

O USO DE RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM BAIXA VISÃO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Geovanna Nayra da Rocha Souza ¹

Lucas Aurélio Bandeira Silva ²

Cecília Regina Galdino Soares ³

RESUMO

Com o advento da inclusão, as pessoas com deficiência visual ingressaram nas escolas regulares, cabendo aos sistemas educacionais buscar formas de atendimento às necessidades desse público no ensino das disciplinas que compõem a formação básica dos educandos, entre elas, a Matemática. Sabendo que os indivíduos que apresentam baixa visão possuem uma redução significativa da capacidade de enxergar, podendo estes apresentar algumas dificuldades em executar afazeres cotidianos, isso é ainda mais perceptível na disciplina de Matemática, devido à natureza dos conteúdos, mediante a isso é importante que o professor faça o uso de recursos didáticos adaptados ao ensino para que sejam incluídos no processo educativo. O objetivo do presente estudo foi analisar as publicações científicas relacionadas à utilização de recursos didáticos para o ensino da Matemática direcionados aos alunos com baixa visão matriculados no ensino fundamental. Neste estudo, optou-se pela investigação nas bases de dados CAPES e SciELO, com recorte temporal de 2016 a 2021, associado aos descritores baixa visão AND Matemática AND recursos. Foram identificados três (3) trabalhos, sendo que a maioria está concentrado na região Sudeste. Conforme essa investigação pode-se perceber que os recursos adaptados para o ensino da Matemática são de grande importância para o ensino e aprendizagem dos educandos, uma vez que esses recursos são projetados para atender às necessidades específicas desses estudantes, proporcionando-lhes acesso igualitário ao currículo e oportunidades de aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino da Matemática, Baixa visão, Recursos didáticos.

INTRODUÇÃO

Desde o início da história antiga as pessoas que possuíam algum tipo de deficiência eram vítimas de exclusão social, eram rejeitados e não existiam nenhum tipo de políticas sociais com a atenção voltada para esses indivíduos. No processo de segregação os indivíduos ficavam em repartições distanciados dos demais membros da sociedade ditos “normais” e eram acolhidos por instituições religiosas.

O processo de integração trouxe o acesso às classes regulares de ensino e os alunos com algum tipo de deficiência tinham que se adequar aos ambientes, diferente dos aspectos inclusivos que são baseados no objetivo de promover a equidade, ou seja garantir os direitos de educação para todos.

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal- IFMA Campus Caxias, geovanna.n@acad.ifma.edu.br;

² Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal- IFMA Campus Caxias, aureliobandeira@acad.ifma.edu.br;

³ Doutoranda, professora do do Instituto Federal IFMA Campus Caxias- MA, ceciliasoares@ifma.edu.br.

Em 1948 foi criada a Declaração Universal dos Direitos Humanos trazendo um olhar para as pessoas com deficiência com ênfase na educação inclusiva, que traz a perspectiva de atender as necessidades específicas de cada aluno. No ano de 1996 foi instituída a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) que preconiza no seu artigo 57 “o direito aos portadores de deficiência à educação especializada, dando preferência de acesso a estes na rede regular de ensino”.

Atualmente, pode-se observar a procura de alunos com deficiência visual (DV) por escolas que atendem suas necessidades. A DV compreende dois grupos: cegueira e baixa visão (perda parcial da visão). De acordo com o último censo do IBGE, cerca de 18,6% dos brasileiros apresentam algum dos tipos citados acima de deficiência visual.

De acordo com o Ministério da Educação (2006), a baixa visão pode ser caracterizada como um conjunto de mudanças trazendo uma perda parcial da função ocular, trazendo consequências tais: uma intensa redução da acuidade visual, limitação do campo visual, mudanças a níveis corticais e perda sensorial aos contrastes de cor.

Percebe-se que a baixa visão é algo complexo e impacta de forma direta a saúde ocular desses indivíduos. As barreiras e os preconceitos enfrentados pelos deficientes visuais (perda total e parcial) persistem no seio da sociedade e, além do mais, existe uma dificuldade na aprendizagem no ambiente escolar.

