável, o qual todos devem ser iguais, mudar também os modelos educacionais, na busca de prática que inclua os alunos. Com isso não deve ser considerada apenas uma mudança parcial, mas mudanças nas bases, desde os espaços totalmente segregados até a aceitação da sociedade.

2.1 Inclusão e Integração

Incluir ou integrar? Primeiramente devemos compreender o que tange cada um deles, para então tentamos responder essa questão, pois diversas são as discussões acerca

⁴ Nessa pesquisa compreendemos que o ensino especial se refere as salas destinadas a atender as Necessidades Educativas Especiais dos alunos com Deficiências.

da inclusão e da integração, que permeiam o ambiente escolar e a sociedade em geral. Nesse sentido, várias são as definições para entendermos esses conceitos. Mantoan (2003) indica que a integração se caracteriza pela inserção de um aluno com deficiência na escola regular ou até mesmo um grupo de alunos. De acordo com essa definição, a escola não se propõe a se modificar, são os alunos que precisam se adaptar a ela. No entanto, em contradição da integração a inclusão defende e promove a inserção de todos os alunos no ensino regular, sem que nenhum seja excluído. E nesse caso, a escola, deve se adaptar aos alunos.

A integração escolar pode ser entendida segundo Mantoan (2003, p.16), “como o ‘especial na educação’, ou seja, a justaposição do ensino especial ao regular, ocasionando um inchaço desta modalidade, pelo deslocamento de profissionais, recursos, métodos e técnicas da educação especial às escolas regulares”. Nesse sentido, compreendemos que é necessário adaptar o espaço, a prática educativa, enfim toda a estrutura escolar.

Quando nos referimos a inclusão, temos que essa não se refere apenas ao questionamento das políticas e da organização da educação regular e especial, mas também ao conceito de integração. Ela se diferencia da integração, pois visa a inserção escolar de uma forma completa. Incluindo todos os alunos, sem exceção, para frequentar as salas de aula do ensino regular.

O processo de ensino e aprendizagem na perspectiva da inclusão, visa um espaço em que os alunos convivem com as diferenças, que engloba todos os alunos num mesmo processo, sem que haja alguma exceção, garantindo o direito da educação para todos, e para cada um, de acordo com suas Necessidades Educacionais Especiais. De acordo com Mantoan (2003, p.17), “na perspectiva de o ‘especial da educação’, a inclusão é uma provocação, cuja intenção é melhorar a qualidade do ensino das escolas, atingindo todos os alunos que fracassam em suas salas de aula”.

Ainda segundo a autora (ibidem, p.17), o objetivo da “integração se fundamenta em inserir um aluno, ou um grupo de alunos, que já foi anteriormente excluído, e o mote da inclusão, ao contrário, é o de não deixar ninguém no exterior do ensino regular, desde o começo da vida escolar”. Neste sentido temos que o foco da inclusão está em inserir desde o início da vida escolar todos os alunos no ensino regular, já quando nos referimos a integração, essa perspectiva não atinge a todos, mas a um ou a um grupo mais favorecido. Dessa feita, é urgente fortalecer a compreensão e a prática inclusiva, pois

A inclusão também se legitima, porque a escola, para muitos alunos, é o único espaço de acesso aos conhecimentos. É o lugar que vai proporcionar-lhes condições de se desenvolverem e de se tornarem cidadãos, alguém com uma identidade sociocultural que lhes conferirá oportunidades de ser e de viver dignamente. (MANTOAN, 2003, p.30)

Diante disso, a escola tem um papel fundamental no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, pois se configuram na relação de sujeito e conhecimento, por ser espaço único de aproximação dos alunos com os conhecimentos formais. Pensar que existe inclusão em uma escola, não justifica no simples fato do aluno está inserido no ambiente escolar, são necessários que se tenham práticas que colaborem para as Necessidades Educativas Especiais de todos. Mas esse processo não depende de um pequeno grupo para acontecer, é necessário uma mudança no atual modelo do espaço escolar, mas essa mudança implica em vários fatores, porque é necessário políticas que possibilite uma transformação no atual paradigma educacional.

Portanto, os paradigmas da Integração e da Inclusão segundo Bazante (2012, p.131) “têm configurado formas de pensar e de agir que se constituem em concepções e posturas diferentes, ainda que persigam a inserção do portador de deficiência na realidade social, política, econômica e cultural”. Nesse sentido compreendemos que as concepções de inclusão e integração não se conciliam, pois visam contextos e maneiras divergentes, mas para que haja inclusão é necessário modificações no processo inicial, e é indispensável que esse processo de inclusão ocorra para que possamos assegurar educação de qualidade para todos e principalmente para os alunos com deficiência visual.

2.2 Inclusão Escolar

As escolas brasileiras são marcadas no cenário do fracasso e da evasão escolar por uma parte significativas de seus alunos, que devido a exclusão social e escolar são marginalizados, levando assim ao insucesso, mas vários são os fatores que levam a essas barreiras tanto na vida acadêmica quanto na vida pessoal dos alunos, essas condições reflete de imediato no fracasso dos alunos, sem contar que todo o conjunto escolar contribuir para estes fatos.

A inclusão escolar vem não somente favorecer aos alunos com deficiência, mas a todos os alunos e isso implica uma mudança completa no atual modelo da escola

tradicional, pois a mesma deve está apta para atuar de acordo com a diversidade, a variedade, a complexidade e as diversas situações, de fato devesse fazer muito, pois incluir é necessário, para que possa existir uma sociedade igualitária, sem preconceitos, sem distinções, em que cada aluno faça parte do seu processo de formação.

Atualmente almejar o desenvolvimento da educação inclusiva, em suas diversas modalidades, pressupõe em transformação do Ensino Regular e da Educação Especial. É necessário pensar seriamente na inclusão e isso implica tomar consciência da diversidades de alunos. Diante disso, de acordo com Carvalho (2013), alguns princípios devem fundamentar os sistemas educacionais inclusivos, que são eles: direito à educação, à igualdade de oportunidade, escolas responsivas e de boa qualidade, direito a aprendizagem e a participação. Neste sentido, temos a perspectiva da escola inclusiva que vem a contribuir em atender todos os alunos de acordo com suas necessidades.

As escolas inclusivas são escolas para todos, o que implica um sistema educacional que reconheça e atenda às diferenças individuais, respeitando as necessidades de qualquer dos alunos. Sob essa ótica, não apenas portadores de deficiências seriam ajudados e sim todos os alunos que, por inúmeras causas, apresentem dificuldades de aprendizagem ou no desenvolvimento. (ibidem, p.29)

Neste sentido, compreendemos que as escolas inclusivas permite que professores e alunos aprendam a respeitar as diferenças e agir de maneira diferenciada, pois a educação inclusiva prever modificações na escola, em relação aos métodos de ensino e avaliação, visando o reconhecimento das diferenças e as condições adequada de ensino, nesse caso a linguagem em Braille para as pessoas com deficiência visual. E permite aos professores usar de materiais didáticos para facilitar o processo de ensino e aprendizagem de Matemática para alunos com deficiência visual.

De acordo com Carvalho (2013) em uma escola verdadeiramente inclusiva deve ter todos alunos participando e se interagindo, sem exclusões, sendo cada qual reconhecido em sua individualidade, mas para isso é necessário transformações nos sistemas educacionais. Ainda de acordo com a autora (ibidem, p. 36) “o conceito de escolas inclusivas pressupõe uma nova maneira de entendermos as respostas educativas que se oferecem, com vistas à efetivação do trabalho na diversidade”, nesse caso implica em mudanças de acordo com as diferenças individuais.

Com isso, o processo de educação inclusiva abrangem a educação de qualidade, em que a aprendizagem se dar em aspectos que vão além da inserção de alunos com deficiências nas turmas de ensino regular. A inclusão de pessoas com deficiência na

sociedade não requer apenas acessibilidade, mas uma aceitação social na garantia que ela exista e que ocorra.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1997, p.52) “a escola é um contexto socializador, gerador de atitudes relativas ao conhecimento, ao professor, aos colegas, as disciplinas, as tarefas e à sociedade”. Mudar a escola é enfrentar um trabalho árduo que exige transformações nas práticas pedagógicas que favoreçam a todos os alunos, na direção de um ensino de qualidade e inclusivo que possibilite a melhoria para todos os alunos.

Diante dessas considerações temos que várias são as contribuições que a inclusão escolar pode trazer para os alunos, pois o sucesso da aprendizagem está em trabalhar diversas formas e com vários recursos, explorando os materiais didáticos que são pertinentes no processo de ensino e aprendizagem, com professores capacitados. “Por tudo isso, a inclusão implica uma mudança de perspectiva educacional, porque não atinge apenas os alunos com deficiência e os que apresentam dificuldades de aprender, mas todos os demais, para que obtenham sucesso na corrente educativa geral”. (MANTOAN, 2003, p. 19)

A inclusão escolar vem acolher todos os alunos no sistema de ensino regular, sem exceções, no Artigo nº 208 da Constituição Brasileira especifica que é dever do Estado garantir "atendimento educacional especializado as pessoas com deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino". Dessa forma, inclui práticas de ensino com direito a usar materiais adaptados, locais adaptados e que visem a inserção desses alunos numa educação de qualidade. As escolas inclusivas propõem um modo de organização do sistema educacional que considera as necessidades de todos os alunos e que é estruturado em função dessas necessidades, vem garantir a todos alunos o direito a educação de qualidade, pois é o único lugar que permiti ao aluno aprender e aprender conhecimentos.

O ambiente escolar deve estar propicio a reconhecer e valorizar as diferenças, sem discriminar os alunos nem segregá-los, dando atenção a diversidade que é um princípio comprometido com a equidade, ou seja, com o direito de todos os alunos realizarem as aprendizagens fundamentais para seu desenvolvimento e socialização. Nesse sentido, os PCN afirmam:

A escola, ao considerar a diversidade, tem como valor máximo o respeito às diferenças – não o elogio à desigualdade. As diferenças não são

obstáculos para o cumprimento da ação educativa; podem e devem, portanto, ser fator de enriquecimento. (BRASIL, 1997, p.63)

Portanto, levando em consideração o direito à educação para todos, de acordo com Mantoan (2006, p.17) “a escola justa e desejável para todos, não se sustenta unicamente no fato de os homens serem iguais e nascerem iguais”. É necessário que visem a todos de acordo com suas diferenças, em que trata todos da mesma forma, que possibilite ensino de qualidade e oportunidade para todos, sem que haja exceção. Devendo assegurar não somente o acesso, mas a permanência e o progresso do estudo dos alunos com deficiência visual.

2.3 Materiais didáticos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática para alunos com deficiência visual

Apresentamos aspectos que possibilitem conhecer um pouco os alunos com deficiência visual. Mostraremos o grau de acuidade visual, como também a classificação do grau de deficiência visual relacionada a perda total, grave, moderada e leve. Destacamos ainda, quais os sentidos que podem ser explorados para desenvolvimento na construção dos conceitos matemáticos. Por fim, discutimos pesquisas que defendem o uso de materiais didáticos nas aulas de Matemática, como recursos para alunos com deficiência visual e apresentamos aspectos relevantes sobre o ensino de Matemática por meio da utilização de materiais didáticos.

2.4 Conceitos de Deficiência Visual

O termo deficiência visual é caracterizado por uma perda parcial ou total do sentido da visão, que pode ser adquirida ao decorrer do tempo ou pode ser congênita desde o nascimento, essas situações podem ou não ser revertida.

Segundo Sá, Campos e Silva (2007), a cegueira é caracterizada por uma alteração grave ou total das funções elementares da visão que afeta de forma irremediável a capacidade de perceber a cor, tamanho, distância, formas entre outros fatores em um campo mais ou menos abrangente. Ela pode ocorrer desde o nascimento, sendo considerada congênita, ou posteriormente, caracterizada por cegueira adquirida. Em alguns casos a cegueira pode vir associada a outros tipos de deficiência como por exemplo a perda da audição.

A visão subnormal (baixa visão) é um conceito um pouco complexo de definir, pois envolve algumas particularidades que abrange a variedade e a intensidade dos

comprometimentos das funções visuais. A pessoa com baixa visão consegue enxergar pouco, mesmo que tenham passados por um processo de correção da visão, isso “engloba desde a simples percepção de luz até a redução da acuidade e do campo visual que interferem ou limitam a execução de tarefas e o desempenho geral”. (SÁ, CAMPOS, SILVA, 2007, p.16). Temos a classificação quando as particularidades de pessoas com deficiência visual, nos casos a seguir:

Tabela 1: Classificação dos tipos de deficiência de acordo com a acuidade visual

Acuidade visual ⁵	Deficiência visual considerada
20/30 a 20/60	é considerado leve perda de visão, ou próximo da visão normal
20/70 a 20/160	é considerada baixa visão moderada, baixa visão moderada
20/200 a 20/400	é considerado grave deficiência visual, baixa visão grave
20/500 a 20/1000	é considerado visão profunda, baixa visão profunda
Inferior a 20/1000	é considerado quase total deficiência visual, cegueira total ou quase
Nenhuma Percepção da luz	é considerada total deficiência visual, cegueira total

Fonte: <http://www.iorj.med.br/baixa-visao/>

A baixa visão se caracteriza pela redução do rol das informações que o sujeito recebe do ambiente. Quando nos referimos a baixa visão, existe vários aspectos que devem ser considerados, pois ela se subdivide em: alteração leve, alteração moderada, alteração grave, alteração profunda até a perda total da visão, essas alterações podem ser ou não corrigida.

Essa deficiência dificulta aos alunos na aprendizagem dos conceitos matemáticos, pois boa parte dos conceitos matemáticos se utilizam de representações/ registros visuais para que haja aprendizagem, há necessidade de buscar materiais didáticos para que as limitações visuais não impeçam que essa aprendizagem aconteça.

⁵ De acordo com Sá, Campos, Silva (2007), a acuidade visual é a distância de um ponto ao outro em uma linha reta por meio da qual um objeto é visto, ou seja, é o grau de aptidão do olho, a capacidade de perceber a forma e o contorno dos objetos.

Reily (2004, p.60) afirma que “sem recursos especiais alunos com cegueira terão bastante dificuldade de acompanhar a matéria nas primeiras séries do ensino fundamental, bem como a partir da 5ª série, quando as exigências começam a aumentar.”.

Sabe-se que a visão permite o contato direto com o meio externo, é uma das vias de acesso ao conhecimento, no entanto não devemos restringir a pessoa que não dispõe desse sentido da aprendizagem desses conhecimentos, então é necessário compensar com os outros sentidos fazendo a utilização do tato e da audição.

Atualmente temos o desafio de incluir alunos com Necessidades Educativas Especiais nas aulas de Matemática, referente as pessoas com deficiência visual não devemos esperar que os métodos utilizados normalmente surta grande efeito quando nos referimos a práticas que exigem visualização como os gráficos, as figuras, os diagramas, as tabelas e entre outros. Neste sentido, pensar na inclusão de pessoas com deficiência visual no processo de ensino e aprendizagem em Matemática requer uma análise no desenvolvimento cognitivo das pessoas com deficiência.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais as atividades Matemática não deve ser entendidas como coisas prontas e definitivas, mas que exista uma construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno, o qual servirá para compreender e transformar sua realidade. Nesse sentido, temos a utilização de materiais didáticos como um facilitador, que permitam aos alunos a construir certos conceitos matemáticos.

Neste caso, é necessário criar, descobrir e reinventar estratégias e materiais didáticos condizentes com as necessidades educativas especiais de cada aluno, com o objetivo de apontar caminhos para os professores, dando ênfase na inclusão escolar. (SÁ, CAMPOS, SILVA, 2007). Cabe salientar que a utilização de materiais didáticos, não garante que será efetivado de fato a aprendizagem dos alunos com deficiência visual, sem que haja dificuldade, assim como em toda atividade, pode resultar aspectos positivos ou negativos, é importante aceitar esse auxílio como um facilitador no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

2.5 A importância do uso de materiais didáticos na aula de Matemática

Utilizaremos nessa monografia o termo de materiais didáticos que segundo Lorenzato (2006, p.18), pode ser considerado como “qualquer instrumento útil ao processo de ensino e aprendizagem”, neste sentido inclui desde um giz, calculadora, jogos até a material palpável, manipulável e tecnológico, enfim todo o material que contribuem para processo de ensino e aprendizagem.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais estabelecem que os materiais didáticos não se restringem apenas aos livros didáticos, manuais didáticos, apostilas e outros, mas estão inclusos nessa categoria todos os materiais que “são utilizados pelo professor para criar situações de ensino” (BRASIL, 1998, p.79). Mostram, ainda, que

O material didático é um instrumento específico de trabalho em sala de aula: informa, cria conflitos, induz à reflexão, desperta outros interesses, motiva, sistematiza conteúdos já dominados, introduz problemáticas, propicia vivências culturais, literárias e científicas, sintetiza ou organiza informações e conceitos (BRASIL, 1998, p.79).

