



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Centro de Ciências Exatas e Tecnologia

Curso de Matemática – Licenciatura

LUCAS COSTA VIEIRA

A Inclusão de alunos com deficiência visual: desafios para o processo de Ensino-
Aprendizagem-Avaliação de Matemática

São Luís

2022

LUCAS COSTA VIEIRA

A Inclusão de alunos com deficiência visual: desafios para o processo de
Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática

Monografia apresentada à Coordenadoria dos cursos de
Matemática, da Universidade Federal do Maranhão,
como requisito parcial para obtenção do grau de
Licenciado em Matemática.

Curso de Matemática – Licenciatura

Universidade Federal do Maranhão

Orientador: **Prof. Dr. Domício M. Maciel**

São Luís

2022

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Vieira, Lucas Costa.

Inclusão de alunos com deficiência visual : desafios
para o processo de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de
Matemática / Lucas Costa Vieira. - 2022.
52 p.

Orientador(a): Prof. Dr. Domício M. Maciel.
Monografia (Graduação) - Curso de Matemática,
Universidade Federal do Maranhão, São Luís - MA, 2022.

1. Deficiência Visual. 2. Ensino-Aprendizagem de
Matemática. 3. Ensino Inclusivo. I. Maciel, Prof. Dr.
Domício M. II. Título.

LUCAS COSTA VIEIRA

A Inclusão de alunos com deficiência visual: desafios para o processo de
Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática

Monografia apresentada à Coordenadoria dos cursos de Matemática, da Universidade Federal do Maranhão, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Matemática.

Trabalho **APROVADO**. São Luís – MA, 29/07/2022.

Prof. Dr. Domício Magalhães Maciel
DEMAT/UFMA
Orientador

Prof. Ma. Ana Zilda dos Santos Cabral Figueredo
COLUN/UFMA
Primeira Examinadora

Prof. Dra. Valeska Martins de Souza
DEMAT/UFMA
Segunda Examinadora

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer e dedicar este trabalho de conclusão de curso primeiramente a Deus e em seguida às seguintes pessoas:

Minha família, Saul, Sauanne, meu tio Pedro, a quem tenho consideração de pai, e em especial à mãe Iza, que sempre esteve comigo, nos momentos bons e ruins, principalmente por ter cuidado e zelo por minha pessoa na fase em que tive COVID e passei por bastante dificuldades.

Aos meus primos Leonardo e Bianca, que estiveram comigo em toda essa jornada acadêmica.

Aos meus amigos Fernando, Lana, Francisco e Erica.

E ao meu namorado, Cadu Ferreira, que esteve comigo, me apoiando incondicionalmente nessa fase final de elaboração de trabalho.

“Inclusão é um direito daqueles que precisam,
e incluir é um dever de todos.”

Letícia Butterfield

RESUMO

A proposta do presente trabalho é discutir alguns desafios relacionados ao ensino da Matemática e elaboração de novas estratégias metodológicas de ensino para alunos com Deficiência Visual. Para tanto, foi necessário investigar as principais dificuldades dos alunos com DV na aprendizagem da Matemática; buscar, na literatura, metodologias que minimizam a segregação dos alunos com deficiência visual; demonstrar a aplicabilidade do ensino inclusivo na aprendizagem da matemática. Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, em que foi realizada, inicialmente, um levantamento bibliográfico, a partir de pesquisas em bases virtuais de busca, livros, artigos, entre outros. Apresenta como resultado, além de informações históricas e conceituais, uma diversidade de recursos para o Ensino-Aprendizagem de Matemática para pessoas com Deficiência Visual.

Palavras-chave: Deficiência Visual. Ensino-Aprendizagem de Matemática. Ensino Inclusivo.

ABSTRACT

The proposal of the present work is concurrent with some challenges related to the teaching of and construction of strategies for new teaching methodologies for students with visual impairments. Therefore, it was necessary to investigate the main difficulties of students with visual impairment in learning mathematics; seek, in the literature, methodologies that minimize the segregation of students with visual impairments; The applicability of inclusive education in mathematics learning. This is a research with a qualitative approach, in which a bibliographic survey was initially carried out, based on research in virtual search databases, books, articles, among others. It presents, in addition to historical and conceptual information, a diversity of resources for teaching-learning mathematics for people with visual impairment.

Keywords: Visual Impairment. Teaching-Learning Mathematics. Inclusive Education

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Números de Saunderson, da “carta para cegos” de Diderot (2007)	29
Figura 2 – Representação de um trapézio	30
Figura 3 - Questão de vestibular.....	34
Figura 4 - Adaptação em relevo	35
Figura 5 – Sorobã.....	36
Figura 6 - Partes que compõem o Sorobã.....	38
Figura 7 - Geoplano	39
Figura 8 – Multiplano.....	41
Figura 9 – Dosvox	42
Figura 10 - Adaptação tabuleiro de xadrez	44

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	09
1.1 Objetivo Geral	10
1.2 Objetivos Específicos	10
2 METODOLOGIA.....	12
3 HISTÓRICO DA INCLUSÃO NO BRASIL	14
4 EDUCAÇÃO INCLUSIVA	20
5 DEFICIÊNCIA VISUAL	24
5.1 Conceito de Deficiência Visual	25
5.2 Matemáticos com Deficiência Visual e suas contribuições.....	28
6 RECURSOS E APLICAÇÕES DA INCLUSÃO NO PROCESSO	
 ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA	31
7 EXPERIÊNCIAS DE INCLUSÃO NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM-	
 AVALIAÇÃO DE MATEMÁTICA.....	43
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
REFERÊNCIAS	49

1 INTRODUÇÃO

Ainda no ensino básico regular, ficava-se indagando o porquê da turma que frequentava não possuir pessoas com deficiência visual. Será que essas pessoas não possuem capacidade intelectual para conviver com outros alunos no ensino regular? A escola não fornece um ambiente acessível para acolher esses alunos?

Ao questionar um dos meus professores, a resposta que tive foi que, naquela época havia escolas específicas para as pessoas com Deficiência Visual (DV), com materiais e metodologias de aprendizagem específicas. Não contente e ainda insatisfeito com a situação, propus ao professor uma visita ao tal colégio que acolhia as pessoas com Deficiência Visual.

Na visitação, o desconforto era nítido nos meus olhos, não aceitava a ideia de pessoas estarem segregadas em um espaço tão limitado, enquanto o resto das pessoas pode conviver uma com as outras livremente.

Será que esses alunos com deficiência, convivendo apenas com outros alunos nas mesmas condições estão sendo preparados para conviver em uma sociedade onde o preconceito e o estigma são tão presentes? Será que esses alunos que tiveram sua liberdade educacional reduzida estão sendo preparados para o ingresso em uma Universidade e futuramente em uma profissão?

A primeira impressão que obtive ao realizar a visitação foi que na realidade, o poder público escolheu separar esta parcela da sociedade para solucionar o problema da evasão escolar de pessoas com DV e não pela preocupação de formar cidadãos preparados para conviver em sociedade.

Em virtude do desenvolvimento tecnológico e científico, os educadores têm-se atentado com mais frequência sobre a inclusão de pessoas com Deficiência Visual, que normalmente eram e são negligenciadas, tanto pelo poder público quanto pela sociedade em geral.

Embora o sistema educacional tenha progredido bastante, este ainda é considerado arcaico e excludente. Eis que surge o questionamento: os docentes que recebem alunos com DV estão preparados para isso?

Abre-se também o debate acerca da forma, como e o que pode ser trabalhado com esses alunos em sala de aula. Além disso, há questionamentos sobre a formação dos docentes, instalações e estruturas físicas das escolas e orientação pedagógica.

Nesta concepção, este estudo possui como discussão essas temáticas que abordam a inclusão de pessoas com DV no ensino da Matemática, principalmente em relação ao papel do professor e seus desafios.

A inserção do aluno com DV está garantida por lei, mas para que haja uma efetiva mudança, é imprescindível que o professor possua orientação específica e, principalmente, disposição para aprender.

O docente deve se adaptar as variadas formas metodológicas de ensino para diferentes alunos, seja com deficiência ou não, com o intuito de proporcionar o conhecimento e aprendizagem a todos.

A discriminação intrínseca em alguns profissionais da educação e em muitos familiares, impossibilita que estes profissionais lutem pelos direitos das pessoas com deficiência em acessar espaços de educação regular. Não será uma tarefa fácil para a escola, muito menos para as pessoas com deficiência. É fundamental uma nova perspectiva, assumir uma posição diante de ocasiões conflituosas, de forma lúcida, almejando uma educação de qualidade.

Conforme preconiza Carvalho (2005):

O que se pretende na educação inclusiva é remover barreiras, sejam elas extrínsecas ou intrínsecas aos alunos, buscando-se todas as formas de acessibilidade e de apoio de modo a assegurar (o que a lei faz) e, principalmente garantir (o que deve constar dos projetos político pedagógicos dos sistemas de ensino e das escolas e que deve ser executado), tomando-se as providências para efetivar ações para o acesso, ingresso e permanência bem sucedida na escola (CARVALHO, 2005, p.72).

Diante de tal discussão, faz-se necessário identificar: **quais são os recursos didáticos que podem auxiliar as Pessoas com DV nas aulas de Matemática?**

1.1 Objetivo Geral

Possibilitar a conscientização e aquisição de conhecimento sobre as técnicas de ensino inclusivo da Matemática para pessoas com Deficiência Visual.

1.2 Objetivos Específicos

- Investigar as principais dificuldades dos alunos com DV na aprendizagem da Matemática;
- Identificar metodologias que minimizam a segregação dos alunos com Deficiência Visual;
- Demonstrar a aplicabilidade do ensino inclusivo na aprendizagem da Matemática.

Este trabalho é dividido em sete seções, além desta Introdução.

Na Seção 2, apresentamos a metodologia escolhida para a realização do trabalho. Na Seção 3, a temática abordada é uma linha histórica sobre a evolução da Educação Inclusiva no Brasil.

Na Seção 4, tratamos da definição e consequências da educação inclusiva no Brasil. Como o trabalho é baseado e centrado nas pessoas com DV, a Seção 5 apresenta a definição tanto pelo viés médico, quanto pelo educacional da deficiência visual, além de demonstrar que existem pessoas com DV que se destacaram e trouxeram relevância para a aprendizagem inclusiva da matemática.

A Seção 6 mostra alguns instrumentos relevantes para a introdução da pessoa com DV no ensino da matemática. Por último, a Seção 7 demonstra, na prática, a utilização dos instrumentos e as diversas formas de metodologias que podem ser utilizadas em sala de aula para a inclusão das pessoas com DV.

2 METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi, essencialmente, o levantamento bibliográfico, também chamado de revisão bibliográfica, tendo em vista que esta pesquisa foi baseada em materiais já elaborados, como artigos científicos, livros, periódicos, teses e dissertações já concluídas.

A revisão bibliográfica consiste no levantamento de obras publicadas que orienta o trabalho científico, exigindo dedicação, estudo, análise e possui como finalidade reunir e investigar textos publicados, como o intuito de fundamentar o texto científico (CERVO; BERVIAN, 2002).