Isso torna-se ainda mais evidente visto que a aprendizagem da matemática necessita do uso da abstração e da imaginação, que em geral, decorre de um apelo visual importante, contrapondo as necessidades dos alunos com perda parcial da visão. Assim, o uso das demais formas sensoriais para a compreensão dos conteúdos são imprescindíveis para que o educando possa superar as dificuldades decorrentes da sua necessidade, e através do uso de recursos manipuláveis o aluno consegue abstrair os conhecimentos provenientes do raciocínio lógico.

Diante disso, o presente artigo visa discutir acerca do uso de recursos didáticos específicos que possam ser utilizados para o ensino de Matemática voltado a pessoas com baixa visão (visão parcial) no ensino fundamental da rede pública de ensino regular e, com o propósito de torná-las mais capacitadas, será feita uma revisão sistemática para a produção do presente artigo.

METODOLOGIA

Para a realização do artigo de revisão sistemática de literatura foram utilizados apenas os artigos de ordem nacional produzidos entre os anos 2016 a 2021, mediante pesquisa através

dos principais portais (CAPES e SciELO) na perspectiva de avaliação de resultados e fomento para futuras pesquisa, os quais estavam dispostos no Portal SciELO que é uma biblioteca on-line onde compreende um vasto conjunto de trabalhos científicos, em vários idiomas. Ela faz parte da Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de São Paulo (FAPESP), com o auxílio do Centro Latino-Americano e do Caribe de informação em Ciência da Saúde. O portal também é apoiado pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico). E no Portal de Periódicos CAPES que é uma biblioteca eletrônica que integra as instituições de ensino e pesquisa no país, onde contempla mais de 40 mil trabalhos científicos, livros, obras de referência, normas técnicas e ainda disponibiliza conteúdo audiovisual, considerando somente os últimos cinco anos a partir da data de publicação (2016-2021).

Em referência às buscas dos artigos, foi utilizado o descritor booleano "AND ", que estava disposto da seguinte forma: Baixa visão AND Matemática AND recursos. Desse modo, a pesquisa ocorreu de acordo com o seguinte esquema: primeiramente foi realizada uma pesquisa ampla em relação a base de dados disponíveis nas plataformas mencionadas, onde foram identificados oito artigos, destes, foi encontrado apenas um artigo que fazia parte do portal SciELO. Já no portal CAPES foram encontrados sete resultados.

Para os critérios de inclusão foram elencados os artigos de estudos nacionais e que possuíam o objeto central do estudo: o uso de recursos no ensino da Matemática para alunos com baixa visão. E para os critérios de exclusão foram retirados da pesquisa qualitativa os artigos internacionais, os artigos repetidos e aqueles que não envolviam o ensino da Matemática e a baixa visão como objeto de estudo.

Na segunda etapa foram lidos todos os artigos dos portais e foram excluídos quatro artigos do portal CAPES, nos quais dois eram repetidos e já haviam sido identificados no portal SciELO, e dois não atendiam ao objetivo do estudo estruturado. Por fim, após a aplicação dos filtros aos artigos, foram selecionadas 3 produções científicas que serviriam de base para orientação acerca da seguinte pergunta: Quais recursos didáticos podem auxiliar os professores no ensino da matemática para alunos com baixa visão? A partir disso, buscou-se nos textos selecionados, as respostas pertinentes que dão fundamentação ao objetivo estipulado neste artigo, visando reconhecer as semelhanças e diferenças encontradas em cada um e promover uma reflexão sobre as lacunas, não evidenciadas nestes estudos.

