



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS VI - POETA PINTO DO MONTEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E EXATAS
LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA**

ELISSANDRA DEODATO SOBRAL

**TRILHANDO CAMINHOS PARA A INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA
VISUAL NAS AULAS DE MATEMÁTICA A PARTIR DAS TECNOLOGIAS
DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO**

**MONTEIRO-PB
2021**

ELISSANDRA DEODATO SOBRAL

TRILHANDO CAMINHOS PARA A INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NAS AULAS DE MATEMÁTICA A PARTIR DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura Plena em Matemática apresentada à Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de licenciado em Matemática.

Área de concentração: Educação Matemática.

Orientadora: Prof^a. Me. Gilmara Gomes Meira

**MONTEIRO-PB
2021**

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

S677t Sobral, Elissandra Deodato.

Trilhando caminhos para a inclusão de alunos com deficiência visual nas aulas de matemática a partir das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação [manuscrito] / Elissandra Deodato Sobral. - 2021.

28 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Exatas, 2021.

"Orientação : Profa. Ma. Gilmara Gomes Meira, Coordenação do Curso de Matemática - CCHE."

1. Ensino da matemática. 2. Deficiência visual. 3. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC's). I. Título

21. ed. CDD 372.7

ELISSANDRA DEODATO SOBRAL

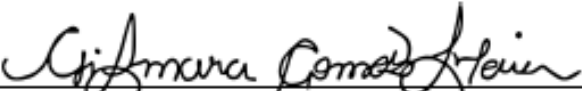
TRILHANDO CAMINHOS PARA A INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NAS AULAS DE MATEMÁTICA A PARTIR DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

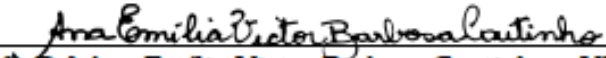
Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura Plena em Matemática apresentada à Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de licenciado em Matemática.

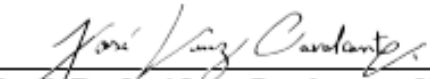
Área de concentração: Educação Matemática.

Aprovada em 07 de junho de 2021

BANCA EXAMINADORA


Prof.^a Me. Gilmaria Gomes Meira – UEPB
Orientadora


Prof.^a Dr.^a Ana Emília Victor Barbosa Coutinho – UEPB
Avaliadora


Prof.^o Dr. José Luiz Cavalcante – UEPB
Avaliador

Dedico este trabalho ao meu avô materno, Severino Deodato (*in memoriam*) por todo incentivo, e dedicação para realização desse sonho. A Deus por me permitir viver esse momento, bem como permanecer perseverante na fé e nunca ter desistido dos meus sonhos e objetivos durante toda caminhada acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço à Deus por ter me dado discernimento, saúde e determinação para realização deste trabalho.

À toda minha família, em especial ao meu pai, João Iraildo, minha mãe Maria Angelina, minhas irmãs Elisângela, Itamires e Elissandra (*in memoriam*) e meu cunhado Joel, por estarem sempre ao meu lado e me proporcionar todo suporte que estava ao alcance deles para que eu pudesse me dedicar ao curso até a reta final. Aos meus sobrinhos Evellyn, Ewerton, Ítalo, Isley e Eloísa, e avós maternos Genoveva e Severino (*in memoriam*).

Aos amigos que sempre me ajudaram, e que durante toda a caminhada acadêmica estiveram presentes. Aos que tive a honra de conhecer durante o curso e que levarei para vida.

À todos que compõem ao Centro de Ciências Humanas e Exatas, por todas as contribuições para a realização deste trabalho e formação.

Aos professores, por todos conselhos, ajuda, e paciência que nortearam as vivências e aprendizados desse período. Ao professor Cícero Demétrio Vieira de Barros, que desde o Ensino Médio, por meio da sua prática docente inovadora, despertou em mim o amor pela Educação Matemática que eu ainda não sabia que existia.

À minha professora e orientadora, Me. Gilmara Meira, por ter acreditado na possibilidade da realização deste trabalho, pelas contribuições e paciência. Também expressei minha gratidão aos professores que compõem a banca de avaliação deste trabalho pelas contribuições.

RESUMO

É perceptível como a tecnologia digital vem tomando cada vez mais espaço do dia a dia. No ambiente escolar, com a gama de necessidades distintas dos alunos, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TIDC) tornam-se indispensáveis para atender às demandas da sala de aula. Em se tratando da Educação Inclusiva, percebemos a necessidade de discutir estratégias de ensino que possibilitem a inclusão na Educação Básica, pois as transformações necessárias nesse cenário não dependem somente dos professores, mas sim de toda a estrutura educacional. Nessa perspectiva, o presente trabalho tem como principal objetivo apresentar possíveis ferramentas ligadas às TDICs para o ensino de Matemática de alunos com deficiência visual e, conseqüentemente, trazer discussões acerca do seu uso para inclusão deste público nas aulas de Matemática. Com isso, pretendemos oferecer alternativas que visam dar suporte metodológico para que os professores de Matemática consigam atender melhor às necessidades desse público quando presente em suas salas de aula. Desse modo, o estudo é de cunho bibliográfico, já que pretende discutir acerca do tema proposto e estudar as contribuições pedagógicas voltadas para esse alunado, conforme preconiza a perspectiva legislativa da educação. Por fim, concluímos a pesquisa apontando reflexões acerca da importância de alternativas para a inclusão de alunos com deficiência visual nas aulas.

Palavras-Chave: Ensino de Matemática. Deficiência visual. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação.

ABSTRACT

It is noticeable how digital technology has been taking more and more space in everyday life. In the school environment, with the range of different needs of students, such as Digital Information and Communication Technologies (TIDC) become indispensable to meet the demands of the classroom. When it comes to Inclusive Education, we realize the need to discuss the teaching approach that enables inclusion in Basic Education, as the necessary changes in this scenario do not depend only on teachers, but on the entire educational structure. In this perspective, the present work has as main objective to present possible tools related to TDICs for the teaching of Mathematics to students with visual impairment and, consequently, to bring the function of its use to include this audience in Mathematics classes. With this, we intend to offer alternatives that aim to provide methodological support so that Mathematics teachers can better meet the needs of this audience when present in their classrooms. Thus, the study is of a bibliographic nature, since which plans to discuss about the proposed theme and study the re-founded the pedagogical aimed at these students, as advocated by the legislative perspective on education. Finally, we concluded a research attributions of reflections on the importance of alternatives for the inclusion of students with visual impairments in classes.