Corroborando com Cervo e Bervian (2002), Noronha e Ferreira (2000, p. 191) informam que a revisão bibliográfica consiste em:

[...] estudos que analisam a produção bibliográfica em determinada área temática, dentro de um recorte de tempo, fornecendo uma visão geral ou um relatório do estado-da arte sobre um tópico específico, evidenciando novas ideias, métodos, subtemas que têm recebido maior ou menor ênfase na literatura selecionada. (NORONHA; FERREIRA, 2000, p. 191).

Segundo Gil (2002), a natureza da pesquisa bibliográfica eleva a discussão de diversos autores a partir de materiais já elaborados, constituídos especialmente de livros e artigos científicos.

Para a execução dos objetivos propostos nesse trabalho foi realizado inicialmente uma investigação bibliográfica em artigos científicos e documentos oficiais relacionados ao tema proposto. Em seguida, foi realizado um estudo sobre a História da Educação Inclusiva no Brasil, apresentando os principais avanços conquistados no país.

Ademais, as pesquisas bibliográficas proporcionam um conhecimento de obras relevantes sobre o tema proposto, de forma que se possa produzir uma nova perspectiva sobre o assunto, podendo levar a conclusões que servirão como fundamento para o prosseguimento do tema para estudos futuros (FIGUEIREDO, 1990).

Para entendermos o processo de inserção das pessoas com Deficiência Visual, é essencial analisar a evolução histórica que esse fenômeno ocorreu no Brasil e de que forma isso impactou a nossa realidade atual.

3 HISTÓRICO DA INCLUSÃO NO BRASIL

Em meados de 1600, no Brasil Colonial, havia uma entidade especializada na área de deficiência física, mantida pela irmandade da Santa Casa de Misericórdia. Somente no período do segundo império, no Rio de Janeiro, foram estabelecidos o Imperial Instituto dos meninos cegos, hoje o Instituto Benjamin Constant, e o Instituto dos Surdos-Mudos, atualmente o Instituto Nacional de Educação de Surdos – INES (FERREIRA, 2005).

Percebe-se que somente no período Imperial do Brasil, a partir de Dom Pedro II, o atendimento das pessoas com DV começou oficialmente, no entanto, ainda de forma bastante precarizada e quase inexistente quando o foco é a inserção dessas pessoas no ensino educacional (FERREIRA, 2005).

A partir dos anos 1930 instaurou efetivamente a educação para as pessoas que possuíam algum tipo de deficiência. De acordo com Ferreira (2005), em 1942 havia 40 escolas públicas de ensino regular que ofertavam atendimentos para as pessoas com deficiência mental e somente 14 que acolhiam pessoas com as demais deficiências.

No ano de 1954, em decorrência da precarização das escolas públicas de Ensino Regular em atender as necessidades das pessoas com deficiência, criou-se a primeira Associação de Pais e Amigos de Excepcionais (APAE). Com a ajuda do governo e o apoio da comunidade, estas associações difundiram metodologias e materiais adequados para as pessoas com deficiência. (TAVARES, 2005).

No ano de 1958, com a criação do Centro de Educação Guairá-Curitiba, houve a preocupação de saber de que forma era o desenvolvimento da pessoa com deficiência em sala de aula, onde foi criado um setor com psicólogo para o estudo de crianças com dificuldades de aprendizagem e repetência escolar. Porém, somente em 1963 houve a instituição do serviço de Educação de Excepcionais (TAVARES, 2005).

No entanto, o marco nacional sobre a inclusão, na educação, só ocorreu através da Lei nº4.024/61, quando inovou ao estabelecer o acesso das pessoas com deficiência, dentro de suas limitações, na educação regular, e com Art.89 que autorizava o fomento financeiro à iniciativa privada que seguisse de forma eficiente os

parâmetros estabelecidos pelos Conselhos Estaduais de Educação, com incentivo especial de bolsas de estudo e empréstimos, atribuindo ao Estado a responsabilidade indireta por estas pessoas (TAVARES, 2005).

No entanto, a Lei nº 5.692/71, no Art. 9, trouxe em sua literalidade que os alunos com alguma deficiência deveriam receber tratamento diferenciado. (MENDES, 2006).

Não podemos negar os avanços alcançados com estas leis, porém, de forma prática acabaram por intensificar estigmas e preconceitos com relação a capacidade das pessoas com deficiência, além de afastá-las da escola onde seus colegas estudam, acarretando em uma segregação social.

Para Mendes (2006), o Instituto Benjamim Constant e o Instituto Nacional dos Surdos-mudos estabeleciam algumas atividades práticas com os alunos, no entanto, não houve a princípio, atenção com a qualificação e treinamento dos professores para lidar com as necessidades dos alunos.

Reforçando tal prática, a Lei nº 5.692/72, isentou das atividades práticas as pessoas com algum grau de deficiência, negligenciando às necessidades para o desenvolvimento motor que estas pessoas poderiam adquirir (MENDES, 2006).

No entanto, para Blanco (2003), a década de 1970 foi marcada também pelo ingresso das pessoas com deficiência no Ensino Regular, vejamos o que o autor nos informa:

Na segunda metade do século XX, especialmente a partir da década de 70, seria a terceira fase que constitui a fase da integração, quando o portador¹ de deficiência começou a ter acesso à classe regular, desde que se adaptasse e não causasse nenhum transtorno ao contexto escolar. Embora a bandeira da integração já tivesse sido defendida a partir do final dos anos 60, nesse novo momento houve uma mudança filosófica em direção à ideia de educação integrada, ou seja, escolas regulares aceitando crianças ou adolescentes deficientes nas classes comuns ou, pelo menos, em ambientes o menos restrito possível. Entretanto, só se consideravam adaptar-se à classe regular como esta se apresentava, portanto, sem modificação no sistema escolar (BLANCO, 2003, p. 28).

¹ Termo não mais utilizado, atualmente.

Embora este processo de integração seja considerado de extrema importância para a garantia dos direitos de igualdade, existiu, na prática, poucos benefícios para possibilitar o desenvolvimento adequado das pessoas com deficiência. Neste momento, conforme fundamenta Blanco (2003), a deficiência era apontada como um problema para quem a tinha, sendo assim, cabia a este se adaptar à integração ao meio educacional regular, isentando a escola de qualquer responsabilidade de propiciar meios adequados às necessidades dos alunos.

Para Nascimento (2014), a década de 1970 foi marcada por diversas manifestações que resultaram no declínio da Educação Especial concomitante a Educação Regular. Importante destacar que a partir dessas manifestações, não apenas os pais, mas os profissionais da educação passaram a exigir direitos básicos para evitar estigmas.

No entanto, apenas no ano de 1988, através da Constituição Federal, houve mudanças consideráveis, pois estabeleceu a responsabilidade comum para os entes federativos do Brasil, vejamos:

Art. 24. Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre:

[...]

XIV - proteção e integração social das pessoas portadoras de deficiência;

Art. 208. O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de:

[...]

III - atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino (BRASIL, 1988);

Desta forma, percebemos a importância que a educação para as pessoas com deficiência alcançou no Brasil. A partir a Constituição Brasileira de 1988, a função de proteger e garantir o acesso à educação para as pessoas com deficiência passou a ser concorrente, ou seja, não será responsabilidade apenas do Governo Federal ou Estadual, mas também Municipal, fazendo com que até nos lugares mais remotos tenha políticas públicas para o acesso e desenvolvimento das pessoas com DV. (NASCIMENTO, 2014).

Nos últimos anos, precisamente nos anos 1990, o Sistema Educacional Inclusivo tornou-se o centro de discussão entre os especialistas em docência no que

tange as novas didáticas que consistem não apenas na aceitação, mas também, no reconhecimento das diferenças (SILVA NETO *et al.*, 2018).

No ano de 1990, na Tailândia, foi aprovada, na Conferência Mundial de Educação para Todos, a declaração assegurando que até as pessoas com deficiências são consideradas “comuns”, sendo garantido o acesso à educação igualmente com os demais cidadãos, necessitando ser inserido no meio educacional sem considerar o tipo de deficiência que possua (SILVA NETO *et al.*, 2018).

A Educação Inclusiva foi discutida em diversos momentos e contextos. Particularmente, a partir da década de 1990, com a Conferência Mundial de Educação Especial, que ocorreu em 1994 e com a proclamação da Declaração de Salamanca, foi definida políticas, princípios e práticas da Educação Especial que influi nas Políticas Públicas da Educação (UNESCO, 1994).

De acordo com Gomes (2020), esta Conferência foi baseada na experiência dos países signatários, em publicações das Nações Unidas e organizações intergovernamentais. A declaração preconiza:

Toda criança tem direito fundamental à educação, e deve ser dada a oportunidade de atingir e manter o nível adequado de aprendizagem. Toda criança possui características, interesses, habilidades e necessidades de aprendizagem que são únicas. Os sistemas educacionais deveriam ser designados e programas educacionais deveriam ser implementados no sentido de se levar em conta a vasta diversidade de tais características e necessidades. Aqueles com necessidades educacionais especiais devem ter acesso à escola regular, que deveria acomodá-los dentro de uma Pedagogia centrada na criança, capaz de satisfazer as necessidades. As escolas regulares que possuam tal orientação inclusiva constituem os meios mais eficazes de combater atitudes discriminatórias criando-se comunidades acolhedoras, construindo uma sociedade inclusiva e alcançando educação para todos, além disso, tais escolas provêm uma educação efetiva a maioria das crianças e aprimoram a eficiência e, em última instância, o custo da eficácia de todo o sistema educacional (UNESCO, 1994, p. 2).

A premissa fundamental da declaração é que a escola precisa amparar todas as crianças, sem fazer distinção em relação a sua condição física, intelectual, social e emocional. A declaração sustenta que o aluno com deficiência possa ter autonomia, dentro de suas condições, de escolher quanto a sua educação, além de assegurar o

direito aos pais na participação direta na escolha da metodologia que se adeque melhor às necessidades de seus filhos (UNESCO, 1994).

A declaração proclama que a Educação Inclusiva não é a mera inserção do aluno com deficiência em uma Instituição de Ensino Especial, ou mesmo em uma de Ensino Regular que não possua um amparo adequado. Portanto:

O sucesso da inclusão depende da avaliação constante do processo, da flexibilidade da equipe multidisciplinar para alterar programas e do apoio da família, da escola e da comunidade. Partindo do pressuposto, que a inclusão é um processo lento, pois precisa de um trabalho interdisciplinar com as várias áreas possibilitando o desenvolvimento cognitivo do Portador de Necessidade Especial (FAGUNDES, 2001, p.34).

No ano de 1996 foi promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), a qual destinou o capítulo V para garantir os direitos das pessoas com deficiência, fundamentando-se nos princípios e filosóficas de que todos indivíduos são iguais em oportunidades em estudar e progredir suas habilidades, como intuito de conquistar a independência social e econômica, além de inserir completamente na vida em sociedade

Desta forma, vejamos os artigos da LDB:

Art. 58. Entende-se por Educação Especial, para os efeitos desta lei, a modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos portadores de necessidades especiais.