REFERENCIAL TEÓRICO

O processo de inclusão acontece através das metodologias e estratégias utilizadas visando as especificidades do aluno com baixa visão e por isso, é fundamental estabelecer variadas possibilidades no processo de ensino e aprendizagem destes alunos, tomando como base as diferentes habilidades visuais que eles desenvolvem ao longo de sua vida. Mantoan (2003), esclarece acerca da inclusão que nos novos tempos o grande desafio é propor uma escola aberta a todos, uma vez que se deve ensinar considerando as diferenças de cada educando, mas sem diferenciar o ensino adotado para cada um destes.

Posto isso, conforme descreve Gasparetto (2001), não existem fórmulas prontas que englobam esse público de forma geral, por isso, é importante que as avaliações sejam feitas em conformidade com as informações da família e dos professores, para somente depois realizar um diagnóstico formal, ou seja, por meio de uma avaliação clínica que permita conhecer as especificidades de cada indivíduo com deficiência.

Tratando-se do ensino de disciplinas que constituem o currículo escolar, segundo Batista e Miranda (2015), a Matemática apresenta-se com um grau de maior dificuldade, pois na sua essência exige que o aluno tenha habilidades específicas para sua aprendizagem. Nesse sentido, cabe à escola adaptar-se ao aluno, e aos professores buscar alternativas que possam contribuir para a formação de um pensamento crítico e reflexivo.

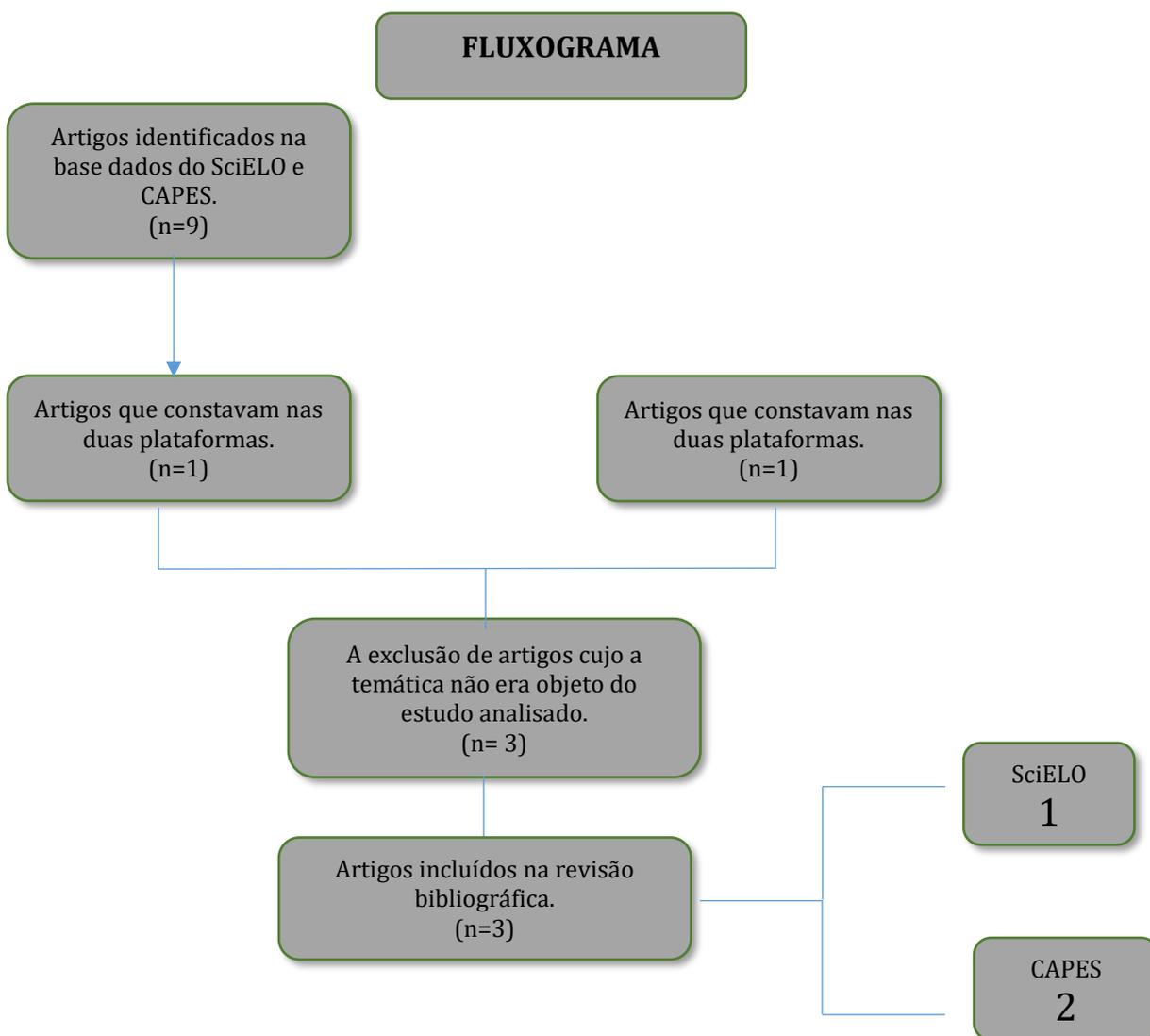
RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de inclusão escolar dos estudantes com deficiência visual, sobretudo com baixa visão, necessita de ferramentas que considerem as suas especificidades para isso, ao considerar as diferenças desses alunos, Mantoan (2013), percebe a importância da construção de uma ética escolar pautada na diversidade cultural, intelectual e social. Por meio disso, é fundamental que os professores e os demais profissionais da educação compreendam as necessidades dos alunos com baixa visão, para que este seja incluído no processo educacional, no ambiente escolar e nas práticas educativas.