Keywords: Teaching of Mathematics. Visual impairment. Digital Technologies of Information and Communication.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. DESAFIOS DO AMBIENTE PLURAL: A SALA DE AULA	12
2.1 Educação Básica e Inclusão Social	12
2.2 O uso das TDICs para a promoção da Educação Inclusiva	14
2.3 O Ensino de Matemática para alunos com deficiência visual	15
3. ASPECTOS METODOLÓGICOS, RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	18
3.1 Natureza da pesquisa.....	18
3.2 Resultados e Discussões.....	19
3.2.1 O uso das TDICs nas aulas de Matemática.....	20
3.2.2 Tecnologia Assistiva em sala de aula	21
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
REFERÊNCIAS.....	29

1. INTRODUÇÃO

Durante muitos anos, a educação foi considerada como um privilégio. Em todo o percurso histórico e social da educação, percebe-se que alguns grupos tiveram acesso à escolarização enquanto outros não tiveram a menor oportunidade. Um dos grupos menos favorecidos foi o de pessoas com deficiência que por longos anos sofreram exclusão e segregação escolar e ainda hoje lutam por uma inclusão efetiva e legítima. Nesse sentido, certamente a Declaração de Salamanca, elaborada em 1994 durante a Conferência Mundial sobre Educação Especial realizada na cidade de Salamanca (Espanha), cumpriu um importante papel ao discutir sobre a educação das pessoas com deficiência e foi um dos primeiros passos para garantir a universalidade dos direitos destas.

No Brasil, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), a lei nº 4024/61, publicada em sua primeira versão em 1964 ainda não abordava tal aspecto. No entanto, posteriormente, a lei nº 9.394/96, dedicou um capítulo exclusivo para orientar a Educação Especial e suas especificidades, tornando-a assim um marco de regulamentação em todos os aspectos da educação. Mais especificamente no capítulo V, a LDB traz incisos norteadores a respeito da educação para tais alunos e se constituiu, durante muito tempo, como principal documento parametrizador para os professores. Além disso, um dos objetivos principais de uma política pública mais recente que foi a criação do Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), em 16 de novembro de 2006, pela Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República - SEDH/PR, conforme vemos abaixo:

Art. 1º Instituir o Comitê de Ajudas Técnicas com as seguintes responsabilidades:

I - elaborar e aprovar o Regimento Interno e o Plano de Ação do Comitê de Ajudas Técnicas;

II - monitorar o cumprimento das ações e medidas constantes no Plano de Ação do Comitê de Ajudas Técnicas;

III - apresentar propostas de políticas governamentais e parcerias entre a sociedade civil e órgãos públicos referentes à área de ajudas técnicas;

Desse modo, a partir do artigo mencionado, percebemos a importância de ações em prol da disseminação de recursos para as pessoas com deficiência.

Com isso, percebe-se que o arsenal de leis que regulamentam a educação inclusiva busca atingir seus objetivos, embora ainda seja um tanto desafiador diante dos processos históricos e sociais vividos pelo Brasil, ocasionando assim a falta de cumprimento de políticas

públicas. Assim, a escolha do tema se justifica, pois, durante o Ensino Médio ao estudarmos em uma escola pública federal, tínhamos contato com alunos portadores de deficiências (cegos, surdos, cadeirantes, etc.) e refletindo sobre como se dava o processo de inclusão desses alunos na escola, pensamos em pesquisar alternativas que fossem úteis à inclusão nas aulas de Matemática, especialmente para alunos cegos. Cabe salientar que durante a Educação Básica, tive contato com apenas 02 (dois) alunos cegos e acompanhava de perto as dificuldades de aprendizagem, bem como os esforços escolares em promover a educação inclusiva.

Enquanto educadores, consideramos a educação como um direito inalienável e um caminho para a legitimação de direitos e conquista do lugar dos deficientes na sociedade. Assim, a importância desse estudo se dá pela necessidade de refletirmos e juntos construirmos uma sociedade mais justa e igualitária para com todos. No entanto, para atender às necessidades educacionais e proporcionar uma educação inclusiva é necessário reconhecer que nem sempre a rede de ensino público precisa ser adaptada para cada contexto.

Considerando que uma porcentagem de 23% dos brasileiros apresenta um dos tipos de deficiência (IBGE, 2010), quer seja visual, mental, auditiva e/ou motora, neste trabalho nosso foco é apresentar discussões e possibilidades para o trabalho com alunos deficientes visuais nas aulas de Matemática. Sendo assim, para que o ensino de Matemática possa ser realizado de modo a potencializar o aprendizado, devem-se utilizar estratégias que utilizem de materiais manipuláveis, de modo que esse recurso atenda não somente os estudantes cegos ou portadores de deficiência visual, mas também os demais alunos, tendo em vista que o ensino deve ser inteligível.

Nesse cenário, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) podem ser utilizadas como ferramentas para o processo de ensino-aprendizagem, principalmente de alunos deficientes. Além disso, em virtude do universo digital em constante expansão, a rotina escolar também deve inclui-las de modo a contribuir significativamente para o ensino de Matemática, utilizando de recursos diferenciados para a educação dos alunos portadores de deficiência ou não.

Deve-se afirmar que o *software* educacional é aquele cujo objetivo principal é o processo de ensino-aprendizagem ou até mesmo do auto-aprendizado, por isso, neste trabalho versaremos apenas a respeito de algumas ferramentas de TDICs que podem ser utilizados nas aulas de Matemática voltadas para a inclusão de alunos com deficiência visual.

Em se tratando da educação inclusiva, as TDICs desempenham um papel ainda mais essencial na formação dos alunos com deficiência, pois favorecem a conexão e o desempenho

dos alunos, minimizando assim as dificuldades enfrentadas por estes (ARREVABENI; BOZI 2019). Outro aspecto a ser pontuado é que as TDICs podem ser utilizadas em qualquer nível de ensino por meio da adaptação dos conteúdos curriculares para este fim. Ressalta-se que as ferramentas tecnológicas para o público infanto-juvenil ainda são incipientes, no entanto, somado ao uso do Braille, certamente tais recursos podem ser de grande relevância para a sala de aula.

Diante de tal realidade, a pergunta norteadora para esse estudo foi: “que ferramentas ligadas às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação podem facilitar a inclusão de alunos deficientes visuais nas aulas de Matemática?”. Assim, o objetivo dessa pesquisa é apontar possíveis ferramentas ligadas às TDICs para o ensino de Matemática de alunos com deficiência visual e, conseqüentemente, trazer discussões acerca do seu uso. Para tal, como objetivos específicos, pretendemos:

- Propiciar reflexões sobre a necessidade de incluir alunos deficientes visuais nas aulas de Matemática;
- Apresentar alternativas para respectiva inclusão e conseqüentemente maior democratização nas aulas de Matemática.

Desse modo, o estudo é de cunho bibliográfico, já que pretende discutir acerca do tema proposto e estudar as contribuições pedagógicas voltadas para esse alunado, conforme preconiza a perspectiva legislativa da educação.

Portanto, nos capítulos seguintes discutimos sobre os desafios do ambiente escolar e uso das TDICs para a promoção da inclusão; metodologia empregada; resultados e discussões acerca da nossa proposta.

2. DESAFIOS DO AMBIENTE PLURAL: A SALA DE AULA

Neste capítulo nos preocupamos em tratar sobre o espaço de sala de aula enquanto ambiente que deve atender a diversidade. Assim, trazemos algumas abordagens teóricas sobre a educação inclusiva, refletindo sobre a importância que há nessa temática e a necessidade de discussões e ações nesse âmbito, destacando o uso de TDICs.

2.1 Educação Básica e Inclusão Social

Sabe-se que a sala de aula é um ambiente plural e diverso, fatores estes que influenciam diretamente no trabalho docente, tendo em vista que para lidar com públicos tão distintos em sala de aula, diferentes estratégias de ensino também devem ser desenvolvidas.