§ 1º Haverá, quando necessário, serviços de apoio especializado, na escola regular, para atender às peculiaridades da clientela de educação especial.

§ 2º O atendimento educacional será feito em classes, escolas ou serviços especializados, sempre que, em função das condições específicas dos alunos, não for possível a sua integração nas classes comuns de ensino regular.

§ 3º A oferta de educação especial, dever constitucional do Estado, tem início na faixa etária de zero a seis anos, durante a educação infantil.

Art. 59. Os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com necessidades especiais:

- I. Currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específica para atender às suas necessidades;
- II. Terminalidade específica para aqueles que não puderem atingir o nível exigido para a conclusão do ensino fundamental, em virtude de suas deficiências, e aceleração para concluir em menor tempo o programa escolar para os superdotados.
- III. Professores com especialização adequada em nível médio ou

superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns.

IV. Educação especial para o trabalho, visando a sua efetiva integração na vida em sociedade, inclusive condições adequadas para os que não revelarem capacidade de inserção no trabalho competitivo, mediante articulação com os órgãos oficiais afins, bem como aqueles que apresentam uma habilidade superior nas áreas artísticas, intelectual ou psicomotora.

Art. 60. Os órgãos normativos dos sistemas de ensino estabelecerão critérios de caracterização das instituições privadas sem fins lucrativos, especializados e como atuação exclusiva em educação especial, para fins de apoio técnico e financeiro pelo Poder Público. Parágrafo Único. O Poder Público adotará, como alternativa preferencial, a ampliação do atendimento aos educandos com necessidades especiais na própria rede regular de ensino independentemente do apoio às instituições previstas neste artigo (BRASIL, 1996).

Percebe-se que a partir da promulgação da referida lei, houve a obrigatoriedade do Estado em investir nas ações que permitam tal educação dentro do Ensino Regular, viabilizando, por meio do Art. 58, Parágrafo Primeiro, serviços de assistência especializada, na Escola Regular, para respeitar às especificidades dos alunos com deficiência, e proporcionando em seu parágrafo terceiro a utilização de docentes qualificados (BRASIL, 1996).

De forma abrangente, a inclusão educacional ainda é um grande desafio na atualidade, apesar das efetivas mudanças já alcançadas, principalmente na inclusão de estudantes com DV em escolas de ensino regular. Neste sentido, é necessário proporcionar vínculos que permitam atendimento democrático entre os alunos com DV e os demais, com o objetivo de se sentirem, de fato, acolhidos (SILVA NETO *et al.*, 2018).

Após o apanhado histórico sobre o processo evolutivo da educação inclusiva no Brasil, trataremos, a seguir, da definição e consequências da Educação Inclusiva no Brasil.

4 EDUCAÇÃO INCLUSIVA

A educação de inclusão utiliza-se de recursos que irão possibilitar a atuação de todos os estudantes no ambiente de Ensino Regular. Para isso, é necessária uma reorganização estrutural do que é presenciado atualmente nas escolas, buscando acolhimento e democratização para que verdadeiramente haja uma inclusão de todos os indivíduos (ABREU, 2013).

A pluralidade humana e o respeito pela compreensão de suas individualidades são características marcantes quando o assunto é Educação Inclusiva, além disso, é necessário a coexistência com outras formas de proporcionar, em sala de aula e no sistema regular de ensino, a aprendizagem e o desenvolvimento de cada um em uma prática coletiva e flexível (ABREU, 2013).

Contudo, para que as mudanças surtam efeitos, são fundamentais algumas mudanças na formação acadêmica dos professores e de conscientização da comunidade escolar. Desta maneira, a Educação Inclusiva da Matemática deixaria de ser algo utópico e passaria a se tornar uma realidade das escolas de Ensino Regular (ABREU, 2013).

No seminário internacional sobre Educação Inclusiva do *International Disability and Development Consortium* (IDDC), ocorrido em 1988, o termo “educação inclusiva” foi definido de forma concreta como:

[...] um sistema educacional só pode ser considerado inclusivo quando abrange a definição ampla deste conceito, nos seguintes termos: Reconhece que todas as crianças podem aprender; reconhece e respeita diferenças nas crianças: idade, sexo, etnia, língua, deficiência/inabilidade, classe social, estado de saúde (i.e. HIV, TB, hemofilia, Hidrocefalia ou qualquer outra condição); permite que as estruturas, sistemas e metodologias de ensino atendam às necessidades de todas as crianças; faz parte de uma estratégia mais abrangente de promover uma sociedade inclusiva; É um processo dinâmico que está em evolução constante; não deve ser restrito ou limitado por salas de aula numerosas nem por falta de recursos materiais (GONÇALVES, 2009, p. 48).

Para o senso comum os termos: Educação Inclusiva e Educação Integrada são sinônimas, no entanto, possuem diferenças. Para o ensino integrado, a abordagem da aprendizagem de alunos com deficiência, de forma eficiente ocorre

quando estão inseridos no ambiente escolar regular. Desta forma, o aluno é visto como um mero “portador” da deficiência, necessitando ser adaptado aos demais estudantes (COSTA; GOULART, 2016).

Diferentemente do que ocorre na Educação Integrada, a Inclusiva reconhece as individualidades e diferenças dos alunos e que as escolas necessitem ser transformadas para suprir as necessidades de todos, sem distinção entre quem tem ou não alguma deficiência (MANTOAN, 2003).

Desta forma, afirma Stainback, Stainback (1999, p.21):

[...] o ensino inclusivo é a prática da inclusão de todos, independente de seu talento, deficiência, origem socioeconômica ou origem cultural, em escolas e salas de aula provedoras, onde todas as necessidades dos alunos são satisfeitas.

Na inclusão educacional, antes de tudo deve possuir um olhar de autoanálise, de procurar no próximo o que este possui de bom a nos ofertar, a forma como enxerga a vida, as pessoas.

Com o intuito de assegurar tal bem jurídico, a Constituição Federal do Brasil de 1988 declara que:

Art.206. O ensino será ministrado com base nos seguintes princípios:
I - Igualdade de condições para o acesso e permanência na escola;
[...].

Art. 208. O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de:
[...]

III - atendimento educacional especializado aos portadores² de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino (BRASIL, 1988, p. 1).

O direito ao acesso a uma Educação Inclusiva não se finda a uma mera exposição da legislação, pois educação é um bem jurídico, individual e coletivo, podendo ser considerado como um direito fundamental no Brasil (ABREU, 2013).

A aprendizagem da Matemática é encarada por muitos alunos como a disciplina mais difícil da grade curricular, tornando um imenso obstáculo na vida dos alunos, e em muitos casos acarretando a desmotivação e prejudicando no entendimento do conteúdo (SANCHEZ, 2004).

² Termo não utilizado para designar as pessoas com deficiência.

Ao se tratar da Educação Inclusiva, os desafios crescem, pois se os alunos em condições típicas já sentem dificuldades na assimilação dos conteúdos, aos alunos atípicos ainda sentem o enorme despreparo da equipe pedagógica em lidar com essas especificidades (SANCHEZ, 2004).

Para amenizar os impactos da falta de capacitação dos professores, Barbosa (2003, p.19) fundamenta:

Buscar os recursos mais adequados para trabalhar com alunos portadores de deficiência visual é tarefa que exige do professor enxergar além da deficiência, lembrando que há peculiaridades no desenvolvimento de todas as crianças, tendo elas deficiência ou não. A criatividade foi e continua sendo um elemento indispensável para o homem superar problemas e desafios gerados pelo seu ambiente físico e social. É encarada como uma construção do indivíduo em suas interações com as propriedades do objeto. O trabalho voltado para a criatividade auxilia muito o processo ensino-aprendizagem de Geometria.

É importante que o professor reflita que o ensino da Matemática pode ocorrer por meio dos assuntos do cotidiano do aluno, fugindo de métodos de ensino que privilegiam a memorização de fórmulas, de maneira que o aluno com DV possa ser inserido em sua turma regular e minimizando as barreiras desse processo ao professor (BARBOSA, 2003).

É relevante destacar que as pessoas com DV possuem obstáculos que podem ser desenvolvidos com outros sentidos, ou seja, é necessário proporcionar adaptações que forneçam a aprendizagem adequada aos alunos e explorem os demais sentidos, pois:

Apesar de possuir uma restrição que impõe certos limites, o deficiente visual pode ter uma vida tão agitada quanto a de um vidente³, desde que haja cooperação entre os membros sociais. Como qualquer outra pessoa, tem condições de estudar, trabalhar, namorar, dentre tantas outras atividades que fazem parte da rotina diária. O que muitas vezes falta são oportunidades para ele mostrar seu potencial. É comum, quando as pessoas se deparam com um deficiente visual, o aparecimento de sentimentos de compaixão e dó, como se ele fosse apenas um corpo vagando pelas ruas e que, sem ajuda não consegue prosseguir. Muitas vezes ficam até impressionadas quando o mesmo se destaca em atividades comumente destinadas a videntes. Isso quando não é desprezado. (FERRONATO, 2002, p. 37).

³ Termo não utilizado mais para caracterizar uma pessoa sem deficiência visual

A escassez de materiais e recursos didáticos apropriados as especificidades dos alunos com deficiência aumenta o grau de dificuldade da aprendizagem da Matemática (FERRONATO, 2002).

Dentro do espectro da Deficiência Visual, há graus, em que os alunos com baixa visão, mesmo com alguma dificuldade, consegue acompanhar a resolução dos exercícios, no entanto, há o aluno completamente cego que necessita de estímulos para que haja efetivamente o aprendizado (FERRONATO, 2002).

Após entendermos sobre a inclusão de pessoas com deficiência na educação, iremos analisar, na Seção seguinte, a definição que a literatura traz sobre DV e mostrar personalidades importantes com DV que contribuíram para a inclusão das pessoas com DV no Ensino-Aprendizagem.

5 DEFICIÊNCIA VISUAL

A visão, bem como os demais sentidos sensoriais exercem funções significativas na vida das pessoas. Sendo assim, nos auxilia em ações cotidianas como observar formas, tamanho e cores dos objetos. Ajuda, ainda, na assimilação dos gestos, hábitos e sinais corporais. Auxilia-nos na aprendizagem da escrita e leitura, distinguir as cores, a nos localizar no espaço, identificar rua, dentre outras aprendizagens (CARVALHO, *et al.*, 2016).

O reconhecimento das pessoas com DV fundamenta-se no diagnóstico de acuidade visual aferida pelos médicos oftalmologistas. Acuidade visual é a possibilidade de diferenciação das formas, medida pelo médico através de identificações de linhas, símbolos ou letras em tamanho variados (CARVALHO, *et al.*, 2016).

Diversas pessoas possuem déficits visuais que podem ou não serem tratados com a ajuda de óculos e/ou lentes de contatos. Alguns possuem alterações severas no aparelho ocular, fazendo com que os recursos ópticos convencionais não surtam efeitos consideráveis. Desta forma, muitos indivíduos não podem utilizar da visão para executar atividades cotidianas como ler e escrever (CARVALHO, *et al.*, 2016).