Nesse sentido podemos considerar os materiais didáticos como um recurso didático, capaz de possibilitar ao aluno a construção do conhecimento e que tem por objetivo auxiliar o professor no processo de ensino e aprendizagem.

Um dos objetivos dos materiais didáticos é possibilitar que o aluno esteja inserido em um processo educativo que leve a reflexão, a participação e que conseqüentemente construa a aprendizagem. E ainda possibilitar que o aluno atue na construção de seus próprios conhecimentos, valorizando a interação entre professor aluno e entre os alunos.

Quando falamos do uso de materiais didáticos para alunos com deficiência visual devemos pensar nos outros meios que não se utilizam exclusivamente da visão, como por exemplo: gravações, livro em braile, ou seja, materiais que se utilizem da audição ou do tato. Nesse caso se faz necessário oportunizar aos alunos autonomia total na construção de conceitos matemáticos.

O sentido da autonomia como princípio didático geral proposto nos Parâmetros Curriculares Nacionais: Uma opção metodológica que considera a atuação do aluno na construção de seus próprios conhecimentos, valoriza suas experiências, seus conhecimentos prévios e a interação professor aluno e aluno-aluno, buscando essencialmente a passagem progressiva de situações em que o aluno é dirigido por outrem a situações dirigidos pelo próprio aluno. (BRASIL, 1997, p.61-62)

Em suma é fundamental que os alunos com deficiência visual desenvolvam um progresso quanto a sua aprendizagem, articulando as habilidades no desenvolvimento de sua capacidade. Sabemos que o nível de rejeição a matemática nas escolas é alto, por muitas vezes a disciplina ser apresentada de forma metódica ou como um produto pronto e acabado, seguido por regras, em que os professores se utilizam apenas de métodos tradicionais, situações que causa falta de estímulo nos alunos em tentar aprender matemática.

No entanto, a necessidade de visualizar os objetos durante o ensino e aprendizagem de Matemática é fundamental para compreensão dos conceitos, mas quando o aluno não dispõe desse sentido, o professor tem a oportunidade de buscar outros meios para satisfação dessa necessidade. A utilização de materiais didáticos podem contribuir de forma significativa no processo de ensino e aprendizagem de matemática para os alunos, mas esse resultado é concernente da intencionalidade do professor em sala de aula, diante de tal recurso.

Neste sentido é evidente o papel fundamental dos professores como sujeitos responsáveis pelo planejamento e desenvolvimento das aulas e, portanto, pela escolha dos materiais mais adequados em cada situação. O uso de materiais didáticos podem ser justificados no processo de ensino e aprendizagem, quando articulado a uma aprendizagem significativa. Mas devemos considerar que a utilização dos materiais didáticos por si só não garante de fato a construção dos conhecimentos. Diante disso

Convém termos sempre em mente que a realização em si de atividades manipulativas não garante a aprendizagem. Para que esta efetivamente aconteça, faz-se necessária também a atividade mental, por parte do aluno. E o material didático pode ser um excelente catalisador para o aluno construir seu saber matemático. (LORENZATO, 2006, p. 21).

Em relação ao material manipulável temos segundo Lorenzato (2006) que pode ser classificado como: Material manipulável estático e material dinâmico que resultam em materiais concretos que permitem ou não transformação quanto a sua estrutura física de acordo com as manipulações. No caso do estático, ao realizar atividades experimental o aluno faz apenas o manuseio e tentar abstrair algumas propriedades do material, esse material não possibilita transformação, e corre o risco de ter apenas um conhecimento aparente do material utilizado.

No uso do material dinâmico, ao realizar atividades, o aluno tem a facilidade da percepção das propriedades, as transformações vão ocorrendo de acordo com as manipulações, isso garante (re)descobertas que podem contribuir para uma aprendizagem significativa dos conceitos matemáticos. Nesse intuito temos que;

Qualquer material pode servir para apresentar situações nas quais os alunos enfrentam relações entre objetos que poderão fazê-los refletir, conjecturar, formular soluções, fazer novas perguntas, descobrir estruturas. Entretanto, os conceitos matemáticos que eles devem construir, com a ajuda do professor, não estão em nenhum dos materiais de forma a ser abstraídos deles empiricamente. Os conceitos serão formados pela ação interiorizada do aluno, pelo significado que dão às

ações, às formulações que enunciam, às verificações que realizam. (PASSOS, 2006, p. 81).

Para Lorenzato (2006), os materiais didáticos podem desempenhar várias funções, dependendo do objetivo a que se prestam: apresentar um assunto, motivar os alunos, auxiliar a memorização de resultados e facilitar a redescoberta. É nesse sentido possibilitar as múltiplas variáveis para que haja aprendizagem. Ficando sob responsabilidade do professor analisar os momentos que sua utilização se faz necessária e quais os objetivos que se pretendem atingir com esse recurso.

Os materiais didáticos ainda podem ser vistos de diversas maneiras além de possibilitar várias contribuições para o processo de ensino e aprendizagem, eles também podem ser considerados como objetos que visem a motivação dos alunos, contribuindo como auxílio na concretização e construção de conceitos matemáticos. Temos segundo Bezerra (1962) e citado por Lorenzato (2006, p.42) que as funções principais dos materiais didáticos são:

- 1) Auxiliar o professor a tornar o ensino da matemática mais atraente e acessível;
- 2) Acabar com o medo da matemática que, criado por alguns professores e alimentado pelos pais e pelos que não gostam de matemática, está aumentando cada vez mais a dificuldade do ensino dessa matéria e
- 3) Interessar maior número de alunos no estudo dessa ciência.

Diante disso percebemos o quão relevante é a utilização de materiais didáticos para um processo dinâmico do ensino e aprendizagem de Matemática, possibilitando assim, a inclusão de alunos com deficiência visual. Nessa perspectiva, é necessário que o professor tenha uma boa formação para que consiga articular as metodologias desenvolvidas em sua vida acadêmica com as práticas que precisará desenvolver no processo de ensino e aprendizagem da matemática, para que consiga quebrar os paradigmas existentes relacionado ao ensino da matemática e efetivar a aprendizagem desses alunos nas aulas de Matemática.

2.6 Como os materiais didáticos podem auxiliar os alunos com deficiência visual na aprendizagem de Matemática

A utilização de materiais didáticos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática não exclui o surgimento de dificuldades, quanto a construção dos conceitos matemáticos, e relacionado aos alunos com deficiência visual esse processo não será

diferente, pois consideramos os materiais didáticos um instrumento facilitador, não como um produto pronto e acabado que ao ser utilizado pelos alunos não possibilitará dúvidas, mas sim algo que permite a construção dos conceitos e que leva os alunos a uma reflexão, o que muitas vezes pode não ser uma tarefa simples, mas que pode resultar em bons resultados.

Os materiais didáticos manipuláveis se caracterizam em um recurso didático importante em sala de aula a serviço do professor, “estes materiais podem tornar as aulas de matemática mais dinâmicas e compreensíveis, uma vez que permitem a aproximação da teoria matemática da constatação na prática, por meio da ação manipulativa”. (RODRIGUEZ, GAZIRE, 2012, p.2)

No entanto, se faz necessário a utilização de materiais didáticos que considere a condição dos alunos com deficiência visual, que trabalhem por meio da utilização dos sentido táteis, pois dessa maneira os alunos conquistaram autonomia para desenvolver certas atividades e formularem melhor os conceitos matemáticos, já que

[...]o tato é um grande fornecedor de conhecimentos e, portanto, imprescindível no desenvolvimento da aprendizagem de pessoas cegas. O tato é o sentido que oferece ao cérebro os mais variados tipos de informação procedentes dos meios externo e interno, em razão dos receptores próprios desse sentido se distribuírem ao longo de toda a superfície cutânea e estarem ligados às vias nervosas correspondentes para enviar ao córtex cerebral uma ampla gama de informações codificadas. (SILVA, 2006, P.7)

Nesse caso, a formação de conceitos por meio do tato, contribuirá de forma significativa no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, que podem estar articulados a linguagem e ao pensamento que integram as informações. Podemos considerar que atividades que visem aspectos sensoriais são importantes no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, pois possibilitam ao aluno autonomia nesse processo.

Segundo Lorenzato, temos que na aprendizagem:

Os conceitos evoluem com o processo de abstração; a abstração ocorre pela separação mental das propriedades inerentes aos objetos. [...] Esse processo começa com o apoio dos nossos sentidos e, assim, ele é aparentemente paradoxal, porque para se chegar ao abstrato, é preciso se partir do concreto. O abstrato é o isolamento de alguma propriedade sensorialmente acessível do objeto. (LORENZATO, 2006, p.22).

Batista (2005) considera o tato como a principal forma de obtenção de informação para o cego. Sugere-se que o tato deve ser treinado extensivamente na discriminação de diferentes materiais e de diferentes aspectos desses materiais, tais como forma, textura e peso. Com isso observamos que é importante atividades que permitam aos alunos habilidades de visualização, ou seja, que não se utilizam apenas da visão para desenvolver os conceitos matemáticos, mas permite compreender certos conceitos fazendo uso das mãos.

Portanto, entendemos que os materiais didáticos que se utilizam do uso do tato, podem auxiliar os alunos com deficiência visual na construção de certos conceitos matemáticos e permitem que os mesmos desenvolvam certas habilidades de visualização, que possibilitam a construção da aprendizagem.

3 METODOLOGIA

Essa pesquisa aborda elementos de cunho qualitativo, que de acordo com Minayo (2007, p.174) se caracteriza como uma “pesquisa de cunho compreensivo” e neste sentido a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. Diante disso apresentamos a importância dessa monografia para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática para os alunos com deficiência visual.

Essa pesquisa trata-se de um estado da arte, pois traz o mapeamento e a discussão acerca das produções acadêmicas, que segundo Brandão, citado por Romanowski e Ens (2006, p.41), “um estado da arte pode constituir-se em levantamentos do que se conhece sobre determinada área, desenvolvimento de protótipos de análises de pesquisas, avaliação da situação da produção do conhecimento da área focalizada.”

De acordo com Messina, citado por Romanowski e Ens (2006, p.40) “um estado da arte é um mapa que nos permite continuar caminhando; nele está presente a possibilidade de contribuir com a teoria e prática de uma área do conhecimento”. Nesse sentido possibilita uma visão geral sobre o que vem sendo produzido na área do ensino de Matemática para alunos com deficiência visual.

Em relação ao método de trabalho, essa monografia teve como embasamento o levantamento bibliográfico realizado nos anais dos eventos de educação matemática: Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) e a Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM).

A escolha dos eventos (ENEM e CIAEM) para o estudo dos trabalhos apresentados se justifica pela importância que os mesmos têm no âmbito nacional e internacional, no tocante de produções de Educação Matemática. Esses eventos possuem como objetivo promover o desenvolvimento na área da Educação Matemática. Além disso, proporcionam discussões que corroboram com temas relevantes para essa monografia abordando temáticas como a importância da cultura no ensino de matemática, o respeito a diversidade, os desafios de ensinar matemática para alunos com deficiências. Encontram-se ainda trabalhos sobre o desafio da inclusão de alunos cegos, surdos entre outras deficiências, que contribuem de forma significativa para essa monografia.

Ao todo foram previamente selecionados 65 produções de trabalhos considerados relevantes para o estudo proposto. A seleção ocorreu pela ferramenta busca nos anais dos

eventos nos quais eram procurados nos títulos dos trabalhos as seguintes palavras chaves: Deficiente, visual, cegos, materiais didáticos e inclusão nas produções dos anais X ENEM (2010); XI ENEM (2013), XIII CIAEM (2011) e XIV CIAEM (2015). De acordo com a análise dos trabalhos foram escolhidos 29 produções que contribuem para a prática de ensino e aprendizagem de Matemática para a inclusão de alunos com deficiência visual por meio da utilização de materiais didáticos. Os outros trabalhos foram excluídos dessa monografia, pois não apresentam o uso de materiais didáticos para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática voltada para alunos com deficiência visual.

Esse levantamento passou por um processo seletivo e cuidadoso, buscando os trabalhos relevantes e significantes para o estudo proposto, não apenas em relação aos diferentes pontos de vistas dos teóricos, mas também aos diferentes níveis de escolarização. Conseqüentemente, procedemos à leitura das referências bibliográficas coletadas, buscando subsídios para investigar e aprofundar a temática.

Os trabalhos selecionados foram analisados e classificados de acordo com o bloco de conteúdo e categorizado em relação ao nível de escolaridade. Também fizemos a relação da escolha com base em cada evento, pois apesar dos trabalhos escolhidos ser com base nas palavras chaves anteriormente citadas, nem todos os trabalhos corroboram para os objetivos do estudo proposto.

Tabela 2: Relação das produções dos eventos selecionados para elaboração desse trabalho

Eventos	Números de trabalhos que apresentavam as palavras em seus títulos	Números de trabalhos selecionados
X ENEM	19	11
XI ENEM	33	15
XIII CIAEM	8	2
XIV CIAEM	5	1
Total	65	29

Fonte: Autor (2015)

Na tabela 2, apresentamos o número de trabalhos encontrados e o número de trabalhos selecionados de acordo com as palavras chaves. Os trabalhos selecionados

foram os que apresentam o uso de materiais didáticos para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática para alunos com deficiência visual. Nesse sentido a escolha por esses trabalhos deveriam atender ao seguinte critério: Trabalhar com materiais didáticos para o ensino de Matemática para alunos com deficiência visual, em que poderia apresentar, atividades, materiais concretos, materiais manipulável, jogos entre outros.

A análise do levantamento dos trabalhos do ENEM e CIAEM se deu referente ao uso de materiais didáticos contemplado por vários conteúdos matemáticos e níveis de escolarização. O método proposto para realização deste projeto foi a dedução, pois Segundo Gil (2008, p.9), “é o método que parte do geral e, a seguir, desce ao particular”, ou seja, baseada na consideração de que avaliarmos primeiramente todos os trabalhos relevantes como subsídios, aos quais se tem acesso em torno da temática, para possível elaboração de explicações dos recursos encontrados, para finalmente contribuir para o processo de inclusão no ensino e aprendizagem da Matemática.

Os materiais didáticos analisados foram categorizado por nível de escolarização e classificado quanto ao bloco de conteúdo proposto pra cada etapa. No ensino fundamental, temos a classificação dos conteúdos referentes a: Números e Operações, Geometria, Tratamento da Informação, Grandezas e Medidas, Álgebra e funções, e no Ensino Médio classificamos referente a: Números e Operações, Geometria, Análise combinatória e Álgebra.

Para análise qualitativa nos detemos nas contribuições trazidas pelas pesquisas nas produções dos anais dos eventos para cada bloco de conteúdo de acordo com o nível de escolarização, adentramos na relação das pesquisas por eixo de conhecimento. Fizemos o agrupamento dos trabalhos de acordo com os blocos de conteúdo proposto, adquiridos a partir da pesquisa e por meio desse resultado, investigar e analisar os dados obtidos pelo levantamento bibliográfico em relação ao ensino de Matemática para os alunos com deficiência visual.

Partimos do pressuposto de analisar como materiais didáticos podem contribuir para o ensino de Matemática a alunos com Necessidades Educativas Especiais, dessa forma, referente as contribuições que os materiais em análise trazem para inclusão no processo de ensino e aprendizagem de Matemática para alunos com deficiência visual, delineamos sobre os objetivos dos trabalhos, quais os métodos utilizados para obtenção dos resultados e conseqüentemente quais as conclusão obtidas.

Um dos fatores mais relevantes do nosso projeto está na investigação de materiais didáticos existentes, que possibilitam a inclusão dos alunos com deficiência visual nas

aulas de Matemática, através de atividades que estejam visando a todos e nessa perspectiva verificar sua relevância para a propagação da aprendizagem matemática. Além de contribuir como um auxílio para o professor nesse processo.

Portanto, ressaltamos que nossa pesquisa não tem por objetivo investigar ou julgar os eventos em si, mas sim buscar investigar as produções que trazem o uso de materiais didáticos como um facilitador para alunos com deficiência visual no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Apresentamos o mapeamento das produções dos eventos do ENEM e CIAEM dos anos de 2010 a 2015, e as discussões dos resultados de acordo com a análise, buscando respostas para os nossos objetivos e a nossa problemática. E mostrar a partir dos resultados encontrados como os materiais didáticos contribuem para a inclusão dos alunos com deficiência visual nas aulas de Matemática.