Os estudantes com baixa visão, necessitam de um espaço de aprendizagem onde a diferença seja entendida como uma variedade que compõe o espaço escolar e que legitima as demais especificidades, assim as dificuldades variadas permitem o trabalho coletivo dos estudantes, remodelando as perspectivas que cada um possui sobre determinado conteúdo. Para isso, a inclusão deve acontecer em todo o espaço escolar, pois não é somente a sala de aula que concentra a aprendizagem, mas todos os momentos vivenciados por esses alunos nesse

ambiente (Santos *et al.*, 2009). Posto isso, segue algumas discussões abaixo sobre os artigos analisados.

Para a revisão bibliográfica foram estabelecidos os critérios de busca de pesquisa sendo utilizados os descritores: Baixa visão AND Matemática AND recursos e, após filtrados os dados no período, a partir da data de publicação correspondentes aos anos de 2016-2021 nas bases de dados SciELO e CAPES as publicações identificadas representaram um total de nove (9) artigos. Atribuindo-se critérios de triagem, os estudos foram elencados apenas nos anos de 2017, 2018 e 2021 e que corresponde a um total de três artigos referentes ao tema em observação. O fluxograma abaixo detalha como foi realizada a busca através da inserção de dois portais, totalizando 9 artigos dentre esses 3 repetidos(duplicados) e 3 excluídos. Para objeto de estudo restaram somente 3 trabalhos para a composição do artigo de revisão. Foram analisados e discutidos minuciosamente e evidenciando pontos importantes correspondentes ao estudo do tema: O uso de recursos no ensino da matemática para alunos com baixa visão.



Dentre os estudos destacados puderam ser classificados conforme as regiões brasileiras sendo essas distribuídas no Sudeste (2) e Sul (1) do Brasil das quais encontra-se uma maior concentração de estudos realizados no Sudeste. É notável que as investigações realizadas acerca da temática de recursos didáticos adaptados para alunos com baixa visão são escassas, uma vez que em algumas regiões do Brasil não existe nenhuma publicação. Adicionalmente tais dados demonstram que os estudos ainda são recentes no país.

Tabela 1- estudos em conformidade com as regiões- 2016-2021

Região	N % *	Estudos
Sudeste	66,67	2
Sul	33,33	1

* Números dos estudos por região. Fonte: autores (2022).