De certo, pensar na diversidade do espaço escolar, especificamente, quando consideramos os alunos com deficiência, identificamos uma preocupação: como são atendidas as demandas específicas dos alunos com deficiência? Além disso, quais as diferentes estratégias são necessárias a cada tipo de deficiência constatada?

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), o ensino inclusivo deve ser problematizado e estudado, a fim de ser aplicado cautelosamente, pois as transformações necessárias nesse cenário não dependem somente dos professores, mas sim de toda a estrutura educacional. Os princípios éticos e políticos desse documento visam assegurar ainda que:

- I – a dignidade humana e a observância do direito de cada estudante de realizar seus projetos e estudo, de trabalho e de inserção na vida social, com autonomia e independência;
- II – a busca da identidade própria de cada estudante, o reconhecimento e a valorização das diferenças e potencialidades, o atendimento às necessidades educacionais no processo de ensino e aprendizagem, como base para a constituição e ampliação de valores, atitudes, conhecimentos, habilidades e competências;
- III – o desenvolvimento para o exercício da cidadania, da capacidade de participação social, política e econômica e sua ampliação, mediante o cumprimento de seus deveres e o usufruto de seus direitos (BRASIL, 2009, p. 42).

Mediante tal documento e da BNCC, cabe aos docentes proporcionar oportunidades em que os alunos com deficiência possam desenvolver diferentes habilidades e, principalmente, a capacidade de participar criticamente em sociedade, quer seja na política, na economia ou demais áreas em que puder usufruir dos seus direitos e exercer seus deveres. Para isso, no entanto, faz-se necessário que as escolas da rede pública ou privada disponham do apoio para os alunos com deficiência, fazendo com que o agir docente esteja amparado para atender às necessidades apresentadas pelos estudantes. Desse modo, para garantir uma educação igualitária e em consonância com a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI), Lei nº 13.146, que diz que devem ser incluídos:

Tecnologia Assistiva ou ajuda técnica: produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e Inclusão Social (BRASIL, 2015, p. 11).

Além disso, a Associação Nacional de Inclusão Digital também aponta para o importante papel das Tecnologias Digitais da Informações e Comunicações (TDICs) para tais alunos, já que por meio dos recursos digitais, os conhecimentos podem ser adquiridos com

maior efetividade no processo pedagógico vivenciado pelos alunos com deficiência visual. Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento normativo da Educação Nacional e parametrizador do ensino de Matemática, tem-se que o papel das TDICs está associado ao desenvolvimento da Competência 5, a saber:

“Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais da informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.” (BRASIL, 2018, p.9).

Desse modo, para diferentes propósitos o uso das TDICs deve ser reforçado por parte dos professores, a fim de mobilizar o acesso à informações e à produção de conhecimentos ao mesmo tempo em que estimula o protagonismo estudantil. Para isso, a formação inicial e continuada torna-se primordial, afinal de contas, o professor precisa não só de recursos para a sua atuação, bem como aporte teórico para lidar com as especificidades que fazem jus à educação inclusiva. Para colaborar com os docentes, o Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) elaborou um Currículo de Referência em Tecnologia e Computação (2018), em que orienta sobre as habilidades que devem ser desenvolvidas, de acordo com a BNCC, por meio destas.

2.2 O uso das TDICs para a promoção da Educação Inclusiva

As TDICs na sociedade atual cumprem um papel essencial nas mais diversas áreas da atuação humana, utilizadas para facilitar as atividades e os resultados de uma maneira geral. Segundo Fonseca Filho (2007), o acréscimo da tecnologia foi um enorme impacto à sociedade e somos cada vez mais dependentes destas.

O uso das TDICs tem sido incorporado às práticas pedagógicas com a finalidade de facilitar a rotina de atividades escolares, bem como fornecer diferentes ferramentas que agregam na construção de conhecimentos por parte dos alunos. Além disso, podem ser consideradas como um diferencial de ensino que incrementa as possibilidades de aprendizado das práticas tradicionais. Dessa forma, as TDICs podem ser inseridas no processo educacional de forma significativa quando professores e alunos as utilizam a serviço do processo de ensino e aprendizagem de forma crítica e consciente. Não é utilizá-las apenas como um instrumento, mas sim com a finalidade de atingir objetivos distintos (FREITAS, 2010).

Somado a isso, a BNCC enfatiza a importância da promoção de condições de acessibilidade, conforme afirma o seguinte trecho do documento parametrizador:

(...) os sistemas de ensino devem assegurar em todos os níveis, etapas e modalidades, a organização e oferta de medidas de apoio específicas para a promoção das condições de acessibilidade necessárias à plena participação e autonomia dos estudantes com deficiência, em ambientes que maximizem seu desenvolvimento integral, com vistas a atender à meta de inclusão plena (BRASIL, 2017, p.14).

Portanto, para estimular o desenvolvimento integral dos estudantes com deficiência, as TDICs também proporcionam a inclusão digital, tendo em vista que podem facilitar o desenvolvimento das competências e habilidades dos alunos.

2.3 O ensino de Matemática para alunos com deficiência visual

A educação inclusiva pressupõe uma remodelação do processo de ensino e aprendizagem, que vai desde as adaptações curriculares até a formação docente, uma vez que o papel do professor e suas práticas também exigem a adoção dos princípios da educação inclusiva. Quanto aos alunos com deficiência visual, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) afirmam:

A redução ou perda total da capacidade de ver com o melhor olho e após a melhor correção ótica. Manifesta-se como Cegueira: perda da visão, em ambos os olhos, de menos de 0,1 no melhor olho após correção, ou um campo visual não excedente a 20 graus, no maior meridiano do melhor olho, mesmo com o uso de lentes de correção. Sob o enfoque educacional, a cegueira representa a perda total ou o resíduo mínimo da visão que leva o indivíduo a necessitar do método Braille como meio de leitura e escrita, além de outros recursos didáticos e equipamentos especiais para a sua educação; Visão reduzida: acuidade visual dentre 6/20 e 6/60, no melhor olho, após correção máxima. Sob o enfoque educacional, trata-se de resíduo visual que permite ao educando ler impressos a tinta, desde que se empreguem recursos didáticos e equipamentos especiais (BRASIL,1998, p.26).

Nesse ponto, o ensino da Matemática também necessita de adaptação, tendo em vista que o processo cognitivo para alunos cegos deve explorar meios que ajudem o aluno a ressignificar os sentidos básicos, a exemplo da potencialização do tato. Ventura, Santos e César (2010), destacam:

A Matemática exige que os alunos desenvolvam capacidade de abstracção, dificuldade que é potenciada pelo uso de um código simbólico diferente do que é usado pela maioria dos alunos de uma turma do ensino regular. Por outro lado, a comunicação Matemática requer o uso de uma grande variedade de formas de representação, desde a interpretação de figuras à utilização de gráficos para a resolução de um problema. Ao não terem acesso à percepção visual, os alunos cegos precisam de criar imagens mentais das figuras, gráficos e outros materiais de forte componente visual (VENTURA, SANTOS e CÉSAR, 2010, p. 117).