Para análise dos dados coletados, fizemos o agrupamento dos trabalhos por blocos de conteúdo, nos quais foram colocados o foco principal de cada trabalho, e relatamos quais as contribuições dos materiais didáticos em cada trabalho, para o ensino de Matemática de acordo com cada bloco de conteúdo.

O mapeamento feito nos anais dos eventos constatou 65 produções referentes as palavras chaves anteriormente citadas, das quais foram selecionadas 29 produções que traziam o estudo proposto, como já foi ressaltado anteriormente, dentre os selecionados 07 são referentes aos conteúdos de números e operações, 13 estão relacionados ao ensino de geometria, 05 faz relação ao ensino de tratamento de informação e análise combinatória, não encontramos nenhum trabalho referente ao ensino de grandezas e medidas e matemática financeira, 10 está relacionado ao ensino de álgebra e funções.

Ressaltamos que alguns trabalhos apresentados nas produções dos eventos analisados, apresentavam atividades para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática referente ao ensino Médio e ao ensino Fundamental, ou seja, o mesmo trabalho visando aos dois nível de escolaridade.

De acordo com o mapeamento desenvolvido nessa monografia, fizemos a classificação dos materiais didáticos relacionado ao bloco de conteúdo proposto, de acordo com o nível de escolaridade.

Na classificação e análise dos materiais verificamos que alguns trabalhos abordam mais de um conteúdo, ou seja, os trabalhos apresentam materiais didáticos e atividades para ser trabalhado com mais de um assunto do bloco de conhecimento. Esse aspecto pode ser melhor observado na tabela 3, que ao analisarmos, notaremos que o número de

trabalhos de acordo com o bloco de conteúdo não corresponde ao número de trabalhos selecionados, na tabela 2.

Tabela 3: Classificação dos materiais didáticos quanto ao bloco de conteúdo

Conteúdos	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Ambos	Não específica	Total
Números e operações	3	2	1	1	7
Geometria	6	3	3	1	13
Tratamento da informação e Análise Combinatória	1	3	1	0	5
Grandezas e Medidas	0	0	0	0	0
Álgebra e funções	4	2	3	1	10

Fonte: Autor (2015)

De acordo com o material analisado fizemos a categorização de cada trabalho relacionando o evento encontrado com o nível de escolaridade proposto (Ensino Fundamental e/ou Ensino Médio), e apresentamos alguns trabalhos que traz o uso de materiais didáticos para alunos com deficiência visual, mas não especificava o grau de escolaridade indicado.

Tabela 4: Categorização quanto ao nível de escolaridade

Anais	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Ambos	Não específica	Total
X ENEM	5	2	2	2	11
XIII CIAEM	1	1	0	0	2
XI ENEM	5	4	5	1	15
XIV CIAEM	0	1	0	0	1

Fonte: Autor (2015)

Ao reportamos a tabela 3, observamos que não foi registrado nenhuma produção acadêmica, direcionada ao ensino de grandezas e medidas para alunos com deficiência

visual, por meio da utilização de materiais didáticos e nem trabalhos referentes a Matemática financeira.

Iniciamos então a análise dos trabalhos das produções de eventos referente a cada bloco de conteúdo proposto para o nível de escolaridade indicado, nosso objetivo nesta análise é mostrar as contribuições dos trabalhos para o processo de inclusão dos alunos com deficiência visual, no ensino de Matemática por meio da utilização de materiais didáticos. Apresentamos em nossas discursões as produções acadêmicas de forma sucinta, composta por objetivos, tipo de material utilizado, a metodologia abordada e os resultados de cada trabalho.

4 ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

4.1 Sobre Números e Operações

De acordo com o material selecionado, verificamos que dentre os 29 trabalhos referentes ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática para alunos com deficiência visual, sete (07) produções dos anais são referente a materiais didáticos sobre o ensino de Números e Operações. Nesta perspectiva, descrevemos sobre os trabalhos e indagamos as contribuições que esses trabalhos tem para o bloco de conteúdo proposto, ressaltamos a relevância dos trabalhos para nosso objeto de estudo.

Silva e Peixoto (2010), em seu artigo *Jogos para o ensino do sistema de numeração decimal e as quatro operações fundamentais incluindo alunos cegos e surdos*, tinham por objetivo apresentar uma sequência de atividades que explorem o Sistema de Numeração Decimal e suas operações, utilizando-se de recursos como jogos através do uso de materiais didáticos como material dourado, ábacos e materiais de baixo custo.

A pesquisa foi desenvolvida durante um minicurso com jogos e atividades que se utilizam do Sistema de Numeração Decimal, atividades que possibilitam subsídios para o ensino das quatro operações fundamentais, para alunos com deficiência visual, que podem também ser aplicadas com alunos que não apresentam necessidades educacionais especiais.

Nos resultados, constatou-se que as atividades foram desenvolvidas no sentido de incluir alunos com necessidades educativas especiais na sala de aula, em particular, alunos cegos e surdos considerando suas especificidades na aprendizagem e fazendo as adaptações convenientes para que a aprendizagem ocorra.

Mathias (2010), em seu artigo *Educação matemática de deficientes visuais: uma proposta por meio de sons, ritmos e atividades psicomotoras - projeto Drummath*, apresentou questões de ordem metodológica e epistemológica, na área de Educação Matemática Inclusiva, contemplada por cinco atividades clássicas do projeto, cujo objetivo era apresentar aos alunos de cursos de Licenciatura em Matemática e também aos professores, as propostas do Projeto DRUMMATH em desenvolver a interação dos licenciandos com essa temática.

A pesquisa foi desenvolvida como três turmas do ensino fundamental do Instituto Benjamin Constant, com auxílio sonoro de palmas acerca do conceito de mínimo múltiplo

comum, estabelecida entre professor e os alunos, entre dois, ou mais, números inteiros positivos dados.

Nos resultados obteve-se que as ações de nível motor, transformam as abstratas compatibilidades e incompatibilidades matemáticas de um dado conceito aritmético em algo concreto, concluindo que execução motora, em um ambiente afetivamente favorável, pode, despertar novas possibilidades cognitivas.

Silva, Peixoto (2010), em seu artigo, *A pesquisa com alunos cegos: o soroban mediando a aprendizagem do sistema de numeração decimal*, apresentaram o uso do instrumento Soroban na aprendizagem do Sistema de Numeração Decimal e das operações fundamentais, para alunos cegos, com o objetivo de conhecer como as ferramentas podem transformar-se progressivamente em instrumentos de aprendizagem, durante uma atividade e investigar o nível de usabilidade do Soroban nas operações fundamentais com usuários cegos.

O estudo foi desenvolvido no primeiro momento a partir de um levantamento para traçar o perfil dos alunos cegos nas cidades de Ilhéus e Itabuna, em que foi selecionado dois alunos cegos do Ensino Fundamental e dois alunos cegos do Ensino Médio, ocorreu dois encontros individuais, em que cada um dos alunos foi oralmente instruído pelas pesquisadoras em nove tarefas de introdução ao Soroban e oito tarefas envolvendo problemas aditivos e multiplicativos. Estas entrevistas foram gravadas e filmadas. E conseqüentemente a análise dos dados.

Nos resultados, observou-se que as escolas e os órgãos responsáveis pelo apoio a alunos com deficiência visual, e que os alunos tinha pouca familiarização com o Soroban, mesmo assim verificou-se que o instrumento (Soroban) utilizado possibilita a efetiva inclusão dos alunos cegos na escola, além de contribuir para os alunos videntes como forma de desenvolvimento dos algoritmos.

Peixoto, Hora e Cazorla (2010), no seu artigo *Programa teias: formação de conceitos matemáticos por alunos com necessidades educacionais especiais*, projeto que pesquisa no âmbito da matemática e da estatística, visando a criação de condições de formação e aperfeiçoamento para os componentes, tem o intuito de levantar de dados de políticas de inclusão, formação de conceitos, possibilitar a mediação de instrumentos e proporcionando diálogos relevantes para educação inclusiva.

A pesquisa foi desenvolvida com os alunos cegos, através da investigação e mediação do Soroban na apropriação do Sistema de Numeração Decimal e as quatro operações fundamentais, a coleta de dados foram realizadas através de entrevistas designadas por tarefas, para isso foram realizados encontros com quatro alunos cegos do ensino fundamental e médio, afim de instrumentalizá-los quando as tarefas introdutórias do Soroban, envolvendo situações de adição e multiplicação e um teste de usabilidade composto de nove questões de assinalar, com o intuito de perceber elementos que demonstre o nível de usabilidade e eficácia do Soroban na aprendizagem das operações fundamentais dos alunos com deficiência visual.

As atividades apresentavam como objetivo, desenvolver alternativas metodológicas para o ensino de Matemática, com ênfase na formação de conceitos e na efetiva inclusão de alunos com Necessidades Educacionais Especiais: visual/cego, auditiva/surdos e da deficiência intelectual

Nos resultados obteve-se que as ações desenvolvidas pelo projeto TEIAS, visam aproximar os licenciandos a desenvolverem estudos e pesquisas na área da educação inclusiva, possibilitando uma interação da teoria com a prática, além de que o uso do recurso Soroban permite aos alunos com deficiência desenvolvimento na usabilidade das quatro operações fundamentais e promove a inclusão, pois pode ser trabalhada com todos os alunos.

Oliveira (2010), em seu artigo *Os desafios assumidos na educação inclusiva: um estudo de caso sobre o ensino e a aprendizagem na área de matemática*, buscou verificar como ocorre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática para alunos com deficiência visual. A pesquisa foi desenvolvida com dois alunos com necessidades educativas visuais, duas professoras itinerantes e uma professora de matemática do ensino regular. A atividade foi aplicada para toda a turma, visava verificar a participação de todos e identificar o nível do desempenho quanto a aprendizagem, foram trabalhadas três questões de expressões numéricas com duas operações (adição e subtração).

A pesquisa tinha como objetivo identificar a metodologia adotada para o ensino e a aprendizagem da matemática com alunos com necessidades educativas visuais. E verificar quais os procedimentos utilizados para promover a inclusão dos alunos com necessidades educativas especiais através do conhecimento matemático e mapear quais os instrumentos usados para aquisição do conhecimento matemático.

Nos resultados obteve-se que dos 39 alunos que resolveram as atividades 29 acertaram 100% das questões, 7 acertaram 66,6% e 3 acertaram 33,3%. Os alunos com necessidades educativas especiais obtiveram um resultado satisfatório visto que acertaram 100% das questões, cabe salientar que tiveram ajuda nesta resolução. Nesse sentido verificaram que o ensino de Matemática por meio dos materiais didáticos nessas atividades foram satisfatório.

Bandeira, Ghedin, Lima e Torres (2013), no seu artigo *Das dificuldades às possibilidades: desafios enfrentados para a inclusão de uma aluna cega nas aulas de matemática no ensino médio*, analisaram caminhos para uma formação docente voltada para a diversidade, possibilidades de ensino para alunos cegos no ensino médio. A pesquisa foi desenvolvida com vinte e seis sujeitos; sendo dezoito discentes do quarto período de Matemática da UFAC, a professora pesquisadora da disciplina de Prática de Ensino IV, o professor de matemática da escola, a professora da sala de recurso multifuncional, a professora braillista, a aluna cega, sua mãe, um professor do Centro de Apoio ao Deficiente Visual e a coordenadora do Núcleo de Apoio à Inclusão da UFAC.

Com o objetivo de contribuir na formação inicial de professores de Matemática, buscando refletir e vivenciar ações para atuar em uma escola inclusiva, proporcionando oportunidades para que todos os alunos tenha acesso ao conhecimento matemático, articulando saberes docentes que precisam ser desenvolvidos para elaborar e conduzir atividades de ensino e aprendizagem que contemple a alunos cegos e videntes nas escolas estaduais do Município de Rio Branco. Apresentaram um curso com atividades sobre técnicas de cálculo e didáticas com o soroban com o objetivo de trabalhar com as quatro operações e resolver situações problemas, envolvendo m.m.c. e m.d.c., potenciação e radiciação; e o Códigos Matemáticos em Braile.

Nos resultados, perceberam a necessidade de um planejamento para as atividades pedagógicas, com o objetivo de proporcionar a aluna interagir nas aulas em conjunto com os outros alunos. O material aplicado a alunos com deficiência visual, também pode ser utilizado por alunos videntes.

Oliveira (2013), no seu artigo *Softwares educativos no processo de ensino-aprendizagem da matemática de crianças com necessidades especiais nas áreas mental e visual*, analisaram o uso da tecnologia na educação básica para cálculo de algoritmo. A pesquisa foi realizada na Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais(APAE) e no

Instituto dos Cegos de Campina Grande-PB, os aplicativos foram selecionados mais utilizados nas aulas de Matemática pelos professores, os números das mimocas, MATVOX (um aplicativo para deficientes visuais que proporciona a implementação de algoritmos e cálculos matemáticos em um editor de texto) e o FINAVOX. Com o objetivo de proporcionar a seus usuários a implementação de algoritmos e cálculos matemáticos. Com o objetivo de trabalhar na perspectiva do pensar e repensar a prática educativa, de modo a torná-la eficaz no possibilitar a aprendizagem, promovendo uma ruptura de algumas práticas que concebem alunos como iguais e não como sujeitos socioculturais, com experiências e necessidades diversas.

Como resultado obteve-se que a escola deve incorporar novas transformações, sendo responsabilidade do professor proporcionar e intervir na sistematização das diversas ferramentas disponíveis, para aprendizagem de conceitos matemáticos. Portanto, trabalhar na perspectiva tecnológica, permite ao aluno com necessidades especiais na área mental e visual, produzir novas formas de construir o conhecimento, favorecendo a aprendizagem individual e coletiva, desenvolvendo assim a colaboração entre os educandos.

4.1.1 Como os materiais possibilitam o trabalho com Números e Operações para deficientes visuais?

De acordo com os autores em estudo, verificamos que o ensino de Matemática, relacionado a Números e Operações para os alunos com deficiência visual, pode ser dificultado quando não se tem materiais adequados, pois a escassez de materiais didáticos contribuem para que esse processo seja dificultado. Mas constatou-se através desse mapeamento, que o ensino dessa temática para alunos com deficiência visual é possível, desde que os professores busquem soluções, por intermédio de jogos, atividades, materiais concretos que despertem nos alunos o interesse, a motivação, o desejo em aprender, materiais que permitam aos alunos estar incluídos nas aulas. Essas atividades podem, diante das adaptações necessárias serem transformadas em instrumentos de aprendizagens.

A falta da visão, permite que os alunos com deficiência visual compreendam de forma diferente para os videntes, ou seja, explorando outros sentidos, que muitas vezes são despercebidos, não sendo explorados pelos alunos videntes. As atividades dessa temática

deve ser utilizadas explorando os sentidos do tato e da audição, levando em consideração o processo de familiarização dos alunos com o material.

Referente ao material didático soroban, para o processo de ensino e aprendizagem de Números e Operações, tem o objetivo de desenvolver no aluno, a concentração, proporcionar melhor compreensão dos procedimentos, e o cálculo mental de forma correta.

Nos trabalhos em estudo, temos que a utilização de materiais didáticos, como o soroban e material dourado para o ensino dessa temática, podem contribuir de maneira satisfatória para os alunos com deficiência visual, permitindo que os mesmos construam uma aprendizagem significativa pela interação dos conteúdos e intermédio dos materiais táteis no ensino de Números e Operações.

Existem materiais didáticos com ações de nível motor, em que transformam as abstratas compatibilidades e incompatibilidades matemáticas de um dado conceito aritmético em algo concreto, concluindo que execução motora, em um ambiente afetivamente favorável, pode, despertar o desenvolvimento de possibilidades cognitivas, tais como: compreensão, percepção, entre outras.

Em suma, temos que as produções acadêmicas analisadas referente ao ensino de Números e Operações, revelam que as atividades propostas proporcionam o objetivo de incluir alunos com deficiência visual nas aulas e ressaltam a importância de estabelecer entre os professores a relação da teoria e prática com o intuito que os mesmos desenvolvam metodologias que facilitem o processo de aprendizagem dessa temática para os alunos com deficiência visual.

4.2 Sobre Geometria

De acordo com o material selecionado, observou-se que entre a relação das 29 produções para o ensino de Matemática, (treze) 13 produções desses anais são referentes aos materiais didáticos para o ensino de geometria para alunos com deficiência visual. Nesta perspectiva delineamos sobre os trabalhos e indagamos a relevância dos trabalhos para nosso objeto de estudo. Apresentamos os resultados e as conclusões dos autores sobre cada material proposto.