Para Amiralian (1997), antes dos anos 1970, o indicativo se a pessoa possuía baixa visão ou se era cega consistia em apenas na análise do médico. Em posse neste diagnóstico, o indivíduo era direcionado para o ensino pelo método Braile. Ocorre que em virtude da precariedade dos exames para um diagnóstico detalhado, muitos alunos identificados como cegos usavam a visão e não o sentido sensorial para ler o Braile, acarretando em uma modificação no diagnóstico.

No presente, há uma interação multidisciplinar com oftalmologistas, psicólogos, professores e terapeutas ocupacionais para examinar se a pessoa recorre ou não a visão para enxergar o mundo e para ler o Braile. Na ocasião em que o aluno com acuidade visual o possibilita visualizar figuras pequenas e ler o Braile, este é diagnosticado com baixa visão e os profissionais deverão especificar os procedimentos adequados e recursos para estimular o aparelho ocular (CARVALHO, *et al.*, 2016).

5.1 Conceito de deficiência visual

O déficit visual é classificado em duas categorias, a cegueira e baixa visão, que são definidas através de diagnóstico médico e conceitos educacionais. Pelo viés da medicina, são classificados como cegos, os indivíduos que “[...] acuidade visual igual ou menor que 0,05 no melhor olho, após a máxima correção óptica” (BRASIL, 2004). A baixa visão é apresentada conforme a “[...] acuidade visual de 0,3 a 0,05, no melhor olho, com a melhor correção óptica” (BRASIL, 2004).

No entanto, esta definição baseada unicamente na acuidade não é aceita por muitos autores, pois para eles importa é a finalidade dessa visão, ou seja, o potencial que cada indivíduo com DV detém para utilizar a sua visão da melhor forma possível.

Conforme expressa Amiralian (1997, p. 31):

[...] foi observado que sujeitos cegos, com idêntica acuidade visual, possuíam eficiência visual diversa, ou seja, sujeitos com a mesma medida oftalmológica de visão apresentavam diferenças na utilização do resíduo visual. Essa constatação tornou necessária uma concepção educacional de cegueira, que se caracterizou prioritariamente pela ênfase dada na eficiência visual e não na acuidade.

Em decorrência de um conceito bastante limitante, a definição educacional é mais ampla e considera pessoas cegas que:

[...] não têm visão suficiente para aprender a ler em tinta, necessitam, portanto, utilizar de outros sentidos (tátil, auditivo, olfativo, gustativo e cinestésico) no seu processo de desenvolvimento e aprendizagem. O acesso à leitura e escrita dar-se-á pelo sistema Braille (BRASIL, 2001, p. 13).

Em relação a baixa visão “[...] são aqueles que utilizam do seu pequeno potencial visual para explorar o ambiente, conhecer o mundo e aprender a ler e escrever” (BRASIL, 2001, p. 13).

A definição acima sobre a baixa visão propiciou para uma modificação no modelo de referência no tratamento para estes indivíduos, pois se acreditava que estes deveriam abster-se da visão que detinham com o intuito de preservá-la e não agravar sua situação, acarretando em uma cegueira total.

Durante muitos anos pensou-se que as pessoas deficientes visuais graves deveriam ser tratadas como cegas totais, baseando essa

afirmação na crença de que a visão deveria ser poupada, pois seu uso poderia ser prejudicial, já que aceleraria o processo da enfermidade ocular. Por conseguinte, exigia-se que os deficientes graves agissem como cegos sem considerar, de maneira alguma, seu potencial visual, criando neles vários desajustes e atitudes negativas. (SANTOS, 2007, p.23)

Outro aspecto relevante sobre a DV relaciona-se com a faixa etária que o aluno adquiriu a cegueira.

Sem dúvida, o sujeito que nasce cego, que estabelece as suas relações objetais, estrutura o seu ego e organiza toda sua estrutura cognitiva a partir da audição, do tato, da cinestesia, do olfato e da gustação, difere daquele que perde a visão após seu desenvolvimento já ter ocorrido (AMIRALIAN, 1997, p. 32).

Assim sendo, é importante conhecer em que momento incidiu a DV da pessoa, visto que alguns nascem cegos, outros perdem a capacidade de enxergar de forma gradual em detrimento de algumas doenças na infância, adolescência ou na idade adulta, sem excluir os que sofrem algum tipo de trauma no aparelho ocular. A diversidade de causas e fases na qual o aluno perdeu os sentidos da visão irá gerar consequências no processo de seu desenvolvimento (SANTOS, 2007).

A DV acometida em crianças de até 05 anos é apontada como algo que estivesse presente desde o seu nascimento, tendo em vista que a criança nesta faixa etária não possui a capacidade de absorver as imagens visuais que possa lhe ajudar ao longo de sua vida (SANTOS, 2007).

Amiralian (1997) destacou alguns estudos sobre as análises fundamentadas em Jean Piaget, onde estes enfatizam que a criança somente desenvolve a habilidade de identificar as imagens cinéticas e transformacionais após o estágio das operações concretas, desta forma, a criança de até seis anos, no período pré-operacional desenvolve a capacidade de construir imagens estáticas, incapaz de representar ou antecipar processos diferentes. A conclusão é que a criança que se torna Deficiente Visual até o estágio pré-operacional não será capaz de utilizar uma possível imagem visual.

No entanto, mesmo diante de tais estudos, Amiralian (1997) não concorda em sua totalidade com estas concepções, considerando que a criança que possui cegueira desde a sua concepção difere daquela que adquire a deficiência aos quatro,

ou até mesmo aos dois anos de idade. Embora estas não possuam capacidade de utilizar da memória visual, todas as suas conexões com os objetos ocorrem por intermédio da visão, especialmente o vínculo da mãe com o bebê.

Em uma concepção popular sobre a cegueira, Amiralian (1997) enfatiza que o senso comum relaciona a DV a uma vida em trevas ou consequência de punição. Destaca-se ainda, que a capacidade de enxergar sempre esteve relacionado ao conhecimento e ao saber, sendo assim, a pessoa com DV estaria privada de alcançar o conhecimento, destacando que Sócrates em Fédon relata que a cegueira é a perda do olho e da mente.

Amiralian (1997) em seus estudos percebeu que os personagens com DV da literatura possuíam características fictícias ambíguas, ora descritos como seres diabólicos, ora como seres angelicais. No entanto, possuíam algo em comum, são sempre seres especiais.

Conforme Santos (2007, p. 26):

A sociedade sempre teve uma atitude ambivalente para com os cegos, ignorando-os na maioria dos casos ou venerando-os e acreditando que são possuidores de poderes especiais. A sociedade em geral considera o cego como uma pessoa amarga, condenada e indefesa.

Os dizeres populares “O que os olhos não veem o coração não sente”, “Em terra de cego, quem tem olho é rei”, conferem às pessoas com DV a incapacidade de vivenciar sentimentos ou de ter condições de estar no mesmo nível que uma pessoa sem DV (SANTOS, 2007).

Para Santos (2007, p.28) afirma que:

Hoje, estar no mundo sem dispor da visão como sentido predominante implica em conviver com a incapacidade da sociedade de lidar com a diferença, com o desconhecimento sobre as características do deficiente visual, sobre a forma do deficiente perceber e relacionar-se com o mundo [...].

Portanto, percebemos que, de fato, a problemática não está ancorada na deficiência, mas na maneira que a sociedade compreende, relaciona-se ou isenta se relacionar com essas pessoas. Desta maneira, é importante conhecer as especificidades e potencialidades das pessoas com DV para evitar preconceitos e estigmas (SANTOS, 2007).

Apesar da DV e dos poucos recursos de suas épocas, grandes pessoas conseguiram superar suas limitações físicas e principalmente todo o preconceito e estigma que a deficiência carrega. Foram pessoas com DV que desenvolveram instrumentos e métodos de aprendizagem para que outras pessoas pudessem desenvolver suas potencialidades (SANTOS, 2007).

5.2 Matemáticos com Deficiência Visual e suas contribuições

Originário da Rússia, Lev Semenovich Pontryagin (1908-1988) ficou deficiente visual devido a uma explosão, aos 14 anos de idade. Para auxiliá-lo nos estudos, obteve apoio da mãe, Tatyana Andreevna, que lia para ele. Mesmo não possuindo qualquer formação ou qualificação na área, Tatyana tratava a Matemática através de uma linguagem própria a partir das aparências dos símbolos matemáticos. Um exemplo é a notação $A \subset B$, ela traduzia para o filho com A cauda B (LIRA; BRANDÃO, 2010?).

De acordo com Lira e Brandão [2010?], o Lev não se destacou apenas como um excelente matemático e um exemplo de superação e esforço, mas também exerceu com brilhantismo a carreira de magistério nas áreas de Topologia e Equações Diferenciais. Na área econômica, houve influência do matemático, pois desenvolveu estudos da inflação, o qual usava as equações diferenciais ordinárias para medir a taxa de desemprego (LIRA; BRANDÃO, 2010?).

Outro matemático de grande destaque podemos citar Nicholas Saunderson (1682-1739), nasceu na Inglaterra e com um ano de idade perdeu sua visão em decorrência da varíola, no entanto, mesmo com suas limitações e pouquíssimos recursos na época, destacou-se ao aprender latim, grego, francês e matemática. O seu brilhantismo era notório, tanto que frequentemente era convidado a realizar palestras na Universidade de Cambridge, com os temas: Filosofia Newtoniana, Hidrostática, Mecânica, Óptica, Som e Astronomia (LIRA; BRANDÃO, 2010?).

O matemático possuía uma reputação excepcional, conhecido por suas palestras que tratavam sobre ciências naturais e por sua capacidade de exercer a profissão de professor, mesmo diante de suas limitações físicas. Dizia-se na

Universidade de Cambridge que era um docente que possuía Deficiência Visual, mas era capaz de ensinar os outros com bastante destreza (LIRA; BRANDÃO, 2010?).

A contribuição deste matemático está na criação de uma máquina que ajudava na realização dos cálculos algébricos, além da descrição de figuras retilíneas. Sua invenção baseava-se em um quadrado, dividido em quatro segmentos proporcionais por meio de retas perpendiculares aos lados, de modo que forme nove espaços 1,2,3,4,5,6,7,8,9. Cada espaço é perfurado por nove orifícios aptos a receber pregos de dois modelos, todos com o mesmo tamanho e espessura, mas com alguns possuindo a extremidade superior um pouco mais grossa do que outros (LIRA; BRANDÃO, 2010?).

O prego com a extremidade mais grossa permanece sempre centralizado no quadrado, e os de extremidades pequenas, sempre nos lados, exceto em uma única situação, o do zero. O zero é formado por um prego de extremidade grande centralizado, com a ausência de qualquer outro prego nos lados (LIRA; BRANDÃO, 2010?).

O algarismo “1” é composto a partir de um prego de extremidade pequena, situando-se no centro do quadrado, sem que exista nenhum outro prego no quadrante (LIRA; BRANDÃO, 2010?).