Em geral, o recurso mais utilizado por pessoas cegas para leitura e interpretação de dados é o Braille, sistema criado em 1825 por Louis Braille e que se baseia em 63 pontos diferentes, formando assim o alfabeto e os números. Desse modo, por meio da escrita em relevo, proporcionada pela reglete e pela punção, instrumentos indispensáveis para a escrita tátil, é possível desenvolver conceitos e sistematizar conhecimentos apreendidos pelos alunos. A Figura 1 ilustra o alfabeto em Braille:

Figura 1: Alfabeto em Braille

Cela Braille											
1	4	⠁	⠃	⠉	⠑	⠇	⠏	⠎	⠉	⠊	
		1	12	14	145	15	124	1245	125	24	245
2	5	⠅	⠇	⠓	⠗	⠋	⠒	⠞	⠚	⠟	
		13	123	134	1345	135	1234	12345	1235	234	2345
3	6	⠍	⠏	⠕	⠙	⠺	⠼	⠻	⠿	⠽	
		136	1236	1346	13456	1356	12346	123456	12356	2346	23456
		⠁	⠅	⠓	⠗	⠠	⠡	⠢	⠣	⠤	⠥
		16	126	146	1456	156	1246	12456	1256	246	2456
		⠴	⠶	⠸	⠺	⠼	⠾	⠿	⠻	⠽	⠿
		2	23	25	256	26	235	2356	236	356	35
		⠠	⠡	⠢	⠣	Sinal de número	⠠	⠡	⠢	Sinal de letra maiúscula	⠠
		34	345	346	3456	3	36	36	46	6	
		⠠	⠡	⠢	⠣	⠠	⠡	⠢	⠣	⠤	
		1	2	3	4	5					
		1	12	14	145	15					
		⠠	⠡	⠢	⠣	⠤	⠥	⠦	⠧	⠨	
		6	7	8	9	0					
		124	1245	125	24	245					

Fonte: Google Imagens.

O estudo realizado por Mello (2013) exemplifica um pouco de situações vivenciadas por professores quando trabalham com alunos cegos, destacando a importância da comunicação entre aluno e professor, quando diz que a linguagem escrita de ambos é diferente, pois em Braille os códigos são colocados linearmente, um ao lado do outro, diferentemente da escrita a tinta em que podemos escrever na vertical.

A forma como o professor se adapta aos padrões de comunicação, ao interagir com alunos cegos, demonstra muito de sua importância em levar a prática letiva às especificidades dos alunos. Sendo assim, é essencial o uso de materiais que se adequem a linguagem utilizada por eles.

Promover a Educação Inclusiva requer a inserção de recursos didáticos que não somente mais ainda o aprendizado dos alunos cegos, isto é, para que haja uma verdadeira inclusão, tanto os alunos videntes quanto os alunos cegos devem ter as mesmas oportunidades de aprendizagem.

Tratando a respeito do ensino da Matemática, os recursos ainda são restritos, pois, na maioria das vezes, não oportuniza o desenvolvimento do raciocínio lógico. Magalhães, Brandão e Santos (2021) apontam:

O ensino da Matemática para pessoas com deficiência visual, vai demandar um fazer pedagógico que excede a exposição dos conteúdos matemáticos por meio de demonstrações verbais, faz-se necessário também, a estimulação dos sentidos remanescentes para facilitar a apropriação dos conhecimentos matemáticos (MAGALHÃES, BRANDÃO e SANTOS, 2021, p.79).

Sendo assim, para exceder as demonstrações verbais, torna-se necessário repensar a prática docente, de modo a acrescentar diferentes formas de inclusão, quer seja por meio de recursos manipuláveis ou tecnológicos. A exemplo de materiais didáticos manipuláveis, temos o ábaco japonês, o soroban (que pode ser adaptado para alunos cegos), bem como o material dourado que possibilita o trabalho com as quatro operações, valores posicionais, formas tridimensionais, entre outras.

Já quando falamos de recursos tecnológicos para o aprendizado, as TDICs são de suma importância para a construção de conhecimentos de associação e desenvolvimento do raciocínio matemático, pois quebram barreiras que o aluno vidente não tem. Desse modo, vale salientar que:

Na escola, os professores costumam confundir ou interpretar erroneamente algumas atitudes e condutas de alunos com baixa visão que oscilam entre o ver e o não ver. Esses alunos manifestam algumas dificuldades de percepção em determinadas circunstâncias tais como: objetos situados em ambientes mal iluminados, ambiente muito claro ou ensolarado, objetos ou materiais que não proporcionam contraste, objetos e seres em movimento, visão de profundidade, percepção de formas complexas, representação de objetos tridimensionais, e tipos impressos ou figuras não condizentes com o potencial da visão (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007, p. 18).

Dessa maneira, mesmo quando se trata de Educação Matemática inclusiva, é necessário perceber quais são as principais necessidades do alunado que pode ter baixa visão ou cegueira. A depender disso, os *softwares* serão adaptados para a necessidade escolar destes, tendo em vista que o potencial de visão vai variar a depender da deficiência visual. Além disso, por meio dos recursos didáticos já mencionados, a aprendizagem colaborativa

torna-se possível, pois as necessidades do aluno cego serão ouvidas e, possivelmente, atendidas.

A partir do próximo tópico, discutiremos sobre as Tecnologias Assistivas (TA), que são o arsenal de recursos mobilizados para ampliar e promover o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos dos alunos com deficiência, a fim de proporcionar a Inclusão Social e educacional.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS, RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo temos o objetivo de apresentar aspectos norteadores no desenvolvimento da pesquisa e os respectivos resultados e reflexões.

3.1 Natureza da pesquisa

Trata-se de uma pesquisa de cunho bibliográfico. De acordo com Gil (2008), a pesquisa de revisão bibliográfica é caracterizada pela leitura e discussão de artigos, livros e estudos científicos já realizados e visa aprofundar a temática escolhida e preencher possíveis lacunas encontradas. É a partir desse contato com a realidade que pode-se interpretar a questão sob um viés mais específico, levando em consideração os materiais já publicados sobre o assunto.

Gil (2002) especifica que pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Dessa forma, a partir da teoria estudada, acrescentamos reflexões com base na temática estudada.

Nossa pesquisa se preocupa com a inclusão de alunos com deficiência visual, dessa forma, buscamos investigar resultados de pesquisas e estudos na área, com o objetivo de apontar possibilidades e reflexões sobre a necessidade dessa inclusão para maior democratização do ensino de Matemática.

Com o desenvolvimento dessa pesquisa, trazemos reflexões que possivelmente serão úteis para o conhecimento de professores de Matemática e precisam atender as demandas de sua sala de aula, no que refere-se aos alunos com diferentes tipos de deficiência. Quanto à organização dos aspectos metodológicos, estes foram possíveis através dos seguintes procedimentos adotados: leitura, investigação, análise dos referenciais e a escrita da pesquisa, conforme a tabela abaixo:

Tabela 4 – Organização do estudo

Procedimento	Descrição (disciplinas, pesquisa, sistematizações, redação da monografia, etc.)
1º	Elaboração do Pré-Projeto
2º	Pesquisa bibliográfica
3º	Tratamento dos dados, sistematização e análise das informações
4º	Discussão dos resultados e redação da monografia
5º	Correção dos capítulos elaborados.