Genuíno (2010), em seu artigo *Matemática tátil: brincando... crianças com limitação visual aprendem matemática*, analisou sobre a inclusão escolar e o ensino de matemática, com métodos a princípio, expositivo e informativo, por meio da criação e

elaboração de atividades e jogos, visando favorecer uma aprendizagem significativa dos conceitos geométricos e o código Braille aos alunos com ou sem deficiência visual. Com o intuito de atingir os seguintes objetivos: conscientizar os profissionais envolvidos com a Educação Matemática quanto à necessidade de inclusão de crianças com limitação visual em turmas regulares, mostrando-lhes a importância do material concreto e manipulável na busca do aprendizado.

Além de conscientizar professores e alunos dos cursos de licenciatura, da necessidade de uma formação continuada e da capacitação, para que possam ensinar crianças, adolescentes ou jovens com algum tipo de deficiência; Informar e esclarecer a respeito da resolução nº 02 / 2001 da Lei de Diretrizes e Base da Educação Especial na Educação Básica (LDB); Apresentar os significados da “deficiência” visual: Conceitos e classificações e Identificação de problemas na área da visão em crianças; Apresentar o código Braille e o código matemático unificado em Braille; Informar a respeito das dificuldades para iniciação matemática de crianças com limitação visual; Mostrar a importância do material concreto, como recursos didático para o ensino da matemática em salas comuns, onde educandos com Necessidades Educativas Especiais, tenham uma aprendizagem significativa.

Nos resultados, observou-se que cada vez mais exige-se dos educadores múltiplos saberes, quanto a prática educativa, principalmente no que diz respeito ao trabalho pedagógico de educandos com limitação na área da visão em escolas regulares. E que é possível desenvolver a aprendizagem de alunos com deficiência visual com o auxílio de materiais didáticos concretos, na abordagem da geometria.

Mathias (2010), em seu artigo *Educação matemática de deficientes visuais: uma proposta por meio de sons, ritmos e atividades psicomotoras - projeto Drummath*, apresentou questões de ordem metodológica e epistemológica, na área de Educação Matemática Inclusiva, contemplada por cinco atividades clássicas do DRUMMATH, cujo objetivo era apresentar aos alunos do cursos de Licenciatura em Matemática e também as professores, as propostas do Projeto DRUMMATH.

A pesquisa se deu através de atividades para construção de um exemplo de cordas falantes, que são um objeto de aprendizagem orientado ao deficiente visual, em que buscam prática matemática que se utilizam de recursos sonoros, táteis e motores. São um conjunto de práticas que buscam situar o conceito geométrico de comprimento por meio da experiência tátil orientada sobre sequências sonoras. O modelo apresenta três

triângulos cujos lados possuem marcações associadas às futuras unidades de comprimento consideradas. A atividade cordas falantes tem o seguinte processo: percorre com o sentido do tátil o perímetro do triângulo com o dedo indicador, além de ter a percepção do tamanho do comprimento.

Nos resultados, obteve-se que esta atividade com cordas falantes permitem aos alunos com deficiência visual a aprendizagem de alguns conceitos geométricos, na qual a repetição do processo gera, assim, para aquele que o executa, um referencial de totalidade de comprimento.

Kaleff, Rosa e Votto (2010), em seu artigo *Uma aplicação de materiais didáticos no ensino de geometria para deficientes visuais*, descreveu sobre os recursos didáticos para motivar o educando portador de deficiência visual na aprendizagem de formas e conceitos geométricos elementares, por meio da utilização de quebra-cabeças e aparelhos didáticos de baixo custo criados ou adaptados. Buscou o desenvolvimento de metodologias e estratégias de ensino/aprendizagem por meio de tecnologias educacionais, para incluir o aluno portador de deficiência visual, também se buscou desenvolver a capacitação e a qualificação desses recursos.

No artigo as autoras fazem uma classificação de recursos educacionais criados ou adaptados para alunos portadores de deficiência visual, eles os contemplam com objetivos e nível de ensino. A pesquisa foi desenvolvida por dois processos, no primeiro aplicado a alunos videntes de duas disciplinas relacionadas à Educação Matemática do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal Fluminense. A segunda foi aplicada com professores e alunos com diversos graus de deficiência visual sob a supervisão de especialistas dessa instituição.

Nos resultados dessa pesquisa obteve-se que a utilização desses recursos apresentaram resultados significativos no desenvolvimento do ensino/aprendizagem dos alunos com deficiência visual, promovendo a verdadeira inclusão.

Segadas, Felipe, Silva, Oliveira, Lourenço, Monteiro, Madeira e Barbosa (2011), em seu artigo *Como trabalhar atividades matemáticas com alunos deficientes visuais?* Apresentaram atividades sobre o ensino de geometria para alunos com deficiência visual cujo objetivo era divulgar as atividades de Geometria com o auxílio do multiplano para que professores de escolas especializadas ou de turmas regulares com alunos incluídos possam utilizá-las. Pretendemos também mostrar a importância do uso de materiais didáticos como apoio na prática pedagógica oferecida a alunos com deficiência visual.

A pesquisa foi desenvolvida com alunos com deficiência visual do 6º ao 9º ano do Instituto Benjamin Constant. Sendo que as atividades já tinha sido trabalhadas anteriormente com alunos videntes e com deficiência visual.

Nos resultados, observasse que fazendo as adaptações necessárias e utilizando materiais manipuláveis, o aluno deficiente visual pode aprender o conteúdo proposto nelas, encontrando dificuldades similares às do aluno vidente.

Palmeira e Wagner (2013), no seu artigo *Matemática no ensino médio: possibilidades de inclusão*, apresentaram acontecimentos sobre a exploração de atividades de trigonometria que permite a aprendizagem de matemática para alunos com deficiência visual, analisando formas de interação entre todos os alunos, tentando compreender os processos de aprendizagens. Com o auxílio do Geoplano retangular para a explicação de figuras geométricas.

A pesquisa foi desenvolvida numa turma do 3º ano do ensino regular com 19 alunos, sendo quatro com deficiência visual, um profissional da Secretaria Estadual de Educação, encarregado por transcrever as atividades para o braile e produzir material para auxiliar os alunos nas aulas. Cujos objetivos eram compreender as interações e mediações de ensino e aprendizagem que ocorreram entre o professor de matemática e os diferentes jovens dessa turma de 3º ano do ensino médio, numa perspectiva de aprendizagem inclusiva. E também procurar investigar que estratégias e práticas de ensino, experimentadas em turma de ensino médio, possibilitavam a aprendizagem de matemática e inclusão de todos.

Nos resultados, observou-se que as interações e mediações com os alunos foram fundamentais para possibilitar a inclusão de todos os alunos da turma no processo de ensino e aprendizagem, e no desenvolvimento do conceito matemático.

Bandeira, Ghedin, Lima e Torres (2013), no seu artigo *Das dificuldades às possibilidades: desafios enfrentados para a inclusão de uma aluna cega nas aulas de matemática no ensino médio* analisaram caminhos para uma formação docente voltada para a diversidade, possibilidades de ensino para alunos cegos no ensino médio. A pesquisa foi desenvolvida com vinte e seis sujeitos; sendo dezoito discentes do quarto período de Matemática da UFAC, a professora pesquisadora da disciplina de Prática de Ensino IV, o professor de matemática da escola, a professora da sala de recurso

multifuncional, a professora braillista, a aluna cega, sua mãe, um professor do Centro de Apoio ao Deficiente Visual e a coordenadora do Núcleo de Apoio à Inclusão da UFAC.

Com o objetivo a princípio de compreender o contexto da inclusão de pessoas com necessidades especiais na escola, para posteriormente envolver os alunos em formação inicial com os saberes docentes de como trabalhar a matemática com alunos cegos e videntes. Na realização de uma atividade através de materiais didáticos em que a aluna precisava inicialmente identificar com o tato as figuras geométricas, começando com o círculos e adentrando em descobrir qual o centro da circunferência e conseqüentemente o diâmetro e o raio.

Nos resultados, observou-se que a aluna conseguiu demonstrar e compreender o objetivo proposto em outra situação. Considerado um material relevante para aprendizagem daquele conteúdo.

Moura e Lins (2013), em seu artigo *Educação matemática e educação inclusiva: trabalhando de forma colaborativa*, apresentaram uma pesquisa em andamento que será realizada com vários aplicativos matemáticos como: Jogavox, Planilhavox, entre outras, sendo o foco no ensino de geometria para o ensino médio, utilizados na perspectiva inclusiva de alunos cegos. O intuito dessa aplicação era após cada aplicação fazer a intervenção diante dos resultados.

A pesquisa foi realizada com um grupo constituído por dois professores do ensino básico, dois em formação, um mestrando e um doutor, e alunos com deficiência visual. Em que foi realizado reuniões de grupo, para discutir questões a respeito da inclusão, especificamente do uso das tecnologias nas aulas de Matemática.

Nos resultados espera-se conscientizar os professores sobre a importância da Educação inclusiva, além do uso das tecnologias, como apoio aos professores no processo de ensino e aprendizagem de alunos com deficiência visual, pretendemos algo concreto, variedade de dispositivos que auxiliam no ensino de pessoas cegas.

Costa, Cavalcante, Abreu, Lacerda e Assis (2013), em seu artigo *Trabalhando atividades geométricas no ensino fundamental com estudantes com deficiência visual* relataram a aplicação de atividades significantes para a aprendizagem e habilidades dos educandos com deficiência visual.

A pesquisa foi desenvolvida com ênfase teórica a princípio, no Laboratório de Ensino de Matemática do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de

Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) – Campus Cajazeiras, junto com estudantes de Matemática e Pedagogia da Universidade Federal de Campina Grande e da Universidade Federal da Paraíba. Cujo objetivo era proporcionar reflexão sobre a importância do uso de atividades geométricas para promover um espaço para discutir e socializar a experiência, para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, analisar seu uso como suporte didático e metodológico à Matemática, incentivar a busca pela constante formação continuada dos professores e estimular a utilização dos saberes construídos, durante a atividade, na sala de aula, ou seja, no ambiente escolar.

Nos resultados observou-se que estas atividades justificam a possibilidade de uma aprendizagem significativa para os alunos com deficiência visual, proporcionando visualização de formas e figuras da Geometria através do tato.

Strottmann, Schuck e Schein (2013), em seu artigo *Material concreto para o desenvolvimento do conceito do teorema de Pitágoras para portadores de deficiência visual* apresentaram um material concreto adaptado, fácil de manusear para alunos com deficiência visual, em uma tentativa de promover a inclusão desses alunos referente ao conteúdo de Teorema de Pitágoras, visando melhor entendimento pelos alunos.

A pesquisa foi desenvolvida com um aluno deficiente visual de uma escola municipal de Taquara/RS, em que foi instruído quanto ao uso do material concreto (construído com lixa de Eva e quadrinhos de lixa, num tabuleiro xadrez) assimilação das figuras geométricas. O objetivo da pesquisa era identificar que tipo de material manipulável auxilia o aluno portador de deficiência visual na construção do conceito do Teorema de Pitágoras e como esse aluno se comporta com o mesmo material.

Nos resultados observou-se que o material foi útil para a abordagem do conteúdo proposto, pois possibilitou a construção do Teorema de Pitágoras. O instrumento foi de fácil manuseio e pode ser utilizados por todos os alunos.

Kaleff, Rosa e Telles (2013), em seu artigo *Um caminhar à busca da inclusão: observações sobre aplicações de atividades adaptadas para o deficiente visual*, apresentam observações sobre uma aplicação de atividades didáticas com material adaptado para alunos com deficiência visual.

A pesquisa foi desenvolvida com alunos cegos e com baixa visão do ensino fundamental, as atividades se subdividia em: aplicação de jogos artísticos geométricos, para o ensino de polígonos equivalentes e isometria plana; pranchas modeladoras e

malhas quadriculadas, foram aplicadas, primeiramente, a professores da instituição e, a partir das suas sugestões e observações, foi feita a adequação do material para o alunado alvo específico, com o objetivo de investigar e reconhecer poliedros de Platão e seus duais.

Como resultado obteve-se que a aplicação da atividade, foram importantes, tanto para a equipe responsável quanto para os alunos e professores das duas escolas envolvidas no projeto. Pois, permitiu manifestações de reconhecimento sobre a potencialidade didática das atividades e sobre a importância de envolverem artefatos confeccionados com materiais.

Kaleff, Rosa, Oliveira e Mourão (2013), em seu artigo *Dois experimentos educacionais para o ensino de áreas para alunos com deficiência visual*, analisaram a aplicação de dois recursos didáticos.

A pesquisa foi desenvolvida com alunos com deficiência visual do Ensino Fundamental e Médio foram realizados dois experimentos. O primeiro tratava do caso do Desafio dos Quadrados Superpostos, composto por cinco níveis mentais e o segundo referente aos conceitos geométricos de um enfeite denominado Flor Natalina, com o objetivo de apresentar uma alternativa para o estudo de áreas de polígonos em duas abordagens, as quais têm em comum um conjunto de malhas táteis para o ensino desses alunos.

No resultado, observou-se que os recursos apresentados permite a democratização da Matemática, que preenchem as necessidades dos alunos com deficiência visual, tornando possível a compreensão da representação de conceitos, considerados abstratos e preenchem as necessidades dos alunos com deficiência visual, tornando possível a visualização da representação de conceitos antes somente tidos como abstratos.

Monteiro, Silva, Costa e Pereira (2013), em seu artigo *O uso de materiais adaptados no ensino da matemática para o aluno cego e com baixa visão*, analisaram qual a relevância do ensino e aprendizagem de Matemática para alunos com deficiência visual por meio de materiais didáticos descrevendo quais os benefícios vindouros dessa prática.

A pesquisa foi desenvolvida no Colégio Estadual João Turin, numa turma do 6º ano do ensino Fundamental contemplada com 35 alunos, dos quais 3 apresentavam baixa

visão. O trabalho envolvia sólidos geométricos, nomenclaturas, vértices, faces, arestas e planificações, esses conteúdos já tinham sido trabalhados com os alunos anteriormente.

Como resultado, observou-se que os materiais adaptados possibilitou aos alunos com deficiência visual a assimilação os conteúdos matemáticos proposto por meio de tato a fim de adquirir autonomia e confiança para progredir nos estudos.

Silva (2013), em seu artigo *Como os cegos enxergam* apresentaram um material diferente para o ensino de geometria espacial, na criação de poliedros regulares, em que pudessem ver a Matemática de maneira dinâmica, através de significados do seu cotidiano.

A pesquisa foi desenvolvida numa associação de cegos de Minas Gerais com três alunos cegos, na qual a professora fez todo um trabalho com esses alunos com deficiência visual, aproximando-os primeiramente com o conteúdo proposto, sendo o objetivo principal a criação de um material, figuras planas de EVA (Espuma Vinílica Acetinada), trabalhando algumas figuras em uma folha de papel com barbante, figuras como quadriláteros, triângulos, pentágonos, hexágonos e octógonos, que possibilitasse aos alunos um contato direto com o material concreto, para que dessa forma, os alunos conseguissem fazer relação do conteúdo com situações do cotidiano.

Como resultados, obteve-se que o material utilizado despertou nos alunos o interesse pelo conteúdo, despertando neles a vontade de aprender, pois o material foi apresentado de forma diferente e dinâmica, permitindo ao aluno enxergar a matemática de outra maneira, possibilitando a articulação com outros significados.

Kaleff e Rosa (2015) em seu artigo, *Introdução ao conceito de curvas de nível visando à inclusão do aluno com deficiência visual nas aulas de Geometria* apresentaram uma experiência com alunos com deficiência visual com o intuito de introduzir o conceito de curva de nível, por meio de adaptações de materiais concretos e material de alto relevo. Os recursos manipulativos deste experimento foram compostos por modelos de sólidos tanto em papel cartonado do tipo Paraná, quanto em emborrachado do tipo Espuma Vinílica Acetinada de espessuras variadas; maquetes de diversos relevos confeccionadas com camadas superpostas do mesmo tipo de emborrachado, mas com espessura.

A pesquisa foi desenvolvida com duas alunas cegas do segundo ano do Colégio Pedro II, no Rio de Janeiro, utilizaram modelos de sólidos construídos por vários tipos de materiais concretos e curva em alto relevo a fim de possibilitar uma maior percepção. O

estudo foi direcionado a partir de uma sequência de atividades escrita em caderno em braile. As autoras destacam que todas as atividades trabalhadas segue os princípios educacionais dos Parâmetros curriculares.

Nos resultados destacaram que a aplicação do material foi bastante significativa, pois permitiu a identificação dos sólidos e do conjunto de curva de nível. Relataram que as alunas não indagaram nenhum comentário negativo e que conseguiram articular com o conteúdo que já tinham visto no ano anterior, justificando que o estudo com as atividades foi bem significativa.