Figura 1 —Números de Saunderson, da “carta para cegos” de Diderot (2007)

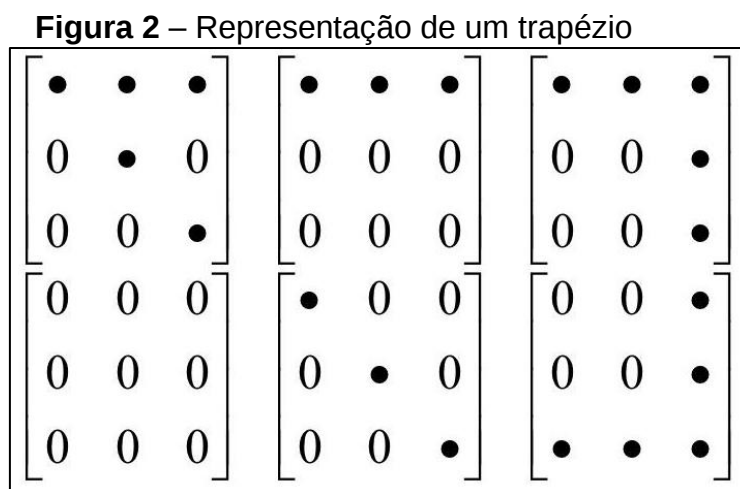
Algarismo	Representação	Algarismo	Representação
0		5	
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	

Fonte: Lira e Brandão [2010? p.8]

○ ● corresponde aos pregos de extremidade pequena e ⊗ indica os de extremidades grossas. Para representar o algarismo “2”, deve-se centralizar o prego com extremidade grossa dentro do quadrante, e por um outro prego de extremidade pequena em um dos lados do ponto “1”. O raciocínio será o mesmo para representar os demais algarismos (LIRA; BRANDÃO, 2010?).

Considera-se que tal invenção desenvolvida por Saunderson seja a pioneira das celas de Braille. Não obstante, a maneira como a máquina cria figuras geométricas, mesmo de forma não intencional, estava introduzindo o que hoje conhecemos como Geoplano (LIRA; BRANDÃO, 2010?).

A figura abaixo ilustra um Trapézio de acordo com a máquina desenvolvida por Saunderson.



Fonte: Lira e Brandão [2010?, p.9]

Na representação acima, os pontos escuros são representados por pregos e os zeros são espaços vazios (LIRA; BRANDÃO, 2010?).

Com as mãos era possível identificar a figura desejada. Quando as figuras possuíam bastante detalhes, ou era grande demais, utiliza-se de barbantes enrolos nas extremidades dos pregos, para assim, construir a figura geométrica desejada (LIRA; BRANDÃO, 2010?).

A seguir, apresentamos recursos que possibilitam a inclusão dos DV no processo Ensino-Aprendizagem de Matemática.

6 RECURSOS E APLICAÇÕES DA INCLUSÃO NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

No decorrer da história, a assistência educacional às pessoas com DV passou por modificações, isto é, passou do desprezo e segregação ao atendimento assistencial prestado por organizações sociais e religiosas, para a recente política de integração, com o objetivo da inclusão dessas pessoas na educação regular e na sociedade (NUNES; SAIA; TAVARES, 2015).

Conforme preconiza Vygotsky (1995), não é correto analisar a incapacidade de enxergar como somente uma deficiência, mas também, de certo modo, a fonte de desenvolvimento de suas capacidades. De acordo com o autor, as demais habilidades sensoriais podem ser aperfeiçoadas ao passo de suprir a Deficiência Visual.

De acordo com os postulados de Vygotsky (1995), informam que para superar a incapacidade de enxergar, é fundamental compensar e superar a deficiência, o que é viável, desde que a escola tenha consciência de que todos possuem capacidade de aprender e passe a disponibilizar condições favoráveis para o ingresso, permanência e progresso na formação acadêmica, independentemente se o aluno possui ou não alguma deficiência.

No Brasil, ao garantir as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (BRASIL, 2001), informa que as atividades educacionais precisam da participação de todos, assegurando a diversidade e instituindo aos direitos ao exercício da cidadania:

A construção de uma sociedade inclusiva é um processo de fundamental importância para o desenvolvimento e a manutenção de um Estado democrático. Entende-se por inclusão a garantia, a todos, do acesso contínuo ao espaço comum da vida em sociedade, sociedade essa que deve ser orientada por relações de acolhimento à diversidade humana, de aceitação das diferenças individuais, de esforço coletivo na equiparação de oportunidades de desenvolvimento, com qualidade, em todas as dimensões da vida. Como parte integrante desse processo e contribuição essencial para a determinação de seus rumos, encontra-se a inclusão social (BRASIL, 2001, p. 22).

Desta forma, entende-se como Educação Inclusiva aquela que acolhe todas as pessoas, sem considerar suas origens sociais e culturais, além das suas condições

físicas, proporcionando acesso ao saber, ao desenvolvimento, enfim, ao exercício da cidadania (BRASIL, 2001).

No Ensino Inclusivo, a diversidade, a multiculturalidade, a heterogeneidade são validadas e respeitadas. O ingresso e permanência, com eficiência, da pessoa com deficiência na Educação Regular é assegurado pela presença efetiva nas atividades escolares, sendo esta participação uma maneira de aferição desse processo inclusivo (CAMARGO; NARDI, 2008).

Com o intuito de garantir a inclusão de pessoas com DV no ensino regular, diminuindo a segregação que é imposta pela deficiência, criou-se diversos métodos e instrumentos educacionais, que desempenham o papel de explorar as potencialidades das pessoas com deficiência.

a) Braille:

No ano de 1825, em uma sociedade preconceituosa e segregacionista com as pessoas que possuíam alguma deficiência, Louis Braille, um jovem cego idealizou um sistema para suprir as limitações comunicativas dessas pessoas. Fundamentado em um código de comunicação militar elaborado por Charles Barbier, criou um sistema contendo um arranjo com seis pontos em relevo, colocados em duas colunas de três pontos, formando um retângulo de seis milímetros de altura por, aproximadamente, três milímetros de largura, que transformou o sistema de comunicação entre as pessoas com Deficiência Visual, e delas com outras pessoas (BIRCH, 1993).

Somente no ano de 1837, Braille estabeleceu a estrutura substancial do seu sistema, o qual é utilizado atualmente no mundo em diversos idiomas. O atual sistema é constituído por seis pontos combinados entre si, totalizando 63 possibilidades, permitindo o ingresso ao conhecimento de todas as ciências (BIRCH, 1993). A dedicação com a formalização da simbologia Braille para o ensino da Matemática e as ciências ocorreram em 1929, em Viena, e, neste lapso temporal, foram feitos estudos no mundo com o intuito de uma padronização. Apenas no ano de 2002, o Brasil faz utilização do Código Matemático Unificado para Língua Portuguesa

(BRASIL, 2006a), o qual possibilita o registro dos estudos científicos matemáticos em todos os graus de ensino, até mesmo o Ensino Superior.

A implementação do Braille ocorreu em um momento que estavam havendo modificações nas concepções acerca da aprendizagem humana, pois passou a questionar se a pessoa com DV era inválida e incapaz ou ainda ter recebido um castigo divino.

De acordo com Reily (2004), para o senso comum, as pessoas com DV possuem habilidade inata para o uso do tato como forma de leitura, no entanto a pessoa cega desenvolve sua capacidade tátil da mesma maneira que outros sentidos sensoriais são desenvolvidos na pessoa que não possui Deficiência Visual: “é aprendido, mediado e constituído socialmente” (REILY, 2004, p. 149).

Para os alunos que foram acometidos pela DV no decorrer da vida, é possível identificar dificuldades na passagem no sistema convencional de leitura/escrita para o sistema tátil, tendo em vista que a habilidade sensorial do tato ainda não foi desenvolvida. Para isto, é importante a compreensão e o entendimento por parte do docente, apresentando outras alternativas de comunicação (VIGINHESKI, 2004).

Reily (2004, p. 139) salienta a relevância do professor ser capacitado sobre o Braille, pois “deter noções sobre as especificidades da leitura e escrita em Braille auxilia o educador a perder o receio de se aproximar do aluno com cegueira”.

Apesar da existência de outras formas de comunicação com as pessoas com Deficiência Visual, como a utilização do *software* Dosvox em sala de aula, o Braille é de extrema importância, pois proporciona o acesso à forma como a palavra é construída, visto que os outros recursos se dão pelo canal da audição, não apresentando detalhes da escrita, como por exemplo, a ortografia (VIGINHESKI, 2004).

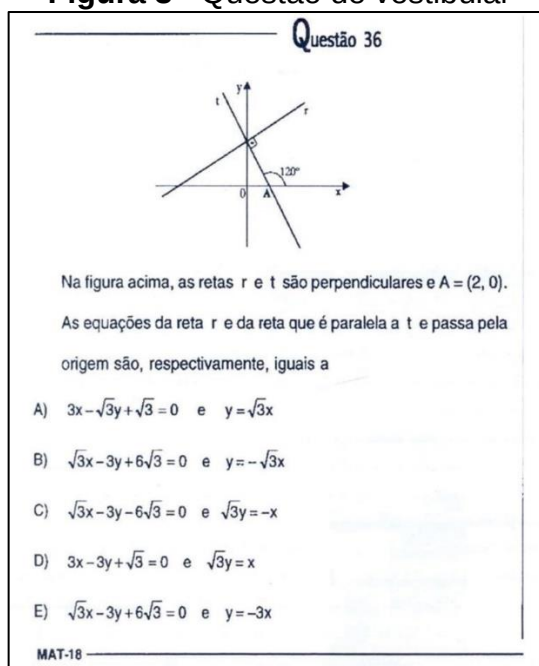
Importante frisar que a escolha pelo método mais adequado para a aprendizagem deve ser feita pelo próprio aluno. De acordo com Viginheski *et al.* (2014), que a escolha pelo método Braille estava condicionada à destreza tátil da pessoa. Um indivíduo que foi alfabetizado utilizando o método Braille pode se sentir mais confortável que uma pessoa que aprendeu o sistema na fase adulta.

No ensino da Matemática, o método oferece a possibilidade de escrever expressões matemáticas da mesma maneira como fazem as pessoas sem limitações visuais, necessitando, apenas, de alguns ajustes pontuais. Desta forma, o papel do professor nessa fase do desenvolvimento do aluno com deficiência é de grande importância, uma vez que parte dele a iniciativa de ensinar ao aluno com deficiência a simbologia Braille, na medida em que os conteúdos vão sendo trabalhado em sala de aula (VIGINHESKI, *et al.*, 2014).

No entanto, é possível identificar algumas limitações no método, como exemplo, a demonstração de gráficos e tabelas, objetos tridimensionais. Ao contrario que ocorre com a leitura visual, que nos possibilita a leitura do todo, o Braille torna-se mais lento, tendo em vista que é necessário a decodificação de letra por letra para forma uma palavra e por muitas vezes, ao final da leitura, ter que retornar ao texto para entender o contexto (VIGINHESKI, *et al.*, 2014).