3.2 Resultados e Discussões

A disciplina de Matemática, muitas vezes, é a que os alunos mais demonstram dificuldades para a aprendizagem e quando pensamos na realidade dos alunos com deficiência, encontramos desafios ainda maiores. Apesar do planejamento e árduo esforço por parte do professor algumas vezes, é complexo trabalhar em prol dos alunos com deficiência com a mesma qualidade que se trabalha com os demais alunos.

Num estudo realizado por Badu (2018) para sanar a necessidade de metodologias diferenciadas para os alunos com deficiência, a autora apresenta uma experiência no Ensino Médio em que um grupo de estudos foi formado para atender às demandas dos alunos, principalmente nas disciplinas de Matemática, Ciências, Biologia, Física, Química e Arte. Para tanto, buscou-se produzir um material que fosse totalmente adaptado para a realidade do público contemplado pelas produções e todo material idealizado deveria ser produzido a partir de estudos e leituras de cunho científico voltados para os alunos deficientes, em sua maioria portadores de deficiência visual.

Nesse caso, temos um exemplo de como seriam complementados os conteúdos matemáticos a partir de objetos manipuláveis. Além disso, destacamos ainda que com o uso das TDICs em sala de aula tal inclusão seria ainda mais viável, já que a partir de ferramentas como o *TalkBack*¹, por exemplo, pode-se incluir o aluno cego nas aulas em que as tecnologias venham a ser utilizadas.

¹ Termo do inglês que significa “Fale de volta”

Nesse cenário, trabalhar a Matemática junto a alunos com deficiência visual deve ser uma das grandes preocupações dos professores da área, já que, sem os recursos assistivos, o processo de aprendizagem se torna mais dificultoso e é de suma importância para toda a educação básica (GELLER E SGANZERLA, 2013). Em virtude disso, as tecnologias digitais são indispensáveis para auxiliar no processo de aprendizagem desses alunos, tendo em vista que somente o uso do papel não atende às necessidades do aluno cego ou com baixa visão.

3.2.1 O uso das TDICs nas aulas de Matemática

Considera-se que foi somente a partir dos anos de 1990 que os recursos tecnológicos como planilhas, aplicativos computacionais, jogos de realidade virtual, simuladores, dentre outros, passaram a ser utilizados de forma geral (VILAÇA; ARAÚJO, 2016). A BNCC explicita que apesar da Matemática ser uma ciência de natureza hipotético-dedutiva em que o seu ensino se apoia em axiomas e postulados, é indispensável incluir diferentes experiências em seu processo de ensino e aprendizagem.

Para isso, as TDICs podem ser fortes aliadas desse movimento que busca promover a inclusão e gerar conexão com todos os alunos. Experiências docentes enfatizam que:

Os educadores matemáticos reconhecem nas TDIC, quando selecionadas e utilizadas adequadamente, um potente recurso didático para criar novas relações entre o aprendiz e o objeto do conhecimento, podendo até mesmo, ser usado como meio de lutar contra o insucesso escolar, motivando os alunos, permitindo-lhes revelar melhor seus talentos, além de facilitar o acesso às informações (SANTOS; NEVES; TOGURA, 2016).

Nesse sentido, cabe reforçar a intencionalidade por trás da prática docente, tendo em vista que o uso pouco reflexivo das TDICs pode não favorecer o processo de aprendizagem e minimizando as potencialidades que podem ser adquiridas por meio deste recurso didático. Tendo em vista tais abordagens, admite-se que ambas podem ser utilizadas cumprindo um papel heurístico para a obtenção de respostas, estudo de teorias e do trabalho com hipóteses.

Ainda de acordo com a BNCC, o processo inclusivo e o uso dessas ferramentas não deve centralizar exclusivamente a figura do professor, afinal, é necessário que toda a escola seja adaptada para atender às necessidades dos alunos com deficiência. Em verdade, este atuaria como um mediador, de modo a auxiliar os estudantes nos melhores meios possíveis de uso das TDICs. Ademais, a discussão não deve se voltar apenas para o uso técnico das ferramentas, visto que há outras necessidades a serem debatidas, no que diz respeito ao uso

responsável da tecnologia como, por exemplo, conceitos relacionados a segurança na rede, *cyberbullying*, checagem dos fatos, dentre outros.

[...] o professor não precisa ser o detentor do conhecimento técnico sobre o uso das ferramentas disponíveis, mas sim o mediador que vai auxiliar os estudantes na reflexão sobre os melhores usos possíveis das TDICs. Uma discussão importante que se tem feito nos últimos anos e que vale destacar é que não se deve prezar somente pela utilização das tecnologias em si, mas sim pela reflexão crítica e pelo uso responsável. Assim, cabe aos professores trabalharem também conceitos relacionados a segurança na rede, *cyberbullying*, checagem de fatos (com ênfase nas famosas *fake news*) e informações e o uso da tecnologia como ferramenta de construção e compartilhamento de conhecimentos. Nesse cenário, o professor não precisa ser o detentor do conhecimento técnico sobre o uso das ferramentas disponíveis, mas sim o mediador que vai auxiliar os estudantes na reflexão sobre os melhores usos possíveis das TDICs (BRASIL, 2017).

Essa visão que orienta para o trabalho com diversos conceitos é indispensável para mediar o processo de aprendizagem que está fundamentado na autonomia, reflexão e partilha mútua de conhecimentos, fazendo com que o aluno seja um sujeito ativo. Para tanto, repensar os processos pedagógicos para a promoção de aprendizagens significativas é o que se espera. No entanto, não podemos deixar de mencionar os desafios enfrentados pelos educadores, principalmente da rede pública de ensino. Além da formação continuada (que nem sempre acontece), enfrentamos ainda um problema de infraestrutura que pode fazer com que o uso das TDICs seja dificultado.

Apesar disso, vale o esforço por parte dos docentes para a inclusão destas ferramentas que podem ser essenciais para o aprendizado dos alunos que possuem dificuldades e também daqueles que são portadores de alguma deficiência intelectual, física, dentre outras.

3.2.2 Tecnologia Assistiva em sala de aula

A tecnologia inclusiva, também conhecida como assistiva educacional, são instrumentos, equipamentos que incentivam a capacidade dos processos de ensino e de aprendizagem. Tendo a consciência de todo alcance que a tecnologia nos propicia é indubitável a adesão das mesmas no âmbito escolar, principalmente quando se fala sobre a inserção das tecnologias para inclusão dos alunos.

Nunes;Lomônaco (2010, p. 60) salientam que:

a falta de apoio especializado nas escolas comuns - ditas “inclusivas” -, tanto pela falta de materiais e recursos para o trabalho com as crianças cegas, quanto pela falta de preparo dos docentes da sala de aula comum, o que leva a um trabalho pedagógico técnico, espontaneísta e muitas vezes inadequado por não dar conta das necessidades do aluno cego. As professoras da sala comum de alunos com deficiência visual demonstraram incertezas sobre

como lidar com esses alunos e desconhecimento dos materiais adaptados para o cego.

A partir de tal afirmação, notamos que até mesmo em casos de escolas com sistemas de ensino diferenciados, há o enfrentamento de diversas dificuldades relacionadas à inclusão dos alunos com deficiência visual. Além disso, o preparo docente mostra-se, muitas vezes, pouco suficiente para encarar tais desafios, tornando ainda mais necessário somar o uso da TA para auxiliar os docentes em sala de aula.