Os dados apresentados evidenciam que o assunto é pouco explorado e publicado tais temas nas regiões, sendo assim o que indica que há uma insuficiência de pesquisas relacionadas à baixa visão e o ensino inclusivo da matemática no país. Os artigos analisados apresentam como tema central o ensino inclusivo da matemática para alunos que possuem baixa visão. Através do quadro 1 é descrito a abordagem geral dos artigos em estudo.

Quadro 1 – Abordagem dos artigos da revisão bibliográfica

Nº	Autor	Título	Abordagem	Ano
1	SANTOS, F.; CORDEIRO, J. Gonçalves, Nahun; Thiengo, Edmar.	Contribuições da tecnologia na construção de uma educação inclusiva: o trabalho com um aluno deficiente visual nas aulas de matemática	Foco na aprendizagem do assunto de Matrizes com a utilização de recursos tecnológicos fundamentado com uma visão de alguns teóricos.	2017
2	FERREIRA, A.L. da; CORRÊA, E.M.M.M; BORON, F.C.S. da; SILVA, M.E.C. de.	O ensino da matemática para portadores de deficiência visual.	Inclusão de alunos com deficiência visual no ensino da Matemática	2018
3	MENDES, R. M; GOMES, A.A. S; CAPORALE, S. M.M.	A deficiência visual e a baixa visão: estados da arte das pesquisas acadêmicas	Investigação de trabalhos acadêmicos sobre a temática do ensino de matemática e a educação inclusiva	2021

Fonte: autores (2022).

Após a análise dos artigos citados acima o que se tornou perceptível nas semelhanças foi o ensino da matemática inclusiva acerca da baixa visão. Santos (2018), busca promover reflexões a respeito do processo de inclusão de alunos inseridos no ensino regular, preconizando que o aluno seja um sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem. Já para Ferreira (2018), é notório a importância do uso de materiais didáticos manipuláveis e que sejam agradáveis para o discente de forma que contribua para a aprendizagem e torne o ensino do docente efetivo. Mendes (2021) enfatiza também a exploração de materiais manipuláveis e recursos, a exemplos podemos citar a utilização de figuras geométricas confeccionadas com papel cartão para ensinar o conteúdo de geometria. Para fazer operações numéricas poderão ser utilizados o multiplano, soroban. Nos conteúdos de funções e probabilidade poderão fazer o uso de softwares, pictogramas 3D, baralhos.

Com base na verificação dos artigos, o enfoque na utilização dos recursos didáticos se deu de forma diferente nos artigos em estudo, conforme já enumerados no quadro 1, o artigo 1 destaca o uso de recursos tecnológicos como um instrumento que facilita a aprendizagem do aluno, a internet por exemplo, amplia as práticas inclusivas, pois por meio de elementos como a comunicação e o acesso à informação o aluno possui uma gama de possibilidades para absorção do conhecimento elaborado e dos conteúdos escolares. Além disso, as contribuições são destacadas não somente aos estudantes, pois permite também aos professores a adoção de novas práticas pedagógicas que contribuem no processo de ensino e aprendizagem numa perspectiva inclusiva.

Assim, é fundamental compreender que as tecnologias contribuem para a superação das limitações que os alunos deficientes visuais encontram ao longo de sua carreira como estudante. Desse modo, cabe ao professor promover estratégias de ensino que utilizem esses recursos, a fim de superar as dificuldades encontradas por esses discentes na sala de aula e até no dia a dia. Ainda no artigo 1, é destacado por exemplo o uso da ferramenta Google Drive, no conteúdo de matrizes e determinantes, servindo de base para a organização dos conteúdos. e o uso do software Excel, para a produção de atividades para promover de forma efetiva a compreensão do conteúdo e superar a barreira enfrentada na aprendizagem. A utilização de recursos tecnológicos tem favorecido o ensino de pessoas com necessidades educacionais específicas. (Beck, 2007). É fundamental que o professor procure novas estratégias educacionais, com o intuito de contribuir para o ensino e aprendizagem de alunos com baixa visão.