4.2.1 Como os materiais possibilitam o trabalho com Geometria para deficientes visuais?

Diante do estudo acerca das produções dos eventos aqui relatadas, especificam que, para que haja aprendizagem no ensino de Geometria para alunos com deficiência visual, faz necessário a criação, adaptação e elaboração de jogos e atividades materiais didáticos, visando as dificuldades e as possibilidades que os alunos possam se deparar de acordo com tal material. Nesse sentido é importante que os materiais didáticos permitam a interação do aluno com o conhecimento.

As atividades apresentadas nesse relato referente as produções acadêmicas, justificam que é possível uma aprendizagem significativa pelos alunos com deficiência visual, por meio do tato e da audição, ficando de responsabilidade do professor a adequação de material didático para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, pois os materiais são essenciais nesse processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

De acordo com as necessidades dos alunos é possível utilizar materiais didáticos para o ensino de geometria, explorando as figuras geométricas, utilizando modelos de sólidos construídos por vários tipos de materiais concretos e curva em alto relevo a fim de possibilitar uma maior percepção, tornando possível a visualização da representação de conceitos, considerados abstratos e preenchem as necessidades dos alunos com deficiência visual, tornando possível a visualização da representação de conceitos antes somente tidos como abstratos.

Os materiais didáticos apresentados tem por finalidade explorar o sentido do tato e da audição, através de subsídios para que as abstrações das atividades sejam diminuídas,

favorecendo assim novas aprendizagens, essas atividades visam suprir as necessidades da falta da visão.

Dessa forma, os resultados analisados em cada pesquisa, mostram que as atividades propostas proporcionam o objetivo de incluir os alunos com deficiência visual nas aulas de Geometria. Estabelecer a significância de proporcionar a relação da teoria e prática pelos professores com o objetivo de desenvolverem metodologias que facilitem o processo de aprendizagem de Geometria para os alunos com deficiência visual.

Portanto, os autores afirmam que é possível promover a inclusão nas aulas de Matemática, permitindo a democracia, com a utilização desses materiais didáticos que podem ser trabalhado, tanto com alunos com deficiência visual, quanto com alunos videntes.

4.3 Sobre Álgebra

De acordo com o material selecionado, da relação das 29 produções, apresentamos as (dez) 10 produções dos anais, referente a materiais didáticos para o ensino de Álgebra para alunos com deficiência visual. Nesta perspectiva descreveremos a relevância dos trabalhos para nosso objeto de estudo, apresentando suas contribuições para o aluno com deficiência visual.

Palmeira, Leite e Prane (2010), em seu artigo *Estabelecendo parcerias em busca da inclusão de alunos com deficiência visual*, e (2011), em seu artigo *Matemática para deficientes visuais no ensino médio regular: desafios, possibilidades e perspectivas* apresentaram as dificuldades e soluções encontradas em uma experiência com alunos com deficiência visual matriculados no ensino médio. Além de relatar as práticas desenvolvidas em sala de aula para garantir a aprendizagem em matemática, por meio da utilização do multiplano, para o traçado dos gráficos de funções e para a elaboração de material adaptado para o ensino de tabelas e gráficos.

A pesquisa se deu através de uma professora regente que já tinha experiência com alunos com deficiência visual, uma professora universitária que estudava sobre a deficiência visual e três alunos de estágio supervisionado, em que buscavam recursos pedagógicos, para o estudo de funções ou de outros conteúdos matemáticos para alunos com deficiência visual. Então analisaram o multiplano para o desenvolvimento desse estudo.

Como resultado, destacaram que é importante a utilização de recursos pedagógicos adaptados, para garantia da aprendizagem de matemática para os alunos com deficiência visual. Neste sentido o multiplano foi muito importante para realização do estudo de funções e gráficos com esses alunos em aulas de matemática, sendo ressaltado que o desenvolvimento dessa prática inclusiva, pode ser aplicada para alunos videntes também.

Tavares, Dias, Barreto, Viana, Gomes e Rangel (2010), em seu artigo *Educação inclusiva – construindo condições de acessibilidade em sala de aula de matemática* descreveu em seu trabalho, construção de recursos adaptados para o processo de ensino e aprendizagem de funções para alunos com deficiência visual, investigando quais os procedimentos mais adequados para serem utilizados pelos professores de matemática. A pesquisa se deu em um Grupo de Educação inclusiva em Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Campus Campos-Centro localizado na cidade de Campos dos Goytacazes.

São objetivos da pesquisa, elaborar material tátil para uso em sala de aula no ensino e aprendizagem de Matemática; editar textos explicativos em braile que facilitem o uso dos materiais elaborados para que os alunos cegos possam acompanhar as aulas em tempo real na própria sala de aula; editar textos em braile com os conteúdos do programa, que possibilitem o acompanhamento dos alunos cegos às aulas na sala regular; promover oficinas para os professores de Matemática das redes públicas e privada, com o objetivo de apresentar os recursos desenvolvidos pelo grupo, orientar sobre a forma mais adequada de utilização dos mesmos; divulgar os resultados da pesquisa em congressos e periódicos das diversas áreas pertinentes. Também como apresentar os recursos desenvolvidos pelo grupo e orientar sobre a forma mais adequada de utilização dos mesmos, com intuito de sistematizar o processo de elaboração do recurso didático e ressaltar a forma adequada do uso para que haja a efetivação da inclusão.

Nos resultados observou-se que é necessário que os professores criem e conheçam os materiais didáticos para o processo de ensino e aprendizagem de matemática para alunos com deficiência visual, promovendo a verdadeira inclusão.

Uiliana (2010), em seu artigo *A confecção de um plano cartesiano de metal para ensinar função a um deficiente visual* relata a experiência de ser professora de um aluno

com deficiência visual, descreve sobre a dificuldade de promover a inclusão escolar. Ressaltando sobre a adaptação e utilização de um plano cartesiano de metal.

A pesquisa foi desenvolvida com um aluno deficiente visual do ensino fundamental do ensino regular. Com o objetivo de permitir que aluno com deficiência visual construa e analise sozinho gráficos de funções matemáticas polinomiais do primeiro e do segundo graus.

Nos resultados obteve-se que a utilização desse plano cartesiano adaptado em metal possibilitou que o aluno com deficiente visual entendesse o conceito de função, a relação das variáveis x e y e ainda construção e a análise gráficos de função polinomial de primeiro e segundo graus. Nesse sentido, fez com que ele se sentisse motivado, pois ele podia fazer as mesmas atividades que os outros colegas de sala.

Ferreira, Manrique (2010), em seu artigo *Mediadores e mediação: a inclusão em aulas de matemática* apresentaram uma pesquisa sobre o processo de inclusão de alunos com necessidades especiais, principalmente os alunos com falta de acuidade visual. Com o objetivo de desenvolver e verificar a aplicabilidade de uma nova ferramenta para a construção de gráficos de função de primeiro grau, bem como proporcionar a inclusão de alunos com deficiência visual em sala de aula regular.

A pesquisa foi desenvolvida com um aluno-colaborador por meio de um experimento de características design research, que envolve método de ciclo que é composto por atividades de desenvolvimento e experimentação. A pesquisa foi desenvolvida em cinco sessões de uma hora, onde os dados eram coletados por gravação de áudio e vídeo.

Nos resultados, obteve-se que a ferramenta utilizada pode ser considerada como uma mediadora no processo de ensino-aprendizagem, na compreensão de representações de gráficos e funções, funcionando como um instrumento de inclusão.

Segadas, Felipe, Silva, Oliveira, Lourenço, Monteiro, Madeira e Barbosa (2011), em seu artigo *Como trabalhar atividades matemáticas com alunos deficientes visuais?* Apresentaram atividades sobre o ensino de Álgebra para alunos com deficiência visual cujo objetivo era divulgar as atividades para que professores de escolas especializadas ou de turmas regulares com alunos incluídos possam utilizá-las. Pretendemos também mostrar a importância do uso de materiais didáticos como apoio na prática pedagógica oferecida a alunos com deficiência visual.

A pesquisa foi desenvolvida com alunos com deficiência visual do 6º ao 9º ano do Instituto Benjamin Constant. Sendo que as atividades já tinha sido trabalhadas anteriormente com alunos videntes e com deficiência visual.

Nos resultados, observasse que fazendo as adaptações necessárias e utilizando materiais manipuláveis, o aluno deficiente visual pode aprender o conteúdo proposto nelas, encontrando dificuldades similares às do aluno vidente.

Andrade e Silva (2013), em seu artigo *O ensino de funções matemáticas para alunos deficientes visuais utilizando o multiplano como ferramenta de ensino*, apresenta uma alternativa de material concreto para o desenvolvimento do raciocínio matemático.

A pesquisa visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência de fenômenos, foi desenvolvida com alunos com deficiência visual. Com o objetivo de criar e aperfeiçoar metodologias de ensino de funções para alunos deficientes visuais na Educação Básica com a utilização do multiplano.

Nos resultados, obteve-se que a ferramenta utilizada auxilia no ensino de matemática especificamente no ensino de funções para alunos com deficiência visual.

Cézar (2013), em seu artigo *Deficientes visuais e a construção do conhecimento matemático da ideia de função*, descreve sobre o intuito de compreender como os alunos constroem o conceito de função, mostrando que existe material que se utiliza de estratégias diferenciadas e simples para formação dos educandos com deficiência visual.

A pesquisa foi desenvolvida utilizando cinco atividades de sua dissertação, atividades que foram adaptadas do papel para o material concreto, para registrar a aula utilizaram uma filmadora para gravar em vídeo e áudio os encontros. Os objetivos da pesquisa se baseava em: Testar e produzir um material didático pedagógico que favoreça a construção da ideia de função; Verificar se a experiência vivida com alunos videntes na construção da ideia de função se repete com alunos deficientes visuais; Observar se o material concreto é um facilitador da construção da ideia de função; Acompanhar e avaliar o processo de ensino-aprendizagem e os resultados do desempenho dos alunos; Atuar para que o espaço coletivo da construção da prática docente e suas ações pedagógicas tornem-se mais eficientes; Assumir e estimular a formação continuada; Interação alunos/professores e filhos/pais ou responsáveis.

Como resultado, observou-se que ao desenvolverem esta atividade possa contribuir na busca da qualidade da educação e na construção do conhecimento apesar

das incertezas, das instabilidades, das singularidades e dos conflitos que ocorrem quando os professores estão diante do processo de ensino e aprendizagem.

Vianna, Barbosa, Rocha, Menezes, Pereira e Santos (2013), em seu artigo *Recursos para o ensino de gráficos e funções para deficientes visuais*, apresentaram atividades relacionadas ao conteúdo de álgebra, função e interpretação de gráficos, para alunos com deficiência visual do ensino fundamental do Instituto Benjamin Constant no Rio de Janeiro.

A pesquisa foi desenvolvida com professores do 6º ao 9º com objetivo de sensibilizar os professores para a necessidade de adequar os seus métodos de ensino para o deficiente visual, assim como divulgar as atividades para que possam utilizá-las, tanto em escolas especializadas como em escolas regulares. Pretendemos também estimulá-los para que possam criar, eles próprios, materiais que viabilizem o aluno deficiente visual a resolver os mesmos exercícios que o aluno vidente.

Nos resultados, observou-se que realizando as adaptações adequadas o material manipulável pode contribuir para a aprendizagem do conteúdo proposto de forma significativa, e que é possível promover a inclusão na aula de Matemática com materiais didáticos para o ensino a alunos com deficiência visual e que podem ser utilizados por alunos videntes.

Ribeiro e Almeida (2013), em seu artigo *O ensino de matemática para alunos com deficiência visual: a importância do material didático com vistas à inclusão* destacaram alternativas em seu minicurso de criação e adaptação de materiais didáticos para o processo de ensino e aprendizagem de funções de forma significativa para alunos com deficiência visual.

A pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de revelar a importância da construção e aplicação de materiais didáticos especializados para deficientes visuais, voltados para o ensino de Matemática. Identificar as necessidades dos deficientes visuais relacionadas ao Ensino-Aprendizagem dos conteúdos matemáticos; Elaborar material didático específico para o desenvolvimento de habilidades capazes de levar o deficiente visual à aprendizagem significativa; Promover a real participação e autonomia do deficiente visual nas atividades com materiais didáticos adaptados ao ensino da Matemática.

Como resultado obteve-se que apesar das dificuldades que os alunos com deficiência visual presente em relação a aprendizagem dos conceitos matemático, a vivência com o material concreto possibilitará que o aluno se familiarize com os materiais e construam seus próprios conceitos matemáticos.

4.3.1 Como os materiais possibilitam o trabalho de Álgebra para os alunos com deficientes visuais?

De acordo com os trabalhos para o ensino de álgebra, vemos que os autores trazem a utilização de um material concreto, em alguns caso o multiplano como um material de auxílio para o ensino de funções e gráficos para alunos com deficiência visual, destacando a importância do desenvolvimento da prática inclusiva, que possibilita a aplicação desse material para alunos videntes também.

Segundo os autores quando trabalha-se com material concreto os alunos desenvolvem autonomia na construção e no desenvolvimento de seus conhecimentos matemáticos, o multiplano no ensino de álgebra por exemplo, possibilita aos alunos essa autonomia, pois com o desenvolvimento do tato os alunos constroem uma percepção melhor dos objetos a serem estudados.

Os materiais apresentados contribuem por meio de experimentos de características *design research*, que envolve método de ciclo que é composto por atividades de desenvolvimento e experimentação, além da utilização de um plano cartesiano adaptado em metal possibilitando que o aluno com deficiente visual entendesse o conceito de função, a relação das variáveis e ainda construção e a análise de gráficos de função polinomial de primeiro e segundo graus.

Os materiais didáticos apresentados para esta temática tem o intuito de promover uma aprendizagem significativa pelos alunos com deficiência visual e tem por finalidade explorar o sentido do tato com atividades que visam suprir as necessidades da falta da visão, permitindo que os alunos construam habilidades de visualização.

Nesse sentido as atividades apresentam resultados de proporcionar aos alunos o desenvolvimento da habilidade de visualização permitindo através do tato a formação de certos conceitos da álgebra. Contudo, ressalta-se a importância da participação do professor no processo de ensino e aprendizagem dos alunos com deficiência visual, e

garante que a utilização desses materiais didáticos permite a inclusão dos alunos na sala de aula.

4.4 Sobre Tratamento da informação e Análise Combinatória

De acordo com o material selecionado, apresentamos as (cinco) 05 produções dos anais de eventos, dentre os 29 selecionados que configuram estudos significativos para este projeto, são trabalhos referentes a materiais didáticos para o ensino de Análise combinatória para alunos com deficiência visual. Nesta perspectiva descrevemos a relevância dos trabalhos para nosso objeto de estudo.

Palmeira, Leite e Prane (2010), em seu artigo *Estabelecendo parcerias em busca da inclusão de alunos com deficiência visual*, e (2011), em seu artigo *Matemática para deficientes visuais no ensino médio regular: desafios, possibilidades e perspectivas* apresentaram as dificuldades e soluções encontradas em uma experiência com alunos com deficiência visual matriculados no ensino médio. Além de relatar as práticas desenvolvidas em sala de aula para garantia à aprendizagem em matemática, por meio da utilização do multiplano, para o traçado dos gráficos de funções e para a elaboração de material adaptado para o ensino de tabelas e gráficos.

A pesquisa se deu através de uma professora regente que já tinha experiência com alunos com deficiência visual, uma professora universitária que estudava sobre a deficiência visual e três alunos de estágio supervisionado, em que buscavam recursos pedagógicos, para o estudo de funções ou de outros conteúdos matemáticos para alunos com deficiência visual. Então analisaram o multiplano para o desenvolvimento desse estudo.

Como resultado, destacaram que é importante a utilização de recursos pedagógicos adaptados, para garantia da aprendizagem de matemática para os alunos com deficiência visual. Neste sentido o multiplano foi muito importante para realização do estudo de funções e gráficos com esses alunos em aulas de matemática, sendo ressaltado que o desenvolvimento dessa prática inclusiva, pode ser aplicada para alunos videntes também.

Segadas, Felipe, Silva, Oliveira, Lourenço, Monteiro, Madeira e Barbosa (2011), em seu artigo *Como trabalhar atividades matemáticas com alunos deficientes visuais?* Apresentaram atividades sobre o ensino de tratamento de informação para alunos com deficiência visual cujo objetivo era divulgar as atividades para que professores de escolas

especializadas ou de turmas regulares com alunos incluídos possam utilizá-las. Pretendemos também mostrar a importância do uso de materiais didáticos como apoio na prática pedagógica oferecida a alunos com deficiência visual.

A pesquisa foi desenvolvida com alunos com deficiência visual do 6º ao 9º ano do Instituto Benjamin Constant. Sendo que as atividades já tinha sido trabalhadas anteriormente com alunos videntes e com deficiência visual.