De acordo com Oliveira *et al.* (p. 97, 2020),

recursos disponibilizados pela TA visam proporcionar maior independência na vida social, pessoal e cultural aos indivíduos com deficiência. As TA ampliam a comunicação desses sujeitos e ocasionam qualidade de vida e inclusão educacional, tornando-as mais independentes.

Desse modo, percebemos que o uso dos recursos tecnológicos em sala de aula está ligado não só ao processo de ensino-aprendizagem, como também na formação cidadã para que os alunos com deficiência visual possam transitar em sociedade com acesso aos direitos sociais que lhes cabem.

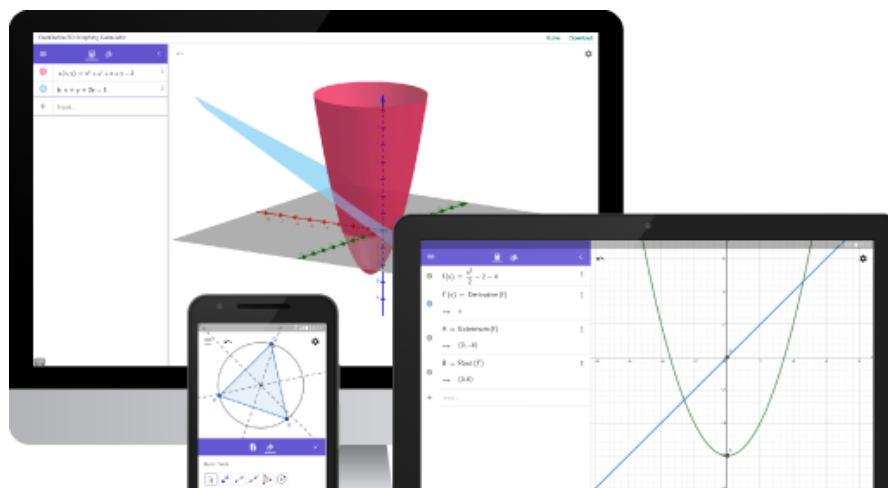
Com isso, nesse tópico, apresentamos recursos de TDICs – GeoGebra, Dosvox, Braille Fácil e Calcuvox, que podem colaborar com o processo de ensino-aprendizagem de Matemática na escola. A seguir, faremos uma breve explanação sobre cada um deles e situaremos sobre sua importância para o ensino de Matemática.

GeoGebra e Dosvox

O *software* GeoGebra é gratuito e tem como principal objetivo trabalhar recursos relacionados Álgebra, Geometria e Cálculo por meio da construção de desenhos que utilizam dos conceitos estudados em sala de aula. No entanto, quando falamos do uso do *software* por parte de alunos cegos ou com baixa visão, salientamos que só é possível se utilizar um *software* que o adapte, a exemplo do Dosvox (que é um *software* brasileiro, disponível em português do Brasil).

Na Figura 2 observamos o Geogebra em uso, com o intuito de ilustrar a forma como o programa funciona:

Figura 2: *Software* GeoGebra em execução
Papa



Fonte: GeoGebra.

Na tabela 1, observamos os principais objetivos do *software* ilustrado acima:

Tabela 1 – Objetivo principal do GeoGebra

Objetivo do software GeoGebra	Função do GeoGebra
Facilitar a compreensão de conceitos matemáticos a partir da construção de gráficos e figuras geométricas.	Construir gráficos e figuras geométricas a partir dos conceitos ministrados acerca de Álgebra, Geometria e Trigonometria.

O GeoGebra foi criado pelo matemático austríaco Markus Hohenwarter em sua tese de doutorado no ano de 2001. É um *software* de código aberto, e devido à sua interface bastante compreensiva, popularizou-se e hoje é utilizado em 190 países e traduzido para 55 idiomas.

Com este recurso, as aulas de Matemática podem ficar mais dinâmicas, mas para contribuir com a inclusão de alunos com deficiência visual faz-se necessário utilizar junto a este o *software* Dosvox, a fim de possibilitar a ativação de recursos sonoros para o aluno cego ou com baixa visão. O Dosvox foi desenvolvido pelo Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e, por este motivo, também está disponível para *download* em computadores, de forma gratuita. É importante mencionar que o *software* tem apenas três décadas e é o pioneiro dentre os programas de síntese de voz em Língua Portuguesa, podendo ser utilizado cotidianamente em conjunto com outros programas pelas pessoas com deficiência.

Para utilizar o *software*, basta ativar o recurso para todo o computador, de modo a garantir a autonomia do aluno cego ao utilizá-lo. Para o uso em sala de aula, salientamos a importância das orientações advindas do professor em sua atribuição de mediador dos conhecimentos matemáticos. Contudo, ressaltamos que o uso do GeoGebra torna-se mais relevante, principalmente, para alunos com baixa visão, pois é possível adaptar o *software* com o uso da lupa, aumentando assim o tamanho da fonte e das imagens para facilitar a compreensão.

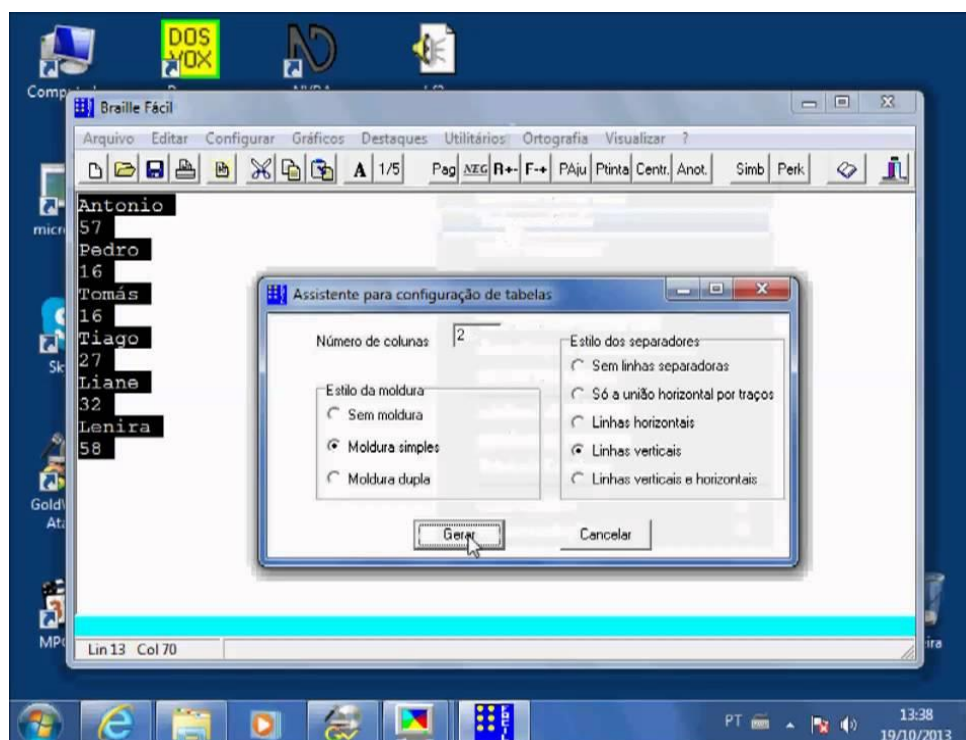
Uma das vantagens do uso do GeoGebra é que ele funciona tanto *online* quanto *offline*, pois pode ser utilizado no próprio site ou quando instalado no computador, não requer rede de internet. Além disso, possui também a versão para *Android* e *iOS*.