Apesar das limitações que o método pode possuir, é fundamental que o professor busque meios para adaptar as questões de acordo com as necessidades do aluno com Deficiência Visual. Um desses recursos é por meio da descrição, como no exemplo de uma questão de vestibular que foi adaptada.

Figura 3 - Questão de vestibular



Fonte: Viginheski (2004, p. 910).

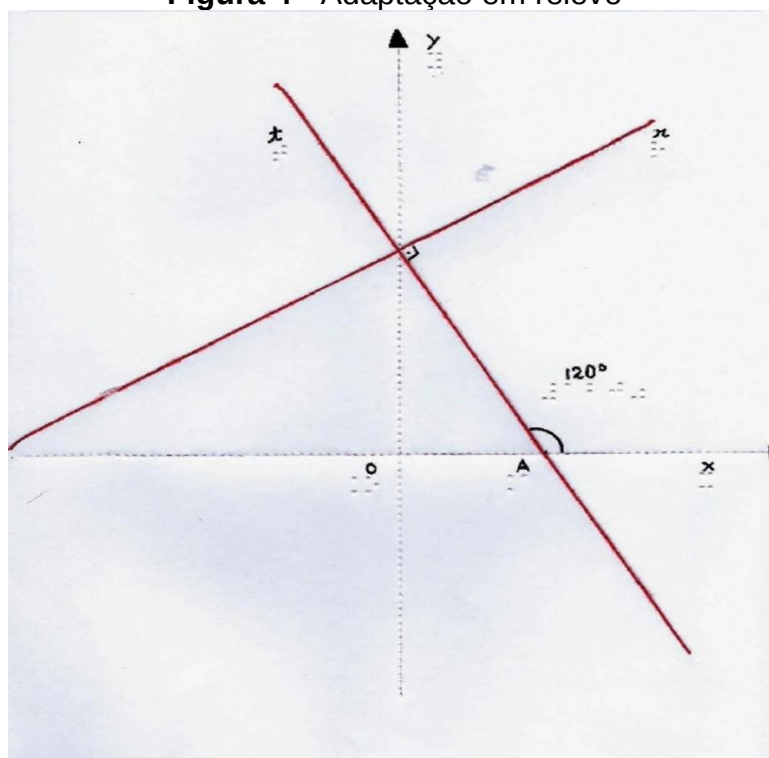
Na reformulação, já com as devidas adaptações, o gráfico foi substituído pelo seguinte enunciado em Braille:

Considere o diagrama cartesiano em que as retas r e t são perpendiculares e se interceptam no eixo OY , acima do eixo OX . A reta t corta OX no ponto $A=(2,0)$ e faz ângulo de 120° com o eixo OX . As equações da reta r e da reta que é paralela a t e passa pela origem são... (VIGINHESKI, 2004, p. 38).

Percebe-se que tal adaptação realizada transformou a questão em algo mais complexo e abstrato para a pessoa com Deficiência Visual, pois necessita dela, não apenas o conhecimento de Geometria Analítica, mas também de elaborar gráficos mentalmente, deixando a pessoa com DV em desigualdade com relação as pessoas que não possuem DV. Diante de tal situação, é necessário que o professor evite realizar adaptações que apenas dificulta a aprendizagem do aluno com DV (VIGINHESKI, *et al.*, 2014).

O gráfico da questão pode ser adaptado em relevo, conforme a Figura 4:

Figura 4 - Adaptação em relevo



Fonte: Adaptado de Viginheski (2004, p. 911).

Utilizando estes recursos, é perceptível que o aluno com DV é capaz de extrair todas as informações contidas na questão e competir de igualdade com os alunos sem DV. Desta maneira, a adaptação escolhida está vinculada a complexidade existente no que deseja adaptar (VIGINHESKI, *et al.*, 2014).

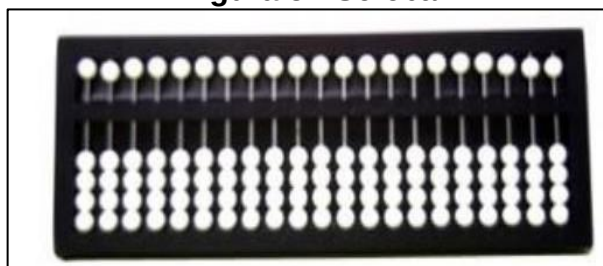
Para Reily (2004), mesmo com todas os métodos e adaptações existentes, muitas vezes, a didática da Matemática é ofertado somente por meio da oralidade. Em relação aos alunos com Deficiência Visual, apesar do bom desenvolvimento da audição, não lhe é viável assimilar a enorme quantidade de conceitos e informações que estão sendo estudados em sala de aula. Necessita-se de acompanhamento para conferir se as anotações e demais adaptações estão surtindo efeitos na aprendizagem real do aluno.

b) Sorobã:

O Sorobã, também conhecido como Ábaco Japonês teve origem do *Suanpan*, um outro instrumento matemático. O seu criador foi o professor japonês Kambei Moori, o qual redigiu em 1622 o primeiro manual explicativo “Embrião do Soroban”. Conforme Imenes (2006, p.18) “no Japão, o Ábaco é conhecido como Sorobã, e na China, por *Suànpan*, que significa bandeja de calcular (MORAIS, 2008).

Devido a religião budista que considera os números pares perfeitos, o Sorobã Japonês é fabricado contendo 23 colunas. Desta forma o Sorobã de acordo com Colombia (1985, p.8), “deve ter colunas com número ímpar, pois sendo um instrumento imperfeito, usa o homem numa incansável busca da perfeição” (MORAIS, 2008).

Figura 5 - Sorobã



Fonte: Moraes (2008, p. 60).

No ano de 1949, através de Joaquim Lima de Moraes e José Valesin, houve a inserção deste método no Brasil, no entanto, para que pudesse ser utilizado por pessoas com Deficiência Visual, foram necessárias algumas adaptações (MORAIS, 2008).

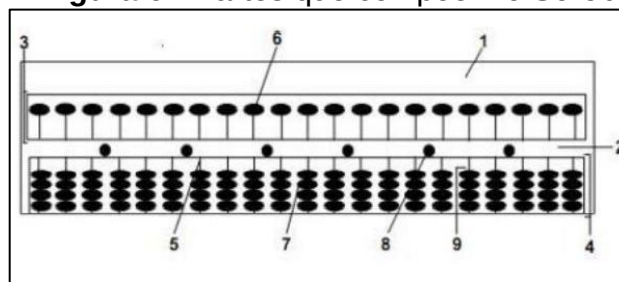
Devido a uma miopia progressiva, Joaquim perdeu a sua visão, deixando-o afastado dos estudos por mais de 20 anos, no entanto, aos 40 anos idade voltou a dedica-se aos estudos e aprendeu o sistema Braille na Associação Pró- Biblioteca e Alfabetização da cidade de São Paulo (VIGINHESKI, *et al.*, 2014).

Após dominar a escrita e a leitura através do Braille, Joaquim continuou a estudar e passou a manusear outros instrumentos que auxiliaram na realização de cálculos matemáticas, como a Chapa, o Cubaritmo e a Prancheta de Taylor, no entanto sentia-se incomodado devido as dificuldades que encontrava ao manusear tais materiais. Por este motivo iniciou uma pesquisa no intuito de encontrar um instrumento acessível financeiramente e que as pessoas com deficiência física pudessem calcular de maneira mais fácil e rápida (MORAIS, 2008).

No ano de 1954, foi realizado uma comparação entre o Sorobã e Cubaritmo sendo utilizado por pessoas com DV e lápis/papel pelos alunos sem Deficiência Visual. O resultado comprovou que os alunos com deficiência que utilizaram o Sorobã igualaram-se em tempo na realização de tarefas envolvendo as quatro operações com os estudantes que utilizavam lápis e papel e superaram em muito os alunos que utilizaram o Cubaritmo. (VIGINHESKI, *et al.*, 2014).

Atualmente, o Sorobã é um material matemático manual que é dividido em duas partes, separadas por uma régua horizontal, denominada de régua de numeração. Na parte de baixo encontra-se quatro contas em cada eixo. A régua apresenta, de três em três eixos, um ponto em destaque, com o intuito principal de separar as classes dos números. Encontra-se instrumentos contento 13, 21 ou 27 eixos, sendo que o mais utilizado é o de 21 eixos (MORAIS, 2008).

Figura 6 - Partes que compõem o Sorobã



Fonte: Moraes (2008, p. 61).

Legenda:

1. Moldura assentada sobre suportes de borracha, na parte inferior da base do Sorobã, evitando seu deslizamento desnecessário.

2. régua de numeração, que divide o Sorobã em duas partes: superior e inferior.

3. parte superior.

4. parte inferior.

5. eixos, hastes verticais sobre os quais se movimentam as contas.

6. contas, situadas na parte superior da régua, sendo uma em cada eixo.

7. contas, situadas na parte inferior da régua, sendo quatro em cada eixo.

8. pontos em relevo existentes ao longo da régua de numeração, localizando cada um de três em três eixos dividindo-a em sete espaços iguais possuem 7 classes, consideradas da direita para a esquerda.

9. borracha colocada em cima da base da moldura do Sorobã, impedindo que as contas deslizem livremente, isto é, sem que o operador as tenha manipulado.

Para a utilização do Sorobã, é necessário a combinação de aulas teóricas e práticas, com duração e frequência definidas pelo professor especializado, conjuntamente com o aluno, visto que os testes avaliativos ocorreram de forma sistemática e assistemática (MORAIS, 2008).

c) Geoplano:

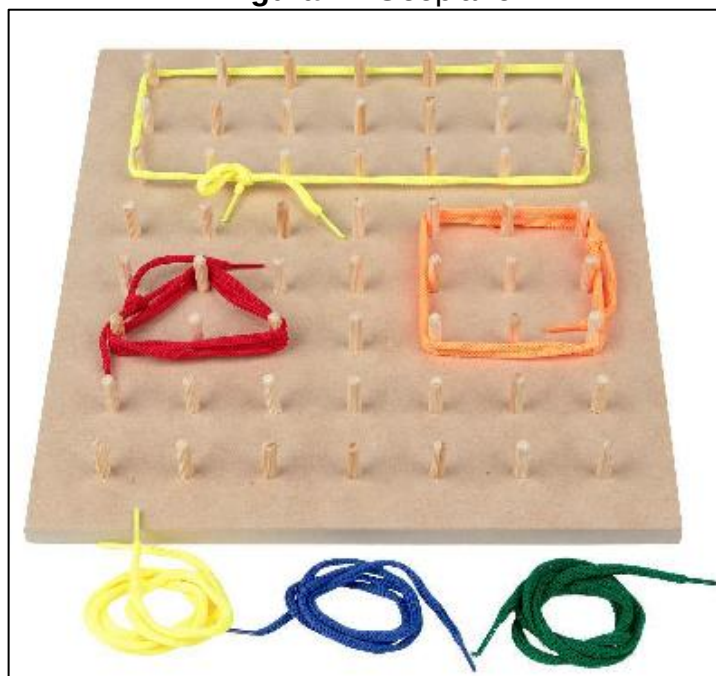
O Geoplano é um instrumento matemático bastante versátil e fácil para o ensino da Matemática, pois sua manipulação permite a formulação de conceitos e

resolução de exercícios por meio da inserção da geometria, os números e operações e até álgebra. Conforme explicita Machado (2004, p. 1), o Geoplano:

É um recurso didático-pedagógico dinâmico e manipulativo (construir, movimentar e desfazer) contribui para explorar problemas geométricos e algébricos, possibilitando a aferição de conjecturas e podendo-se registrar o trabalho em papel ou reproduzi-lo em papel quadriculado. Além disso, o Geoplano facilita o desenvolvimento das habilidades de exploração espacial, comparação, relação, translação, perímetro, área. O Geoplano é um meio, uma ajuda didática, que oferece um apoio à representação mental e uma etapa para o caminho da abstração, proporcionando uma experiência geométrica e algébrica aos estudantes.