Nos resultados, observa-se que fazendo as adaptações necessárias e utilizando materiais manipuláveis, o aluno deficiente visual pode aprender o conteúdo proposto nelas, encontrando dificuldades similares às do aluno vidente.

Bandeira, Ghedin, Lima e Torres (2013), no seu artigo *Das dificuldades às possibilidades: desafios enfrentados para a inclusão de uma aluna cega nas aulas de matemática no ensino médio* analisaram caminhos para uma formação docente voltada para a diversidade, possibilidades de ensino para alunos cegos no ensino médio.

A pesquisa foi desenvolvida com vinte e seis sujeitos; sendo dezoito discentes do quarto período de Matemática da UFAC, a professora pesquisadora da disciplina de Prática de Ensino IV, o professor de matemática da escola, a professora da sala de recurso multifuncional, a professora braillista, a aluna cega, sua mãe, um professor do Centro de Apoio ao Deficiente Visual e a coordenadora do Núcleo de Apoio à Inclusão da UFAC.

A atividade desenvolvida com a aluna foi referente às construções de gráficos em barras e de linha. Para realização da atividade foi utilizado o multiplano, em que o momento inicial foi para aluna se aprimorar com o material e posteriormente desenvolver as posições de cada eixo.

Nos resultados concluiu-se que é de fundamental importância para o desenvolvimento da aprendizagem de alunos cegos atividades que possibilitem a assimilação dos conteúdos.

Vita e Katoaka (2013), em seu artigo *O envolvimento de alunos cegos na construção de uma maquete tátil para a aprendizagem de probabilidade*, apresentaram uma investigação acerca das contribuições de um material didático, do tipo maquete tátil para exploração de conceitos básicos de Probabilidade, por alunos com deficiência visual.

A pesquisa foi desenvolvida com quatro alunos com deficiência visual. Com o objetivo de analisar o envolvimento de quatro alunos cegos, nas adaptações/construções

de uma maquete tátil, para a aprendizagem de Probabilidade, a partir dos conceitos de mapa mental e de contextualização.

Nos resultados, verificou-se que os mapas mentais dos alunos com deficiência visual, advindo de suas vivências, foram significantes para a potencialização da aprendizagem de probabilidade pelos alunos, destacando a importância da contextualização, como recurso didático.

4.4.1 Como os materiais possibilitam o trabalho de Tratamento da informação e Análise Combinatória para os alunos com deficientes visuais?

De acordo com a análise das produções acadêmicas referentes ao ensino de análise combinatória para alunos com deficiência visual, verificamos que os materiais didáticos permitem que os alunos construam habilidades para desenvolver seus próprios conhecimentos matemáticos. Os autores trazem a utilização de materiais didáticos para o processo de ensino e aprendizagem dessa temática com a possibilidade de que os alunos consigam desenvolver sua própria aprendizagem, na possibilidade de construção dos seus conhecimentos.

Para trabalhar com alunos com deficiência visual assuntos referentes a análise combinatória, os autores trazem a possibilidade de utilização do multiplano, maquete tátil para o ensino de gráficos de linhas, além do ensino de probabilidade, por meio de mapas mentais e contextualização, com isso observasse que fazendo as adaptações necessárias e utilizando materiais manipuláveis, o aluno deficiente visual pode aprender o conteúdo proposto nelas, encontrando dificuldades similares às do aluno vidente.

Os materiais didáticos apresentados para esta temática tem o intuito de promover uma aprendizagem significativa com a finalidade de explorar o sentido do tato com atividades que visam suprir as necessidades da falta da visão, permitindo que os alunos construam habilidades de visualização. Portanto, os materiais didáticos contribuem no processo de ensino de análise combinatória para alunos com deficientes visuais de forma significativa e permitem aos alunos a construção de conceitos matemáticos.

Nesse sentido, temos que as sugestões dos autores para o processo de ensino e aprendizagem de Análise Combinatória segundo as produções acadêmicas em estudo possibilitam a inclusão pois podem ser trabalhadas tanto com alunos com deficiência visual, quanto com alunos videntes.

Portanto, é possível trabalhar com materiais didáticos que permitam a inclusão de alunos com deficiência visual nas aulas, basta fazer a adequação do material e tentar verificar se o mesmo está adequado para o estudo proposto de tais alunos.

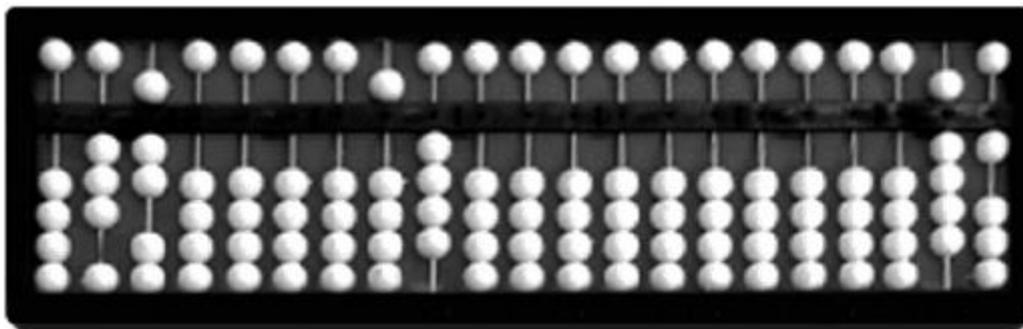
4.5 Descrição sobre alguns materiais didáticos apresentados em nossa pesquisa

Apresentamos os aspectos relevantes sobre alguns materiais didáticos exposto em nossa monografia, tais como: definição, objetivo, regras, assuntos possíveis e suas contribuições para o aluno com deficiência visual. Ressaltamos que alguns materiais não foram citados por não serem encontrados todos os aspectos relevantes.

Descrição sobre o Soroban

Foi instituído pelo MEC como ferramenta de cálculo do deficiente visual, por meio da Portaria nº 1.010/2006 do Ministério da Educação e Cultura (BRASIL, 2006).

Figura 1: Soroban adaptado para pessoas com deficiência visual



Fonte⁶: Cintra e Felício (2013)

Definição: Segundo Mota (2009), o ábaco Japonês Soroban é um instrumento de cálculo mecânico, manual, retangular, com uma régua em posição horizontal, denominada régua de numeração, que divide o instrumento em duas partes com eixos, e que cada eixo contém cinco contas. Na parte superior, tem-se uma conta, com valor 5 e quatro contas na parte inferior, em que cada conta representa valor 1. Em cada eixo com cinco contas permite representar os algarismos de 0 a 9.

⁶ Esta fonte não faz relação aos trabalhos em análise.

A régua de numeração tem traços e pontos, “os traços são indicativos de separação de classes, ou barra de fração, ou vírgula decimal, ou sinal de índice de potência. Os pontos que ficam sobre os eixos representam as ordens de cada classe”. Mota (2009, p.18)

Segundo Cintra e Felício (2013, p.03), “o soroban adaptado para deficientes visuais possui uma borracha compressora embaixo dos eixos que faz com que as contas se movimentem somente quando manipuladas”. Nesse sentido, os alunos com deficiência visual desenvolvem autonomia na realização dos cálculos.

Objetivo⁷: É realizar contas com rapidez e perfeição, buscando alcançar o resultado sem desperdícios. Ele ajuda a desenvolver concentração, atenção, memorização, percepção, coordenação motora e cálculo mental, principalmente porque o praticante é o responsável pelos cálculos, não o instrumento. A prática do soroban possibilita realizar cálculos em meio concreto, aumenta a compreensão dos procedimentos envolvidos e exercita a mente.

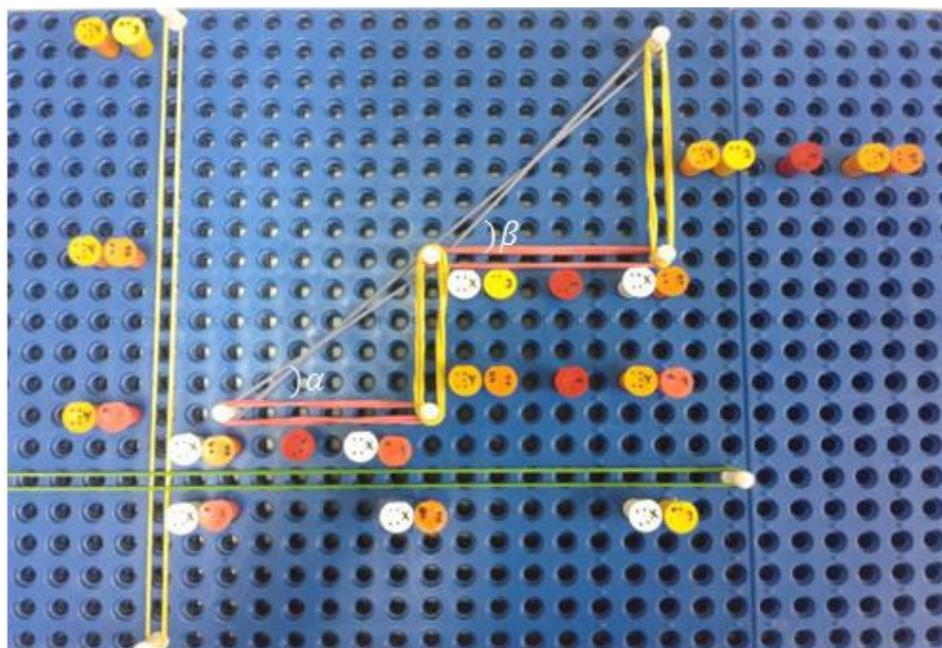
Regras: De acordo com Pacheco, Miranda, Pinheiro e Silva (2014), o soroban utiliza como princípio a lógica do sistema numérico decimal, atribuindo a cada haste uma potência de dez ($\dots, 10^{-1}, 10^0, 10^1, \dots$) da direita para esquerda, mas pode ser utilizada qualquer base ou sistema de numeração. A cada três hastes, existe um ponto saliente, o qual indica a ordem das unidades de cada classe, ou seja o instrumento é dividido em classes decimais.

Assuntos possíveis: Segundo Ferronato (2002), na utilização do Soroban é possível resolver diversos tipos de intervenção matemática desde as simples, ou seja, as quatro operações, até raízes quadradas; cálculos de MDC e MMC, resoluções de cálculos com números decimais; potenciação; Números primos; Divisibilidade; Relações de Equivalência; Equações modulares; Análise combinatória, Logaritmos entre outras.

Contribuição do Soroban para o aluno com Deficiência visual: Possibilita aos alunos com deficiência visual o registro dos números com maior rapidez. Desenvolvimento em habilidades motoras, facilitando a compreensão de tais conteúdos.

Descrição sobre o Multiplano

⁷ Disponível em: <http://www.inclusive.org.br/?p=20937>

Figura 2: Multiplano

Fonte: Andrade e Silva (2013)

Definição: É um instrumento educacional concreto que facilita aquisição do raciocínio matemático. De acordo com Ferronato (2002, p.57) corresponde a “uma chapa perfurada de linhas e colunas perpendiculares, onde os furos são equidistantes. A dimensão da placa e a distância entre os furos devem ser alterados conforme a necessidade”. Os furos representam pontos e valores do produto cartesiano, nos pinos são marcados os números em Braille, dando sentido e significado para que o aluno cego consiga desenvolver os mesmos procedimentos que o vidente.

Objetivos: O objetivo do multiplano depende da sua exploração, diante do assunto abordado. Permite explorar conteúdos matemáticos com uma abordagem diferenciada. “Possibilitar aos alunos com deficiência visual um aprendizado matemático diferenciado, mais significativo, podendo compreender o resultado das operações que realizam”. (FERRONATO, 2002, p.36)

Regras: Este instrumento obedece as regras diante do conteúdo abordado, pois seu manuseio depende do assunto que aborda, o que possibilitará aos alunos com deficiência visual o desenvolvimento e compreensão de diversos conteúdos matemáticos.

Assuntos possíveis⁸: Operações, tabuada, divisores, números primos, números quadrados, números triangulares, raiz quadrada, produtos notáveis, figuras geométricas, triângulos, ângulos, elementos de uma circunferência, triângulo retângulo inscrito, figuras regulares, desenhos de figuras geométricas e animais, figuras simétricas, mosaico, cálculo de área, teorema de pick, gráficos de estatística, operações em braille e indu-arábico, plano cartesiano, gráficos, parábolas, intervalos numérico, inequações, divisão de polinômios, gráfico exponencial, cônicas, equações, matrizes, frações, produto de fração, divisão de frações, sistemas lineares, trigonometria, pentágonos proporcionais, figuras espaciais, pirâmides

Contribuição do Multiplano para o aluno com Deficiência visual: Trabalhar os mesmos conteúdos matemáticos com a turma toda, sem distinção de métodos. Logo, irá contribuir para o aluno cego, é a construção lógica do problema, através da experimentação concreta.

Descrição sobre a Maquete Tátil

TFigura 3: Maquete Tátil



Fonte: Vita (2012)

Definição: Maquete Tátil é um instrumento construído com materiais acessíveis e de baixo custo, podendo ser confeccionado na própria escola e com a participação dos alunos cegos. Segundo Vita (2012) a maquete tátil foi construída de forma sequenciada a partir

⁸ Disponível em: < <http://www.multipiano.com.br/conteudos.html> >

de cinco protótipos, e na sua versão final composta por tarefas de exploração tátil do instrumento, tarefas da SE PAJ e artefatos. Os artefatos foram: um tabuleiro 3D, sete formas plásticas com base retangular contendo 54 compartimentos quadrados organizados em 9 linhas e 6 colunas denominado por colmeia; 240 cartas de 2,5 cm x 2,5 cm em emborrachado EVA com textura atoalhado e liso; e 300 brinquedos, sendo 60 bonecas, 60 ioiôs, 60 apitos, 60 anéis e 60 presilhas; duas tampas plásticas e um carrinho.

Objetivos: Promover a exploração tátil e/ou visual dos alunos cegos com os artefatos, trabalhar conceitos básicos de Probabilidade com alunos cegos, levar o aluno a aprender os conteúdos curriculares de maneira mais ajustada às suas condições individuais

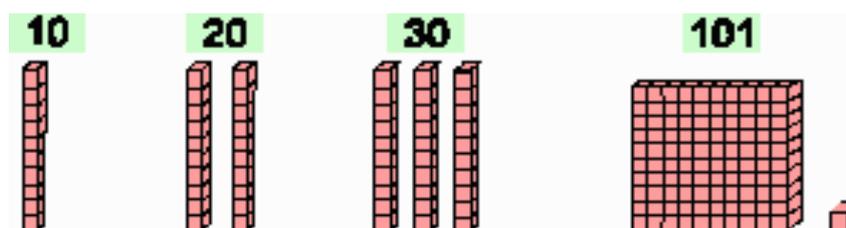
Regras: A utilização da maquete tátil ocorre de acordo com o protótipo, discutir coletivamente os conceitos envolvidos em cada uma das tarefas, bem como a forma que elas podem ser exploradas no contexto de sala de aula com alunos cegos. As regras dependem do conteúdo abordado.

Assuntos possíveis: Espaço amostral, eventos, probabilidade de eventos simples, diferenças entre situação determinística e experimento aleatório, estimativa de probabilidades por meio da frequência relativa, cálculo da probabilidade teórica a partir da árvore de possibilidades, análise de padrões observados e esperados; bem como construção de tabelas simples e gráficos.

Contribuição da Maquete Tátil para alunos com deficiência visual: A utilização da Maquete tátil traz para o aluno com deficiência visual a compreensão de certos conceitos de probabilidade, sua usabilidade promove eficácia, eficiência e satisfação para os alunos possibilitando a inclusão.

Descrição sobre o Material dourado

Figura 4: Material Dourado Montessori



Fonte: Silva e Peixoto (2010)

Definição⁹: Material dourado é um dos materiais idealizados pela médica e educadora Maria Montessori. Ele tem como foco o trabalho com a matemática. Apesar de ter sido elaborado para o trabalho com aritmética, seguiu os mesmos princípios montessorianos sobre a educação sensorial.

Objetivos¹⁰: Desenvolver na criança a independência, confiança em si mesma, a concentração, a coordenação e a ordem;

Gerar e desenvolver experiências concretas estruturadas para conduzir, gradualmente, a abstrações cada vez maiores;

Fazer a criança, por ela mesma, perceber os possíveis erros que comete ao realizar uma determinada ação com o material;

Trabalhar com os sentidos da criança.