De acordo com o estudo realizado por Papacosta, Civardi e Dias (2015), adaptação proporcionou maior autonomia para o aluno e maior participação em sala de aula, tendo em vista que a visualização foi facilitada. O estudo de Conceição; Rodrigues (2017), no entanto, afirma que o uso tecnológico é um grande aliado, desde que somado a isso haja a utilização de recursos táteis para a compreensão de conceitos da Geometria.

Braille Fácil: um *software* para impressão

Além da utilização do GeoGebra, mencionado anteriormente, o Braille Fácil vem para complementar os recursos ao permitir que o aluno realize a impressão tátil daquilo que realizou no software digital em sala de aula. O programa foi produzido pelo Insituto Benjamim Constant, no Rio de Janeiro, a partir da utilização de recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Está disponível para *download* no site do Laboratório TecnoAssist dos projetos de acessibilidade do Instituto Tércio Pacitti NCE/UFRJ de forma bastante prática.

Figura 3: Braille Fácil em execução



Fonte: InterVox.

Tabela 2 – O uso do Braille Fácil

Objetivo do Braille Fácil	Função do Braille Fácil
Possibilitar que o aluno com deficiência visual complemente o aprendizado do conteúdo com a impressão tátil.	O <i>software</i> utiliza de recursos inclusivos e garante, ao aluno, a compreensão manual e digital do conteúdo.

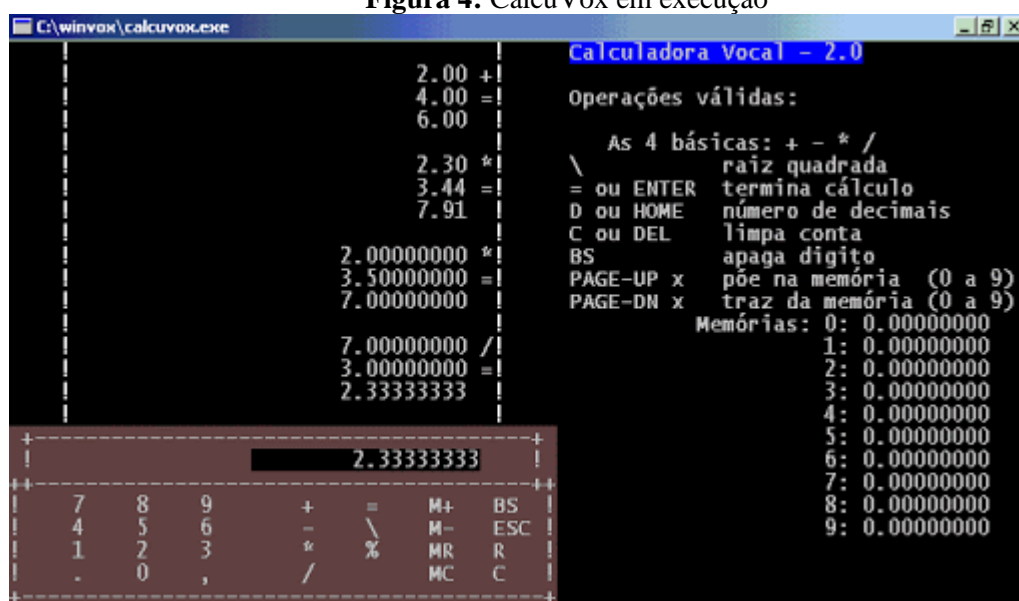
O Braille Fácil tem como função a impressão codificada do material didático que pode ser digitado em português. Para isso, após baixar a versão gratuita e instalar, é possível fazer uso do simulador de teclado Braille, usando assim o código matemático universal para cegos, a fim de garantir a configuração adequada das atividades e/ou materiais de estudo.

Os materiais táteis são também essenciais, pois propiciam essas duas realidades: a digital e a manual. De todo modo, ambas são de grande importância para a compreensão das abordagens nas aulas de Matemática, embora não sejam *softwares* específicos para o ensino de Matemática (CONCEIÇÃO; RODRIGUES, 2017). Além desse, outros *softwares* que podem ser utilizados são o CPqD Alcance e Google BrailleBack.

CalcuVox: Calculadora para alunos com deficiência visual

O Calcuvox é um *software* disponível para auxiliar na realização de cálculos por parte do aluno cego. A ferramenta é gratuita e permite que, por meio da configuração do comando de voz, o aluno possa executar operações Matemáticas em computadores e *tablets*. O comando de voz deve incluir os números a serem utilizados no cálculo, assim como as operações que a calculadora deve realizar. Desse modo, até mesmo operações mais complexas tornam-se possíveis para a resolução de atividades e auxílio dos alunos com baixa visão ou cegueira.

Figura 4: CalcuVox em execução



Fonte: Dosvox.

Na tabela abaixo, expomos as funções básicas do Calcuvox e os objetivos pretendidos com a ferramenta:

Tabela 3 - O uso do Calcuvox

Objetivo do Calcuvox	Função do Calcuvox
Permitir que os alunos com deficiência visual possam realizar operações Matemáticas através do comando de voz.	Através da ferramenta assistiva, auxiliar os alunos no desenvolvimento de atividades.

Diante de tais ferramentas, pode-se afirmar que as tecnologias digitais facilitam a vida das pessoas sem deficiência e, sobretudo, tornam as coisas viáveis para estas (Bersch, 2013). Com isso, reforçamos o papel indispensável da Tecnologia Assistiva para facilitar a inclusão em sala de aula em qualquer disciplina para a promoção de um ensino mais democrático.

Ao desenvolvermos essa pesquisa, notamos que os *softwares* voltados exclusivamente para o estudo da Matemática por alunos cegos ainda são bastante escassos, o que dificulta a execução de um planejamento mais inclusivo em sala de aula. Sabe-se que quando falamos de inclusão, a maioria das instituições de ensino, ainda deixa muito a desejar nos quesitos de estrutura e preparação docente. Para o ensino de Matemática, as dificuldades são ainda maiores, pois trata-se de uma disciplina que exige desenvolvimento do raciocínio lógico e a compreensão de conceitos que dependem muito de representações visuais. Contudo, não podemos nos prender à isso, e sim buscar alternativas que possam promover as ações de inclusão e autonomia dos alunos nas aulas de Matemática.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acredita-se que, por meio do uso das TDICs enquanto recursos didáticos, é possível ampliar possibilidades de obter resultados mais satisfatórios para a pessoa com deficiência, pois os recursos poderão auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, baseado nas necessidades específicas. Assim, admite-se que o respectivo uso, deve ser articulado, criterioso e direcionado aos objetivos de aprendizagem propostos, pois a efetivação dos resultados só podem acontecer a partir do planejamento adequado das ações.

De certo, pode-se afirmar a importância das políticas públicas para tal movimento de inclusão escolar, tendo em vista que é devido às recentes conquistas legislativas, que têm ocorrido a integração de pessoas com deficiência e a formação complementar dos professores para garantir que estes possam utilizar de recursos pedagógicos para o ensino, preconizado pelos documentos oficiais.