O Geoplano é constituído por um tabuleiro, onde são acoplados pregos de mesmo espaçamento e acrescidos de linhas enroladas nas extremidades dos pregos, para formar as figuras geométricas (MACHADO, 2004).

Figura 7 - Geoplano



Fonte: Parmegiani (2017, p. 1).

Para Silva (2014, p.17):

O Geoplano assim como outros materiais manipuláveis, oferece um apoio mental, facilitando aos alunos a abstração de conceitos algébricos ou geométricos e auxiliando no desenvolvimento de vários conteúdos da disciplina de Matemática.

A referida autora, ainda acrescenta que o instrumento é bastante adaptável, tendo em vista que seus materiais são de fácil acesso, permitindo explorar diversos assuntos da Matemática (SILVA, 2014).

Este material é bastante importante para o papel da inclusão do aluno com DV em uma escola regular, pois é um instrumento manipulável que consegue concretizar conceitos matemáticos abstratos, auxiliando, também, os alunos sem DV (SILVA, 2014).

d) Multiplano

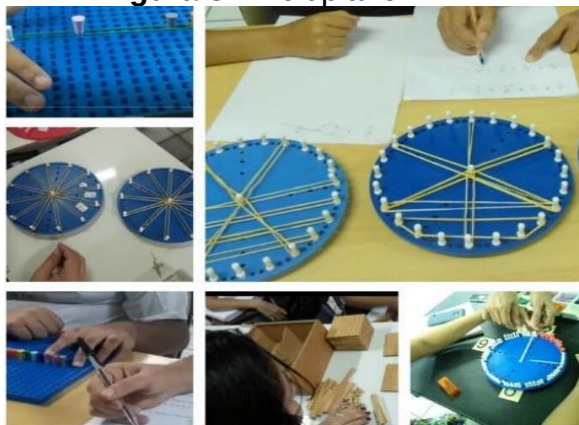
O multiplano se destaca como um importante instrumento para a socialização dentro da sala de aula, pois promove não apenas uma inclusão desses alunos com o assunto trabalhado pelo professor, mas também uma inclusão social com os outros alunos sem deficiência, já que o seu manuseio pode ser realizado por todos os alunos.

Conforme Ferronato (2002):

Dessa forma, dentro de uma mesma classe os mesmos conteúdos matemáticos podem ser trabalhados com a turma toda, sem diferenciações e através dos mesmos métodos e procedimentos, pois o que vai propiciar ao aluno cego a leitura dos pinos é o toque de suas mãos na superfície dos 38 mesmos e ao aluno vidente bastará a visualização dos Algarismos de que ele necessita. (FERRONATO, 2002, p.59).

Para o seu precursor, Rubem Ferronato, a definição do instrumento consiste em:

O material concreto denominado Multiplano consiste, basicamente, em uma placa perfurada de linhas e colunas perpendiculares, onde os furos são eqüidistantes. O tamanho da placa e a distância entre os furos pode variar consoante a necessidade. Nos furos podem ser encaixados rebites, os quais possibilitam a realização de diversas atividades matemáticas, das simples às complexas (FERRONATO, 2002, p.58-59)

Figura 8 - Multiplano

Fonte: Barbosa de Sá (2019, p.1)

Através dessa metodologia, é possível introduzir de forma lúdica os conteúdos matemáticos, como as operações fundamentais, estudo da tabuada, equações, funções de diversos tipos, bastando apenas comprometimento e boa vontade de querer aplicar em sala de aula.

e) Dosvox

Este é um software brasileiro, desenvolvido pelo NCE - Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro), sendo totalmente gratuito por possuir o código fonte livre, tornando-se um grande aliado para a inclusão nos meios digitais para as pessoas com DV (QUADROS *et al.*, 2007).

O sistema é utilizado através dos microcomputadores, o qual comunica-se com o usuário através de ferramentas auditivas, possibilitando o uso de computadores por pessoas com deficiência visual. Logo o sistema irá conversar com as pessoas com DV em português (QUADROS *et al.*, 2007).

Figura 9 – Dosvox



Fonte: Quadros *et al* (2007, p. 3)

O software deu-se início no ano de 1993 através do NCE - Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro) sob o acompanhamento do professor José Antônio dos Santos Borges. O nascimento do projeto que resultou no desenvolvimento do recurso ocorreu do trabalho de um aluno com DV chamado Marcelo Pimentel, que hoje desempenha a atividade de programador no NCE (BORGES, 1998).

Percebe-se que há diversidade nos instrumentos para a realização de atividades que visem o bem-estar e a inclusão de alunos com DV no ensino da matemática. No entanto, é necessário que esses instrumentos sejam colocados em prática e de forma adequada pelos educadores, para que assim surtem efeitos positivos.

A seguir, apresentamos algumas experiências de inclusão com pessoas com DV no processo Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática.

7 EXPERIÊNCIAS DE INCLUSÃO NO ENSINO-APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO DE MATEMÁTICA

Shimazaki, Silva e Viginhezaki (2015), desenvolveram um projeto em uma escola da rede estadual de ensino no Estado do Paraná, Brasil, com o público alvo sendo o oitavo ano do ensino fundamental, o qual participaram 41 alunos, entre eles, uma aluna com DV, a quem denominaram T. A.

A aluna com DV ciência Visual apresentava sinais de baixa visão, o que a permitia enxergar as impressões ampliadas, no entanto, na realização do projeto, T. A. possuía ausência de percepção luminosa no olho direito e baixíssima taxa de visão no olho esquerdo, por volta de apenas 10%, conforme atestado pelo médico especialista (SHIMAZAKI; SILVA; VIGINHESKI, 2015).

Ao realizarem uma entrevista com a aluna, esta descreve alguns problemas que enfrenta em sala de aula, tais como: o barulho provocado pelos alunos, tendo em vista que há bastante alunos na mesma sala de aula; a inexperiência dos professores em lidar com as necessidades dela e a inexistência de metodologias adequadas para a inserção da aluna em uma sala de aula regular (SHIMAZAKI; SILVA; VIGINHESKI, 2015).

Constataram que as aulas ministradas por seus professores, estes utilizavam, majoritariamente o uso de metodologias que envolviam apenas a oralidade para explicar-lhe os conteúdos e avaliá-la (SHIMAZAKI; SILVA; VIGINHESKI, 2015).

Em detrimento das evidentes problemáticas que a escola enfrentava ao ensino da inclusão, T. A. frequentava os serviços de apoio ofertados por uma instituição não governamental especializada para deficientes visuais. Até o momento da pesquisa, a aluna ainda não conseguia utilizar o sistema Braille e as nem as técnicas operacionais do Sorobã (SHIMAZAKI; SILVA; VIGINHESKI, 2015).

Em virtude de suas limitações em utilizar os métodos específicos, a aluna relatou que possuía preferência pelo o uso da ampliação do pincel atônico, apesar de frequentemente utilizar a caneta comum, em cor de rosa, embora não conseguisse enxergar. Apesar de possuir um computador a sua disposição, o qual foi ofertado pelo governo federal, não possuía o habito de utilizá-lo (SHIMAZAKI; SILVA; VIGINHESKI, 2015).

Diante desta realidade, Shimazaki, Silva e Viginhezaki (2015), relataram que o projeto se tornou ainda mais desafiador, pois a aluna possuía uma limitação muito grande de recursos para o ensino dos assuntos matemáticos que seriam abordados.

A partir da realidade da escola, o projeto desenvolveu um novo material, seguindo as orientações de Reily (2004) e de outros autores sobre adequações de materiais para alunos com Deficiência Visual.

Neste sentido, foram elaborados tabuleiros de xadrez, retângulos e quadrados, que adicionando ao tabuleiro, formavam um novo quadrado. O novo material foi distribuído para os estudantes, inclusive aos que não possuíam Deficiência Visual, garantindo iguais condições para a elaboração do conceito de área e perímetro (SHIMAZAKI; SILVA; VIGINHESKI, 2015).

As cores utilizadas possuíam cores contrastes, como o preto e branco, amarelo e vermelho, tal fato ocorreu para que os alunos com DV não tivessem quaisquer dificuldades com o seu manuseio. As figuras geométricas possuíam faces com relevo e sem relevo, conforme podemos identificar na figura apresentada abaixo (SHIMAZAKI; SILVA; VIGINHESKI, 2015).

Figura 10 - Adaptação tabuleiro de xadrez



Fonte: Shimazaki, Silva e Viginhezaki (2015, p. 156)

Em seu processo avaliativo sobre os êxitos da utilização dos recursos, os pesquisadores realizaram um teste anteriormente à intervenção o qual demonstrou que alguns estudantes possuíam entendimento superficial dos assuntos que seriam propostos. Em específico, a estudante com DV demonstrou embaraço na definição de “área”, provavelmente resultado da associação de um outro conteúdo anterior a intervenção, pois sua professora apenas utilizava a oralidade para ensiná-la.

No entanto, após a realização da intervenção, os pesquisadores avaliaram que a pesquisa apresentou resultados favoráveis quanto ao manuseio de adaptações de materiais para o desenvolvimento das definições matemáticas com os alunos com DV inclusa no ensino regular (SHIMAZAKI; SILVA; VIGINHESKI, 2015).

Neste mesmo sentido, verificou-se que a inserção de jogos e confecção de matérias adaptados e utilizados de forma correta, além de oferecer a inclusão das pessoas com DV nas atividades, contribuiu para o desenvolvimento na qualidade do ensino, visto que proporciona ao professor um ensino contextualizado, que atende as suas necessidades (SHIMAZAKI; SILVA; VIGINHESKI, 2015).

Fernandes e Healy (2010) elaboraram um projeto com os alunos com Deficiência Visual, tendo como base pesquisas desenvolveram com pessoas sem quaisquer limitações visuais. O principal objetivo era elaborar materiais que lhes proporcionassem a exploração tátil de formas geométricas, ajudando na elaboração de definição de área, perímetro e volume.