Regras: São baseadas em regras do sistema de numeração

Assuntos possíveis: Adição, subtração, multiplicação, divisão, estudo de frações, conceituação e cálculo de áreas e volumes, trabalho com números decimais, raiz quadrada

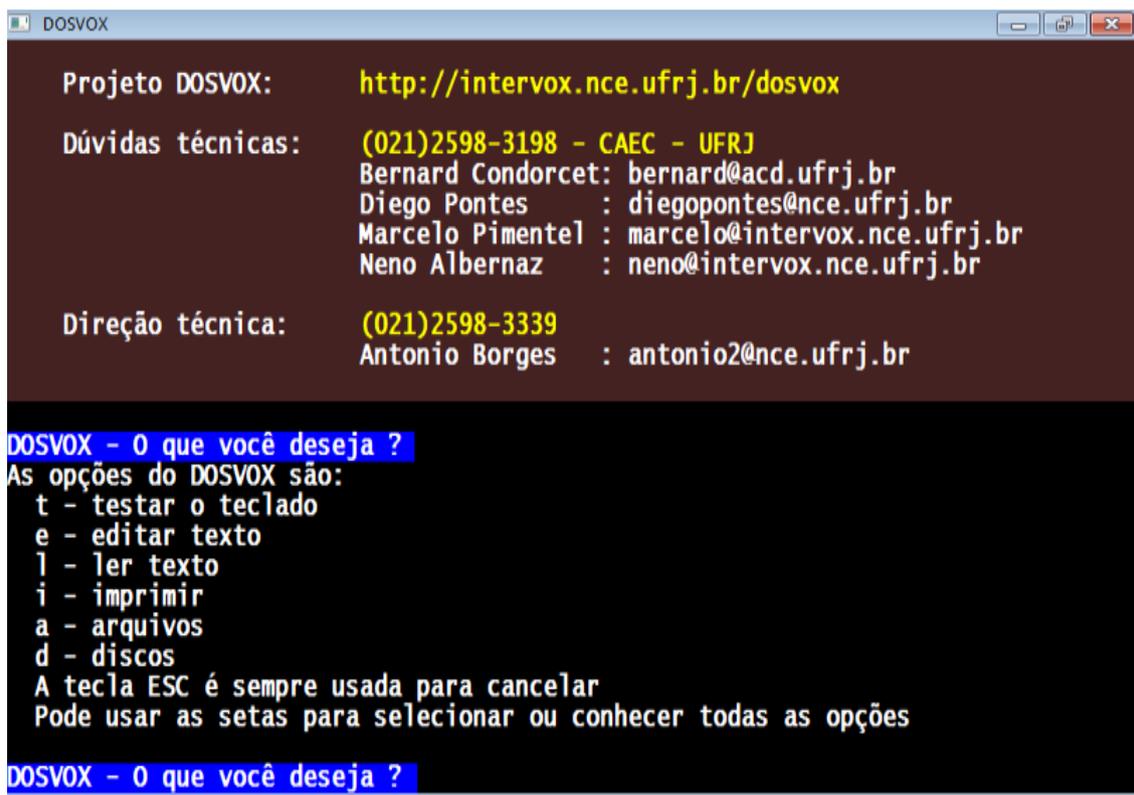
Contribuição do Material dourado para alunos com deficiência visual: O tato constitui-se de um recurso com extrema importância para o ensino dos cegos, pois facilita o reconhecimento dos objetos, contribui para que sua aprendizagem seja mais significativa.

Descrição sobre o Dosvox

Figura 5: Dosvox

⁹ Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Material_Dourado

¹⁰ Disponível em: http://paje.fe.usp.br/~labmat/edm321/1999/material/_private/material_dourado.htm



Fonte: Oliveira (2010)

Definição¹¹: O DOSVOX é um software que se comunica com o usuário através do uso de sintetizador de voz. O sistema conversa com o deficiente visual em Português, sem sotaque, e dá a ele muitas facilidades que um usuário vidente tem, como um sistema de gerência de arquivos adequado ao uso por alunos com deficiência visual, editor e leitor de textos, impressor a tinta e em Braille, ampliador de telas para visão subnormal, diversos jogos, além de programas para acesso à Internet. Consiste de um sistema para computadores da linha PC que se comunica com o usuário através de síntese de voz; ele viabiliza o uso de computadores para o portador de necessidades visuais, que passa a ter independência no estudo e no trabalho.

Objetivos: É proporcionar ao usuário o reconhecimento da posição das teclas alfanuméricas e teclas com funções especiais, facilitando seu aprendizado quanto aos demais aplicativos do sistema. Destinado ao auxílio de deficientes visuais no uso do computador; o sistema *conversa* com o deficiente visual em português. Além de ampliar

¹¹ Disponível em: intervox.nce.ufrj.br/dosvox/textos/artfoz.doc

as telas para pessoas com visão reduzida, ele contém ainda programas para educação de crianças com deficiência visual e programas sonoros para acesso à internet.

Regras: Para um deficiente visual, o pleno domínio do teclado se faz imprescindível, uma vez que não se utiliza do mouse. Deve-se ter autonomia no manuseio do teclado, pois os comandos tem relação com as letras do teclado.

Possíveis assuntos¹²: Edição de textos para impressão Braille; Leitura e audição de textos; Utilização de calculadora, geometria, agenda, entre outros instrumentos; Jogos.

Contribuição do Dosvox para alunos com deficiência visual: O impacto do sistema DOSVOX sobre a comunidade cega e deficiente visual é tremendo, e pode ser facilmente avaliado pela imensa repercussão nos meios de comunicação e nas escolas especializadas. As principais vantagens do DOSVOX são sua simplicidade, custo e adequação à realidade educacional dos deficientes visuais do Brasil.

¹² Disponível em: <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/educacao/0265.html>

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisarmos os trabalhos a partir de cada bloco de conteúdo, verificamos a princípio que os autores acreditam ser possível o ensino de Matemática de maneira significativa para alunos com deficiência visual, por meio da utilização de materiais didáticos.

Compreendemos que, para os alunos com deficiência visual o desenvolvimento do tato no processo de ensino e aprendizagem de Matemática é fundamental para sua autonomia, pois, é através do contato que os alunos conseguem explorar a realidade ao seu redor e construir suas habilidades de compreensão, um aspecto que possibilita esse desenvolvimento é os materiais didáticos táteis, que permite aos alunos desenvolver melhor a construção dos conteúdos matemáticos.

O ensino de Matemática para alunos com deficiência visual constitui-se num grande desafio, pois a Matemática, se fundamenta de diferentes formas e representação, desde a linguagem natural, até a linguagem algébrica, além de gráficos, tabelas, diagramas e figuras. Nesse caso, acreditamos que é necessário para ensinar alunos com deficiência visual analisar os materiais didáticos, como o soroban, multiplano dentre outros citados nesse projeto para formação dos conceitos matemáticos.

Os materiais didáticos apresentados para o ensino de Matemática para os alunos que são privado do sentido da visão deve de certa forma priorizar o sentido da audição e do tato, pois no ensino de Matemática necessitamos cada vez mais de aspectos que permitam a construção dos conceitos matemáticos. É preciso que os alunos construam habilidades para compreender, que possibilitem uma aprendizagem significativa pelos alunos.

A prática do professor em trabalhar com atividades táteis para alunos com deficiência visual, facilita o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, e permite a inclusão desses alunos, a utilização de materiais didáticos tais como: Soroban, Material dourado, Multiplano, Maquete Tátil possibilitam que os alunos desenvolvam algumas habilidades que muitas vezes são despercebidas, desde a concentração, raciocínio, compreensão até a melhoramento na mente e da coordenação motora.

De acordo com análise de cada produção acadêmica, observamos nos nossos resultados um número maior de trabalhos referentes a Geometria e a Álgebra, depois temos produções referentes a Números e Operações por fim temos trabalhos referentes a Análise Combinatória. Não evidenciamos nas produções dos anais trabalhos para o

processo de ensino e aprendizagem de Grandezas e Medidas, nem relacionado ao ensino Fundamental nem ensino Médio, o que nos permite pensar que esse fato pode ter ocorrido devido ao intervalo de trabalhos utilizado o que não permite generalizar que os eventos não apresentam trabalhos para essa temática, mas que não produziram nesse intervalo.

Ressaltamos que em todos os trabalhos analisados acreditamos no uso de materiais didáticos possibilitando inclusão, pois visa os alunos videntes e os alunos com deficiência visual permitindo uma autonomia maior na construção dos conceitos matemáticos e no desenvolvimento de sua aprendizagem.

Compreendemos que ainda precisamos de mais trabalhos que verifiquem o uso de materiais didáticos nos eixos de conhecimentos referente a Grandezas e Medidas e Matemática financeira, para que possamos englobar todos os conteúdos matemáticos visando a inclusão dos alunos com deficiência visual. A ausência de materiais didáticos com ênfase nesses blocos do conhecimento, nos possibilitam produções acadêmicas que contemplem esses blocos que no momento deixam a desejar, daí uma oportunidade para o surgimento de novas pesquisas visando a inclusão de alunos com deficiência visual por meio da utilização de materiais didáticos, que permitam que a interação de todos num mesmo processo.

Acreditamos que é importante discussões que viabilizem a utilização de materiais didáticos para alunos com deficiência visual na possibilidade da inclusão no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, por isso, propomos uma formação inicial e continuada que permeiem essa discussão de materiais didáticos e suas adaptações visando inclusão de alunos com deficiência visual nas aulas de Matemática.

Em suma, acreditamos ser fundamental buscar nos materiais didáticos subsídios para o processo de ensino de Matemática para os alunos que não dispõem do sentido da visão, mas cabe ressaltar que as atividades por si só não garantem de fato que os alunos consigam desenvolver as atividades sem que haja dificuldade, é um processo que pode despertar aspectos positivos ou negativos na construção dos conhecimentos matemáticos.

Portanto, concluímos esse trabalho com o objetivo de continuarmos com uma proposta de estudo pertinentes a nós enquanto professores, que reflitam sobre a importância de materiais didáticos para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática para os alunos com deficiência visual, promovendo atividades que incluam todos os alunos no mesmo processo.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. A; SILVA, D. M. O ensino de funções matemáticas para alunos deficientes visuais utilizando o multiplano como ferramenta de ensino. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática, 2013, Curitiba. Anais do XI Encontro Nacional De Educação Matemática. Curitiba: SBEM_PR, 2013. Disponível em: <http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/trabalhos_2.html> Acesso em 23 de outubro de 2015.

BANDEIRA, S.M.C; GHEDIN, E; LIMA, A.S; TORRES, A.S. Das dificuldades às possibilidades: desafios enfrentados para a inclusão de uma aluna cega nas aulas de matemática no ensino médio. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática, 2013, Curitiba. Anais do XI Encontro Nacional De Educação Matemática. Curitiba: SBEM_PR, 2013. Disponível em: <http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/trabalhos_2.html> Acesso em 23 de outubro de 2015.

BATISTA, C. G. (2005). Formação de conceitos em crianças cegas: Questões teóricas e implicações educacionais. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ptp/v21n1/a03v21n1.pdf>>. Acesso em 15 de Setembro de 2015.

BAZANTE, T.M.G.D. **A aceitação como núcleo central na afirmação da pessoa com deficiência no mundo – desafio paradigmático à Educação Especial**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal da Paraíba. 2012.

BRASIL. Constituição República Federativa do Brasil. Brasília, 1988. Disponível em: <http://www.guiadireitos.org/index.php?option=com_content&view=article&id=1075&Itemid=285> Acesso em 05 de novembro de 2015.

BRASIL. Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (Mec./2000). Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/diretrizes.pdf>> Acesso em 25 de Novembro de 2015.

BRASIL. Decreto nº 3298, de 20 de dezembro de 1990, que dispõe sobre a Política Nacional da pessoa portadora de deficiência, consolida as normas de proteção e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm> Acesso em 12 de Dezembro de 2015.

BRASIL. Lei 7853 de 24 de outubro de 1989, Art. 2º Disponível em: <<http://www.ufjf.br/hu/files/2010/06/acessibilidade2005.pdf>>. Acesso em 05 de novembro de 2015.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998. Disponível em:< <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>>. Acesso em 15 de Dezembro de 2015.

BRASIL, Secretaria de Educação Especial - SEESP. Portaria nº 1.010/2006, de 11 de maio de 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/txt/pre_soroban.txt>. Acesso em 20 de Janeiro de 2016.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. 3. vol. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Acesso em 15 de Dezembro de 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. “Soroban: manual de técnicas operatórias para pessoas com deficiência visual /elaboração: Mota, Maria Gloria Batista da... [et al.]. Secretaria de Educação Especial – Brasília: SEESP, 2009. 1ª edição. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=12454-soroban-man-tec-operat-pdf&Itemid=30192> Acesso em 19 de Janeiro de 2016.

CARVALHO, Rosita Edler. **Educação inclusiva: com os pingos nos "is"**. 9. ed.- Porto Alegre: Ed. Meditação, 2013.

CÉZAR, N.S.R. Deficientes visuais e a construção do conhecimento matemático da ideia de função. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática, 2013, Curitiba. Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática. Curitiba: SBEM_PR, 2013. Disponível em: <http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/trabalhos_2.html> Acesso em 23 de outubro de 2015.

CINTRA; C. C. F; FARIA, D. F. Oficina: Soroban e o ensino da Matemática para pessoas com deficiência visual. Disponível em: <<https://publicacoes.unifal-mg.edu.br/revistas/index.php/sigmae/article/view/212/pdf>> Acesso em 21 de janeiro de 2016.

COSTA, A.P; CAVALCANTE, M.T.M; ABREU, J.D; LACERDA, G.H; ASSIS, M.A.P. Trabalhando atividades geométricas no ensino fundamental com estudantes com deficiência visual. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática, 2013, Curitiba. Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática. Curitiba: SBEM_PR, 2013. Disponível em: <http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/trabalhos_2.html> Acesso em 23 de outubro de 2015.

DINIZ, Débora. **O que é deficiência**. São Paulo: Brasiliense, 2007. Disponível em: <<https://pedagogiafadba.files.wordpress.com/2013/03/texto-1-o-que-c3a9-deficic3aancia.pdf>> Acesso em 25 de Novembro de 2015.

FERREIRA, G.L. MANRIQUE, A.L. Mediadores e mediação: a inclusão em aulas de Matemática. In: X Encontro Nacional de Educação Matemática, 2010, Salvador. Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática. Salvador: Sociedade Brasileira de Educação Matemática -BA, 2010. Disponível em: <http://www.gente.eti.br/lematec/CDS/ENEM10/?info_type=searchpapers&lang_user=> Acesso em 22 de outubro de 2015.

FERRONATO, Antônio, et al. **Ensino de Matemática para deficientes visuais, por meio da utilização do múltiplo plano concreto e virtual**. Disponível em: <<http://www.abmes.org.br/abmes/public/arquivos/publicacoes/cadernos16.pdf>> Acesso em 20 de Janeiro de 2016.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: <<https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9nicas-de-pesquisa-social.pdf>> Acesso em 18 de Dezembro de 2015.

GIL, Marta. **Deficiência visual**. Brasília: MEC. Secretaria de Educação à Distância, 2000 (Cadernos da TV Escola). Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me000344.pdf27>> Acesso em 27 de outubro de 2015.

GENUINO, V.M.F. Matemática tátil: brincando... crianças com limitação visual aprendem matemática. In: X Encontro Nacional de Educação Matemática, 2010, Salvador. Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática. Salvador: Sociedade Brasileira de Educação Matemática -BA, 2010. Disponível em: <http://www.gente.eti.br/lematec/CDS/ENEM10/?info_type=searchpapers&lang_user=> Acesso em 22 de outubro de 2015.

GRAVINA, Maria Alice, SANTAROSA, Lucila Maria Costi. A Aprendizagem da Matemática em Ambientes Informatizados. IV Congresso RIBIE, Brasília 1998. Disponível em: <http://www.niee.ufrgs.br/eventos/RIBIE/1998/pdf/com_pos_dem/117.pdf> Acesso em 15 de setembro de 2015.

JÚNIOR, M.C.M. **História do Movimento Político das Pessoas com Deficiência no Brasil**. 1ed. Brasília: Secretaria de Direitos Humanos. Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência, 2010. Disponível em: <<http://www.inclusive.org.br/wp-content/uploads/2010/12/Movimento1.pdf>> Acesso em 09 de Novembro de 2015.

KALEFF, A. M. M. R. a; VOTTO, Bárbara Gomes; ROSA, F. M. C. Uma aplicação de materiais didáticos no ensino de geometria para deficientes visuais. In: X Encontro Nacional de Educação Matemática, 2010, Salvador. Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática. Salvador: Sociedade Brasileira de Educação Matemática -BA, 2010. Disponível em: <http://www.gente.eti.br/lematec/CDS/ENEM10/?info_type=searchpapers&lang_user=> Acesso em 22 de outubro de 2015.