Com esse estudo, conseguimos identificar poucas ferramentas ligadas às TDICs que podem facilitar a inclusão de alunos deficientes visuais nas aulas de Matemática, sendo estas: o GeoGebra associado ao Dosvox, Braille Fácil e Calcuvox. Estas TA podem servir como suporte para o ensino de Matemática, pois facilitam a comunicação e percepção dos alunos, podendo propiciar a inclusão desse público de forma mais adequada, ao mesmo tempo que também pode facilitar o trabalho docente para com esses alunos. Com isso, acreditamos ter atingido os objetivos pretendidos e compreendemos que trabalhos dessa natureza são importantes para nós que estamos concluindo a formação inicial, bem como para os demais

professores que ensinam Matemática, pois oferece alternativas que visam contribuir para a inclusão nas aulas de Matemática e possibilita reflexões acerca de possibilidades que auxiliam na democratização da aprendizagem Matemática.

Apesar de haver diferentes Tecnologias Assistivas, ao adentrar no ambiente da sala de aula, o professor de Matemática pode se deparar com desafios distintos por ser um espaço de pluralidade e necessidades específicas. Assim, é indubitável o papel do professor, das gestões escolares e, sobretudo, do poder público, em fazer o possível para potencializar meios que lhes proporcione estímulo e facilite o aprendizado de alunos cegos, pois simplesmente inseri-los na sala de aula não é inclusão. Se não houver investimentos para sua participação nas aulas, ele poderá sentir-se ainda mais excluído.

Por fim, salientamos a necessidade de investimento em políticas públicas que possam oportunizar uma educação de qualidade e inclusiva para todos. Além disso, destacamos a importância de realizar pesquisas futuras ainda sobre o presente tema.

REFERÊNCIAS

- ARREVABENI, M. C.; BOZI, F. **O uso de tecnologias assistivas no processo de ensino-aprendizagem de alunos com deficiência visual**. Revista IFES Ciência, v. 5, p. 1, 2019.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais**. Brasília: Conselho Nacional de Educação: 2009.
- _____. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência** (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União, Brasília, 7 de julho de 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm>. Acesso em: 21 de mar. de 2021.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, SEB, 2017.
- _____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Adaptações Curriculares / Secretaria de Educação Fundamental**. Secretaria de Educação Especial. – Brasília: MEC / SEF/SEESP, 1998. 62 p.
- _____. **Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência**, de 30 de março de 2007. Protocolo Facultativo a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência: Decreto Legislativo nº 186, de 09 de julho de 2008; e Decreto Executivo nº 6.949, de 25 de agosto de 2009.
- BADU, L. F. A. S. *et al.* **O trabalho com pessoas com deficiência visual: transformar-se para transformar**. Revista Práxis: saberes da extensão, João Pessoa, v. 6, n. 11, p.60-69, jan./abr., 2018.
- BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. CEDI – Centro Especializado em Desenvolvimento Infantil. Porto Alegre, 2008. Disponível em: http://200.145.183.230/TA/4ed/material_apoio/modulo2/M2S1A5_Introducao_TA_Rita_Bersch.pdf. Acesso em 10/04/2021.
- BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre. RS. 2013. Disponível em: www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf. Acesso em: 03/06/2021.
- CONCEIÇÃO, G. L. DA; RODRIGUÊS, C. K. **Matemática inclusiva em ação: um estudo de caso de deficiência visual na Educação Básica**. Benjamin Constant, v. 2, n. 57, 8 mar. 2017.
- DIAS, Camilla Ehrat. **Matemática para cegos: uma possibilidade no ensino de polinômios**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática). Universidade Tecnológica Federal Do Paraná. Curitiba, 111 p. 2017.
- FERNANDES, A.R. **A integração curricular das TIC numa escola do Ensino Básico e Secundário: contributo para uma efetiva integração enquanto desígnio da própria instituição**. Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Educação. Bragança, Portugal, 2011. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/6859/1/tese%20para%20entrega%204.pdf> Acesso em: 10/04/2021.

FREITAS, M. T. A. de. **Letramento Digital e Formação de Professores**, Educação em Revista, Belo Horizonte, v.26, n.03, 2010.

FONSECA, Clézio F. **História da Computação: O caminho do pensamento e da Tecnologia**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

Gil, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

_____. **Como elaborar projetos de pesquisa**, 4. ed. São Paulo: Atlas.

MAGALHÃES, E. B.; BRANDÃO, J. C.; DOS SANTOS, M. J. C. **A Matemática e o aluno com Deficiência Visual: Metodologias de Mediação e a elaboração de Conceitos**. EDUCAÇÃO, [S. l.], v. 10, n. 3, p. 76–92, 2021. DOI: 10.17564/2316-3828.2021v10n3p76-92. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/5041>. Acesso em: 29 maio. 2021.

MELLO, E. M.. **O professor, alunos cegos e a linguagem matemática**. Revista Paranaense de Educação Matemática, v. 2, n. 2, p. 132-143, 2015.

NUNES, S.; LOMÂNACO, J. F. B. **O aluno cego: preconceitos e potencialidades**. Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional. V. 14, p. 55-64, 2010.

OLIVEIRA, C. R. ; OLIVEIRA, G. S. ; SANTOS, A. O. ; MUNDIM, J. S. M. **Pessoas com Deficiência Visual: A aprendizagem da Matemática por meio da utilização das Tecnologias Digitais**. REVISTA VALORE, v. 5, p. 97-115, 2020.

PAPACOSTA, A. R.; CIVARDI, J. A.; DIAS, M. E. S. **Adaptações no Software GeoGebra para Alunos com Baixa Visão**. Educação Matemática em revista, p. 21-28, 2015.

ROBERTO XAVIER, A.; AFONSO, J. V. **TDICs na Educação Inclusiva: da acessibilidade através das Tecnologias ao mau uso e intangibilidade financeira dos equipamentos**. In: ROBERTO XAVIER, A.; LIMA, M.D.B.; LIMA, M.V.G.. (Org.). II Congresso de Educação Instituto Dominus / Educação Inclusiva, Diversidade e Direitos Humanos. Anais.1ed.Fortaleza: Imprece, 2019, v. p. 265-279.

SÁ, E. D. de; CAMPOS, I. M. de; SILVA, M. B. C. **Atendimento Educacional Especializado para Alunos Cegos e com Baixa Visão**. In: MANTOAN, Maria Teresa Eglér (Org.). O Desafio das Diferenças nas Escolas. 2ª edição. Petrópolis, Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2009.

SGANZERLA, M. A. R.; GELLER, M. **Tecnologias Assistivas para alunos cegos na Educação Matemática**. In: TISE - Congresso Internacional de Informática Educativa, 2013, Porto Alegre. TISE 2013 - Nuevas Ideas en Informática Educativa. Chile, 2013. p. 743-746.

VENTURA, C.; CÉSAR, M.; SANTOS, N. **Comunicar sem ver: Um estudo sobre formas de comunicação com alunos cegos, em aulas de matemática**. Investigação em Educação Matemática–2010: Comunicação no ensino e na aprendizagem da matemática, p. 114-127, 2010.