No projeto elaborado, participaram quadro alunos com DV Congênita, e que realizaram o ensino fundamental em escolas especiais, e que foram inseridos em uma escola regular para fazer o ensino médio (FERNANDES; HEALY, 2010).

A partir de suas experiências vivenciadas com os alunos com DV, os autores confeccionaram um material adaptado em relevo, a partir de placas de madeiras e figuras geométricas em EVA. Também proporcionaram, aos alunos com deficiência, o uso de alguns instrumentos adaptados para medida (FERNANDES; HEALY, 2010).

Inicialmente, os pesquisadores relatam que no início das atividades foram realizadas avaliações com os alunos referente aos assuntos que seriam trabalhados no projeto. Os resultados apontaram conflitos nas definições de áreas, perímetros e dimensões, provavelmente acarretados por um mal planejamento pedagógico elaborado pelos professores (FERNANDES; HEALY, 2010).

No entanto, ao final do projeto, puderam reavaliar os alunos com DV que participaram do projeto, mostrando que o trabalho realizado favoreceu a compreensão dos objetos matemáticos em estudo (FERNANDES; HEALY, 2010).

A criação dos projetos mencionados, revela que é possível trabalhar de forma eficiente os conceitos matemáticos com as pessoas com DV como qualquer outra,

sendo imprescindível a atuação do professor para conhecer e entender as especificidades da DV envolvidas nos métodos, entre elas, a necessidade de adequações (FERNANDES; HEALY, 2010).

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na atual conjuntura da sociedade, a escola precisa começar a discutir qual a sua função, identificando e valorizando as múltiplas possibilidades de saberes, para proporcionar um ambiente educacional favorável a todos os estudantes, promovendo a inclusão, de forma efetiva das pessoas com Deficiência Visual, as quais necessitam do apoio especial na inserção no sistema de educação regular.

A partir deste estudo, foi possível entender que a Educação Inclusiva para as pessoas com DV é um direito, tanto na área da Educação quanto na inclusão dessas pessoas na sociedade, que infelizmente ainda é bastante segregacionista.

Vimos que no Brasil há diversas legislações que tratam de forma impositiva a inclusão e respeito as pessoas com deficiência, seja física ou intelectual, mas o que se percebe na prática, é que não basta existir normas regulamentando o assunto se a sociedade ainda não internalizou o respeito e empatia pelas pessoas que são diferentes.

De qualquer forma, não estamos desqualificando os progressos que tivemos no nosso país a respeito da inclusão de pessoas com DV no ensino regular, no entanto, para que obtenhamos qualidade e eficiência que a literalidade das leis exige, é necessário que a escola possua um corpo docente dedicado a aprender as novas formas de metodologia, identificar as necessidades individuais dos alunos para transmitir os assuntos com qualidade.

Percebe-se que ao trazer os estudos de campo sobre a Aprendizagem da Matemática, os autores realizaram uma avaliação anteriormente à intervenção, pois é necessário entender e saber quais as reais e específicas necessidades do aluno com deficiência visual. Perceberam que houve progresso na Aprendizagem após a experimentação com os recursos utilizados.

Este processo é importante para que os professores possam ter um direcionamento na escolha da metodologia adequada de ensino para a inclusão do aluno com DV no contexto do Ensino Regular, para que possa haver uma aprendizagem eficiente.

Desta forma, o professor é a peça fundamental para que essa parcela da sociedade tenha um acesso e inclusão de qualidade e digno na educação do nosso país.

REFERÊNCIAS

- ABREU, T. E. B. **O ensino de matemática para alunos com deficiência**. 2013. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes/RJ, 2013.
- AMIRALIAN, M. L. T. M. **Compreendendo o cego: uma visão psicanalítica da cegueira por meio de desenhos-estórias**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997.
- BARBOSA, P. M. O Ensino da Geometria. **Revista Brasileira para cegos (RBC)**. Rio de Janeiro, n.25. p.19-33, 2003.
- BARBOSA DE SÁ, R. M. **O MULTIPLANO NO PROCESSO DE ENSINO DA MATEMÁTICA: Intervenções educacionais para estudantes com deficiência visual e estudantes videntes com dificuldade de aprendizagem**. 2019. Dissertação (Gestão do Ensino da Educação Básica) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2019.
- BIRCH, B. **Louis Braille**. São Paulo: Globo, 1993 (Personagens que mudaram o mundo: os grandes humanistas).
- BLANCO, R. **Aprendendo na diversidade: Implicações educativas**. Foz do Iguaçu, 2003. Disponível em: <https://silo.tips/download/aprendendo-na-diversidade-implicacoes-educativas>. Acesso em: 11 maio 2022.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB)**. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em 14 de julho de 2022.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Educação Física**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- Brasil, **Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica**. Brasília: MEC/SEESP, 2001.
- BRASIL. **Decreto nº 5.296 de 02/12/04**. Disponível em: <http://www.presidencia.gov.br/legislacao/decreto>. Acesso em 14 de julho de 2022.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 15 mai. 2022.
- CAMARGO, E. P.; NARDI, R. O emprego de linguagens acessíveis para alunos com deficiência visual em aulas de óptica. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 14, n. 3, p. 405-426, set./ dez. 2008.
- CARVALHO, R. E. **Educação Inclusiva: com os pingos nos is**. 3 ed. Porto Alegre: Mediação, 2005.

CARVALHO, C. G. *et al.* Glaucoma, inimigo oculto e perigoso da visão: Avaliação do nível de conhecimento dos diabéticos e hipertensos, do município de São Joaquim de Bicas (MG), sobre o glaucoma. **Revista Científica do Departamento de Ciências Biológicas, Ambientais e da Saúde**. Belo Horizonte, v. 2, n. 3, p.2-12, jun. 2010.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

COSTA, N.; GOULART, M. A. Educação integral e inclusiva: escolas e cidades para todas e todos. **Diversa: educação inclusiva na prática**. 2016. Disponível em: <https://diversa.org.br/artigos/educacao-integral-e-inclusiva-escolas-e-cidades-para-todas-e-todos/>. Acesso em: 29 jun. 2022.

FAGUNDES, C. O. M. **Os novos desafios para a educação especial**. São Paulo: Ação Educativa, 2001.

FERNANDES, S. H. A. A.; HEALY, L. A inclusão de alunos cegos nas aulas de matemática: explorando área, perímetro e volume. **Bolema**. Rio Claro, v. 23, n. 37, p. 1111-1135, dez. 2010.

FERREIRA, V. **Educação especial – Programa de Estimulação Precoce – Uma Introdução às Idéias de Feuerstein**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2005.

FERRONATO, R. **A Construção de Instrumento de Inclusão no Ensino de Matemática**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/82939>. Acesso em: 11 maio de 2022.

FIGUEIREDO, N. Da importância dos artigos de revisão da literatura. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**. São Paulo, v. 23, n. 1/4, p. 131-135, jan./dez. 1990.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, S. C. **Educação Inclusiva: educação para todos**. (VII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO). Maceió, 2020.

GONÇALVES, H. C. **As expectativas de ensino-aprendizagem dos adolescentes da 8ª série do município de Palotina-PR**. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências. Universidade Estadual Paulista, Marília, 2009.

LIRA, A. K.; BRANDÃO, J. **Matemática e deficiência visual**. [2010?]. Disponível em: <https://im.ufal.br/evento/bsbm/download/oficina/matematicainclusiva.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2022.

MACHADO, R. M. **Minicurso Explorando o Geoplano**. 2004. Disponível em: <http://www.bienasbm.ufba.br/M11.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2022.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão Escolar: O que é? Por quê? Como fazer?** 1 ed. São Paulo: Editora Moderna, 2003.

MENDES, F. O. O. **Deficiências: mitos e preconceitos**. São Paulo: Mercado Aberto, 2006.

MORAIS, I. M. S. **Sorobã: suas implicações e possibilidades na construção do número e no processo operatório do aluno com deficiência visual**. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

NASCIMENTO, L. B. P. **A importância da inclusão escolar desde a educação infantil**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Pedagogia). Departamento de Educação – Faculdade Formação de Professores. Rio de Janeiro, 2014.

NORONHA, D. P.; FERREIRA, S. M. S. P. **Revisões de literatura**. Tradução. Belo Horizonte: UFMG, 2000.

NUNES, S. S.; SAIA, A. L.; TAVARES, R. E. Educação Inclusiva: entre a história, os preconceitos, a escola e a família. **Psicologia: Ciência & Profissão**: v; 35, n. 4, p. 1106-1119, dez. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pcp/a/gtPdzXy4yHrX9Lz9txCtQ7c/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 17 ago. 2022

PARMEGIANI, R. **Ensinando geometria com o Geoplano**. Ensinando Matemática. Disponível em: <https://www.ensinandomatematica.com/ensinando-matematica-geoplano>. Acesso em: 15 jun. 2022.

QUADROS, O. C. *et al.* Educação Inclusiva: os softwares educativos utilizados por deficientes visuais. *In: IV Congresso Brasileiro Multidisciplinar de Educação Especial*, 2007, Londrina. **Anais [...]**. Londrina: UEL, 2007. p. 1-6. Disponível em: <http://www.psiquiatriainfantil.com.br/congressos/uel2007/006.htm#>. Acesso em: 19 ago. 2022.

REILY, L. **Escola inclusiva: linguagem e mediação**. 4 ed. Campinas: Papirus, 2004.

SANTOS, M. J. **A escolarização do aluno com deficiência visual e sua experiência educacional**. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2007.

SANCHEZ, J. N. G. **Dificuldades de Aprendizagem e Intervenção Psicopedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2004. Disponível em: https://www.larpsi.com.br/media/mconnect_uploadfiles/c/a/cap_01_84_.pdf. Acesso em: 13 maio 2022.

SHIMAZAKI, E. M; SILVA, S. C. R.; VIGINHESKI, L. V. M. O ensino de matemática e a diversidade: o caso de uma estudante com deficiência visual. **Interfaces da Educ.**, Paranaíba, v.6, n.18, p. 148-164, mar. 2015.

SILVA, J. A. **Um estudo sobre os conceitos de área e perímetro por meio da utilização do Geoplano**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) – Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba, Paraíba, 2014.

SILVA NETO, A. O. *et al.* Educação inclusiva: uma escola para todos. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 31, n. 60, p. 81-92, jan./mar. 2018.

STAINBACK S.; STAINBACK W. **Inclusão**: um guia para Educadores. Porto Alegre: Artmed, 1999.

TAVARES, M. M. **Educação inclusiva**: outros caminhos. Rio de Janeiro: Dunya, 2005.

VIGINHESKI, L. V. M. Vestibular: o desafio da inclusão na exclusão. **Analecta**, Guarapuava, v. 5, n. 2, p. 38-42, 2004.

VIGINHESKI, L. V. M. *et al.* O sistema Braile e o ensino da matemática. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 20, n. 4, p. 903-916, 2014.

VYGOTSKY, L. S. **Fundamentos da defectologia**. Havana: Pueblo y Education, 1995.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e Cultura. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. Brasília: Corde, 1994.