KALEFF, A.M.M.R; ROSA, F.M.C. Introdução ao conceito de curvas de nível visando à inclusão do aluno com deficiência visual nas aulas de Geometria. In: XII Conferência Interamericana de Educação Matemática, 2015, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Disponível em: <http://xiv.ciaem-iacme.org/index.php/xiv_ciaem/index/search/advancedResults> Acesso em 22 de outubro de 2015.

KALEFF, A. M. M. R.; ROSA, F. M. C; TELLES, P. V. F. Um caminhar à busca da inclusão: observações sobre aplicações de atividades adaptadas para o aluno com deficiência visual. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática, 2013, Curitiba. Anais do XI Encontro Nacional De Educação Matemática. Curitiba: SBEM_PR, 2013. Disponível em: <http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/trabalhos_2.html> Acesso em 23 de outubro de 2015.

KALEFF, A. M. M. R.; ROSA, F. M. C; OLIVEIRA, M.F; MOURÃO, O.S. Dois experimentos educacionais para o ensino de áreas para alunos com deficiência visual. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática, 2013, Curitiba. Anais do XI Encontro Nacional De Educação Matemática. Curitiba: SBEM_PR, 2013. Disponível em: <http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/trabalhos_2.html> Acesso em 23 de outubro de 2015.

LORENZATO, S. **O Laboratório de Ensino de Matemática e os Materiais Didáticos Manipuláveis**. In: LORENZATO, S. (Org) (2006). O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. São Paulo: Autores Associados.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. Inclusão escolar- O que é? Por quê? Como fazer? São Paulo: Editora Moderna, 2003. Disponível em: <<https://www.google.com.br/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=mantoan+2003>> Acesso em 16 de Agosto de 2015.

MANTOAN, Teresa E.; PRIETO, Rosângela G. In: ARANTES, Valéria A. (Org.). **Inclusão Escolar: pontos e contrapontos**. São Paulo: Ed. Summus, 2006. 103p.

MATHIAS, C.E. Educação matemática de deficientes visuais: uma proposta por meio de sons, ritmos e atividades psicomotoras - projeto Drummath. In: X Encontro Nacional de Educação Matemática, 2010, Salvador. Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática. Salvador: Sociedade Brasileira de Educação Matemática -BA, 2010. Disponível em: <http://www.gente.eti.br/lematec/CDS/ENEM10/?info_type=searchpapers&lang_user=> Acesso em 22 de outubro de 2015.

MINAYO, M.C.S. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.org/pdf/csc/v17n3/v17n3a07>> Acesso em 25 de Novembro de 2015.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO DO BRASIL. Instituto Benjamin Constante **Orientações no relacionamento com pessoas cegas**. Disponível em: <<http://www.iorj.med.br/baixa-visao>> Acesso em 10 de setembro de 2015.

MOURA, A.A; LINS, A.F. educação matemática e educação inclusiva: trabalhando de forma colaborativa. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática, 2013, Curitiba. Anais do XI Encontro Nacional De Educação Matemática. Curitiba: SBEM_PR, 2013. Disponível em: <http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/trabalhos_2.html> Acesso em 23 de outubro de 2015.

MONTEIRO, A.D; SILVA, C.M; COSTA, L.B; PEREIRA, R.S.G. O uso de materiais adaptados no ensino da matemática para o aluno cego e com baixa visão. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática, 2013, Curitiba. Anais do XI Encontro Nacional De Educação Matemática. Curitiba: SBEM_PR, 2013. Disponível em: <http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/trabalhos_2.html> Acesso em 23 de outubro de 2015.

OLIVEIRA, M.L. Os desafios assumidos na educação inclusiva: um estudo de caso sobre o ensino e a aprendizagem na área de Matemática. In: X Encontro Nacional de Educação

Matemática, 2010, Salvador. Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática. Salvador: Sociedade Brasileira de Educação Matemática -BA, 2010. Disponível em: <http://www.gente.eti.br/lematec/CDS/ENEM10/?info_type=searchpapers&lang_user=> Acesso em 22 de outubro de 2015.

OLIVEIRA, E.S. Softwares educativos no processo de ensino-aprendizagem da matemática de crianças com necessidades especiais nas áreas mental e visual. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática, 2013, Curitiba. Anais do XI Encontro Nacional De Educação Matemática. Curitiba: SBEM_PR, 2013. Disponível em: <http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/trabalhos_2.html> Acesso em 23 de outubro de 2015.

ONU, Declaração Universal dos Direitos Humanos, 1998. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001394/139423por.pdf>> Acesso em 10 de Agosto de 2015.

PALMEIRA, C. A; LEITE, H.C.A; PRANE, B.Z.D. Estabelecendo parcerias em busca da inclusão de alunos com deficiência visual. In: X Encontro Nacional de Educação Matemática, 2010, Salvador. Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática. Salvador: Sociedade Brasileira de Educação Matemática -BA, 2010. Disponível em: <http://www.gente.eti.br/lematec/CDS/ENEM10/?info_type=searchpapers&lang_user=> Acesso em 22 de outubro de 2015.

PACHECO, N. H. D. R; MIRANDA, A. D; PINHEIRO, N. A. M e SILVA, S. C. R (2014). Contribuições do soroban e do multiplano para o ensino de matemática aos alunos com deficiência visual: foco na inclusão. In: IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/10545518-Contribuicoes-do-soroban-e-do-multiplano-para-o-ensino-de-matematica-aos-alunos-com-deficiencia-visual-foco-na-inclusao.html>> Acesso em 20 de Janeiro de 2016.

PALMEIRA, C.A; WAGNER, V.M.P.S. Matemática no ensino médio: possibilidades de inclusão. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática, 2013, Curitiba. Anais do XI Encontro Nacional De Educação Matemática. Curitiba: SBEM_PR, 2013. Disponível em: <http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/trabalhos_2.html> Acesso em 23 de outubro de 2015.

PASSOS, C. L. B. **Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática.** In: LORENZATO, Sérgio. Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006.

PEIXOTO, J.L.B; HORA, G.S; CAZORLA, I.M. Programa teias: formação de conceitos Matemáticos por alunos com necessidades educacionais especiais. In: X Encontro Nacional de Educação Matemática, 2010, Salvador. Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática. Salvador: Sociedade Brasileira de Educação Matemática -BA, 2010. Disponível em: <http://www.gente.eti.br/lematec/CDS/ENEM10/?info_type=searchpapers&lang_user=> Acesso em 22 de outubro de 2015.

PONTE, João Pedro. Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. Educação Matemática: Temas de investigação. Lisboa: Instituto de Inovação

Educacional. 1992. Disponível em: <[http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/2985/1/92-Ponte%20\(Concep%C3%A7%C3%B5es\).pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/2985/1/92-Ponte%20(Concep%C3%A7%C3%B5es).pdf)> Acesso em 12 de Dezembro de 2015.

PRANE, B.Z.D; LEITE, H.C.A; PALMEIRA, C.A. Matemática para deficientes visuais no ensino médio regular: desafios, possibilidades e perspectivas. In: XII Conferência Interamericana de Educação Matemática, 2011, Recife. Disponível em: <http://www.cimm.ucr.ac.cr/ocs/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem> Acesso em 22 de outubro de 2015.

REILY, L. *Escola Inclusiva: Linguagem e mediação*. Campinas: Papyrus, 2004. (Série Educação Especial)

RIBEIRO, M.V.A.A; ALMEIDA, S.G.S. O ensino de matemática para alunos com deficiência visual: a importância do material didático com vistas à inclusão. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática, 2013, Curitiba. Anais do XI Encontro Nacional De Educação Matemática. Curitiba: SBEM_PR, 2013. Disponível em: <http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/trabalhos_2.html> Acesso em: 23 de outubro de 2015.

ROMANOWSKI, J. P; ENS, R. T; As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. Disponível em: <<http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/dialogo?dd1=237&dd99=view&dd98=pb>> Acesso em 18 de Dezembro de 2015.

SÁ, E.D; CAMPOS, I.M; SILVA, M.B.C. Atendimento Educacional Especializado. Deficiência visual. –São Paulo: MEC/SEESP, 2007.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Reconhecer para libertar**: os caminhos do cosmopolitismo multicultural. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003. Disponível em: <<http://www.do.ufgd.edu.br/mariojunior/arquivos/boaventura/reconhecerparalibertar.pdf>> Acesso em 20 de janeiro de 2016.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Inclusão**: construindo uma sociedade para todos. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

SEGADAS, C.C; FELIPPE, V.D.R; SILVA, F.R.A; OLIVEIRA, H.B.L; LOURENÇO, J.R; MADEIRA, L.A; BARBOSA, P.M. Como trabalhar atividades matemáticas com alunos deficientes visuais? In: XII Conferência Interamericana de Educação Matemática, 2011, Recife. Disponível em: <http://www.cimm.ucr.ac.cr/ocs/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem> Acesso em 22 de outubro de 2015.

SILVA, J.A.F; PEIXOTO, J.L.B. Jogos para o ensino do sistema de numeração decimal e as quatro operações fundamentais incluindo alunos cegos e surdos. In: X Encontro Nacional de Educação Matemática, 2010, Salvador. Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática. Salvador: Sociedade Brasileira de Educação Matemática -BA, 2010. Disponível em: <http://www.gente.eti.br/lematec/CDS/ENEM10/?info_type=searchpapers&lang_user=> Acesso em 22 de outubro de 2015.

SILVA, J.A.F; PEIXOTO, J.L.B. A pesquisa com alunos cegos: o soroban mediando a aprendizagem do sistema de numeração decimal. In: X Encontro Nacional de Educação Matemática, 2010, Salvador. Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática. Salvador: Sociedade Brasileira de Educação Matemática -BA, 2010. Disponível em: <http://www.gente.eti.br/lematec/CDS/ENEM10/?info_type=searchpapers&lang_user=> Acesso em 22 de outubro de 2015.

SILVA, Luzia Guacira dos Santos. Estratégias de ensino utilizadas, também, com um aluno cego, em classe regular. In: GT 08 – Educação Infantil e Ensino Fundamental. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/137281-Estrategias-de-ensino-utilizadas-tambem-com-um-aluno-cego-em-classe-regular.html>> Acesso em 14 de Dezembro de 2015.

SILVA, I.R. Como os cegos enxergam. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática, 2013, Curitiba. Anais do XI Encontro Nacional De Educação Matemática. Curitiba: SBEM_PR, 2013. Disponível em: <http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/trabalhos_2.html> Acesso em 23 de outubro de 2015.

STROTTMANN, C.I; SCHUCK.F; SCHEIN, Z. Material concreto para o desenvolvimento do conceito do teorema de Pitágoras para portadores de deficiência visual. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática, 2013, Curitiba. Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática. Curitiba: SBEM_PR, 2013. Disponível em: <http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/trabalhos_2.html> Acesso em 23 de outubro de 2015.

TAVARES.S; DIAS, M.S.S; BARRETO, M.S; VIANNA, V.L.F.C.F; GOMES, C.S; RANGEL, K.S. Educação inclusiva – construindo condições de acessibilidade em sala de aula de matemática. In: X Encontro Nacional de Educação Matemática, 2010, Salvador. Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática. Salvador: Sociedade Brasileira de Educação Matemática -BA, 2010. Disponível em: <http://www.gente.eti.br/lematec/CDS/ENEM10/?info_type=searchpapers&lang_user=> Acesso em 22 de outubro de 2015.

ULIANA, M.R. A confecção de um plano cartesiano de metal para ensinar função a um deficiente visual. In: X Encontro Nacional de Educação Matemática, 2010, Salvador. Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática. Salvador: Sociedade Brasileira de Educação Matemática -BA, 2010. Disponível em: <http://www.gente.eti.br/lematec/CDS/ENEM10/?info_type=searchpapers&lang_user=> Acesso em 22 de outubro de 2015.

VIANNA, C.C.S; BARBOSA, P.M; ROCHA, D.F; MENEZES, A.C; PEREIRA, F.C; SANTOS, T.E. Recursos para o ensino de gráficos e funções para deficientes visuais. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática, 2013, Curitiba. Anais do XI Encontro Nacional De Educação Matemática. Curitiba: SBEM_PR, 2013. Disponível em: <http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/trabalhos_2.html> Acesso em 23 de outubro de 2015.

VITA, A.C; KATAOKA, V.Y. O envolvimento de alunos cegos na construção de uma maquete tátil para a aprendizagem de probabilidade. In: XI Encontro Nacional de

Educação Matemática, 2013, Curitiba. Anais do XI Encontro Nacional De Educação Matemática. Curitiba: SBEM_PR, 2013. Disponível em: <http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/trabalhos_2.html> Acesso em 23 de outubro de 2015.

VITA, A.C. **Análise Instrumental de uma Maquete Tátil para a Aprendizagem de Probabilidade por Alunos Cegos**. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 2012. Disponível em: <http://www.sapientia.pucsp.br/tde_arquivos/13/TDE-2012-05-16T07:36:46Z12247/Publico/Aida%20Carvalho%20Vita.pdf> Acesso em 20 de Janeiro de 2016.

ANEXOS¹³

Nível de escolaridade	Bloco de conteúdo	Anais	Autor	Tipo de material
Ensino Fundamental	Geometria	X ENEM (2010)	T10-MC1820 (Genuíno)	Material concreto e manipulável
Não especifica	Números e operações	X ENEM (2010)	T19-CC1864 (Oliveira)	Materiais didáticos
Ensino Fundamental	Números e operações	X ENEM (2010)	T19-MC877 (Silva)	Materiais didáticos
Ensino Fundamental	Operações/Geometria	X ENEM (2010)	T19-MC1716 (Mathias)	Atividades
Ensino Fundamental/Médio	Números e operações	X ENEM (2010)	T19-PT845 (Silva)	Soroban
Não especifica	Álgebra	X ENEM (2010)	T19-PT1914 (Tavares)	Materiais adaptados
Ensino Médio	Álgebra	X ENEM (2010)	T19-RE278 (Uliana)	Recurso didático
Ensino Fundamental	Geometria	X ENEM (2010)	T19-RE433 (Kaleff)	Materiais concretos
Ensino Fundamental/Médio	Álgebra/Tratamento de informação	X ENEM (2010)	T19-RE1951 (Palmeira)	Tarefas
Ensino Médio	Número e operações	X ENEM (2010)	T19-RE1799 (Peixoto)	Material adaptado
Ensino Fundamental	Álgebra	X ENEM (2010)	T19-RE1995 (Ferreira)	Gráfica
Ensino Médio	Álgebra/ Tratamento de informação	XII CIAEM (2011)	2138 (Prane)	Material adaptado
Ensino Fundamental	Geometria/ Álgebra/ Tratamento de informação	XII CIAEM (2011)	1666 (Segadas)	Material manipulável
Ensino Fundamental	Geometria	XI ENEM (2013)	90_427-ID (Costa)	Material Concreto
Ensino Fundamental	Geometria	XI ENEM (2013)	172_833-ID (Strottman)	Material Concreto
Ensino Fundamental/Médio	Álgebra	XI ENEM (2013)	227_1822-ID (César)	Material didático
Ensino Fundamental/Médio	Geometria	XI ENEM (2013)	228_109-ID (Kaleff)	Artefatos didáticos
Ensino Fundamental/Médio	Geometria	XI ENEM (2013)	228_113-ID (Kaleff)	Materiais Manipulativos
Ensino Fundamental/Médio	Geometria	XI ENEM (2013)	1074_1307-ID (Monteiro)	Materiais didáticos
Ensino Fundamental	Álgebra	XI ENEM (2013)	1100_826-ID (Ribeiro)	Materiais didáticos

¹³ Mapeamento das produções acadêmicas selecionados para a pesquisa.

Ensino Fundamental	Álgebra	XI ENEM (2013)	1427_449-ID (Vianna)	Materiais manipuláveis
Ensino Médio	Aritmética/Tratamento de informação	XI ENEM (2013)	1681_1122-ID (Bandeira)	Materiais didáticos
Ensino Médio	Geometria	XI ENEM (2013)	1995_1845-ID (Silva)	Atividades
Ensino Médio	Probabilidade	XI ENEM (2013)	2027_1808-ID (Vita)	Maquete tátil
Ensino Fundamental	Números e operação	XI ENEM (2013)	2330_1373-ID (Oliveira)	Atividades
Ensino Fundamental/Médio	Álgebra	XI ENEM (2013)	3091_1831-ID (Andrade)	Multiplano
Ensino Médio	Geometria	XI ENEM (2013)	2760_1061-ID (Palmeira)	Atividades
Não específica	Geometria	XI ENEM (2013)	1743_681-ID (Moura)	Aplicativos
Ensino Médio	Geometria	XIV CIAEM (2015)	937_3507-PB (Kaleff)	Materiais concretos