No artigo 2, a abordagem dos recursos se deu por meio da exemplificação de materiais didáticos manipuláveis que servem de base para o aprendizado de determinados conteúdos

matemáticos, onde deve-se considerar a necessidade de cada aluno e proposta de ensino. O autor destaca que esses materiais tornam as aulas mais dinâmicas e ainda destaca quais são esses materiais e sua utilização, como o Geoplano, Soroban, Tangram, Material Dourado, Disco de frações, Ábaco, Multiplano figuras geométricas etc. Além disso, enfatiza em que momentos eles podem ser utilizados e como podem ser produzidos ao passo que defendem que esses tornam as aulas mais dinâmicas e interativas, pois permitem por meio do tato a compreensão de conhecimentos matemáticos muito abstratos e de difícil visualização. Os recursos manipuláveis promovem estímulos táteis e isso auxilia no ensino e aprendizagem dos alunos com deficiência visual (Batista; Miranda, 2015).

Uma vez que a aprendizagem se torna mais efetiva por meio da prática, Ferreira (2018), destaca ainda uma experiência realizada com um aluno com baixa visão, cuja ideia era a utilização de uma estratégia pedagógica que visava realizar a avaliação do conhecimento aprendido por ele. Isso deve-se ao fato de que a escola precisa promover a oportunidade de o estudante aprender de forma ativa, sendo este o próprio agente da transformação da sua realidade, tendo em vista que não somente garantias na lei são suficientes para garantir que a inclusão seja efetivada de fato.

O artigo 3, fornece algumas implicações referente aos recursos didáticos, pois uma vez já mencionado aqui a disciplina de matemática destaca como elemento chave e problemático na discussão de inclusão, a abstração, pois o aluno com baixa visão se distancia da compreensão dos conteúdos lógicos e de raciocínio devido a sua dificuldade abstrair. Assim, o autor do artigo esclarece que é por meio da utilização dos sentidos remanescentes que o aluno com baixa visão ganha autonomia no seu aprendizado, já que esses mecanismos e ferramentas possibilitam o desenvolvimento cognitivo e facilita a memorização dos conteúdos. Posto isso, é importante que o professor se assegure dos procedimentos adotados tendo em vista que cada estudante aprende de forma específica.

A inclusão escolar tem superado enormes desafios no campo da Matemática, e através dos artigos analisados, é possível perceber que a utilização de materiais concretos, sobretudo que permitam a utilização do tato, possibilitam a inclusão das pessoas com deficiência visual, pois uma vez que as informações são captadas e interpretadas por meios dos sentidos remanescentes, é também por meio desses sentidos que o espaço escolar e sua estrutura é percebida por eles. Uber (2008), afirma que o ensino matemático quando tratado apenas de forma teórica dificulta a compreensão dos conteúdos, logo é importante a utilização de materiais concretos e manipuláveis para que o aluno tenha uma aprendizagem efetiva.

Com isso pode-se perceber a importância da adaptação dos recursos a serem trabalhados na sala de aula, pois uma vez que o aluno passa a praticar as habilidades matemáticas através do uso de recursos, jogos e materiais didáticos manipuláveis, o ensino torna-se mais efetivo, dessa forma, é importante que os professores observem as práticas pedagógicas de uma forma que garanta o ensino, aprendizagem e o sucesso de todos os alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante disso, o estudo de revisão sistemática busca retratar acerca do tema: O uso de recursos no ensino da matemática para alunos com baixa visão. Com isso notou-se que esse tema ainda é pouco explorado nacionalmente, uma vez que foram encontrados um baixo número de artigos publicados. As investigações correspondentes ao tema trazem os aspectos educacionais que são fundamentais para o processo de ensino dos alunos e quais deverão ser as estratégias e abordagens para que o ensino se torne efetivo para esses alunos, uma vez que o estudo da Matemática por ser, na maioria das vezes, abstrato, requer que o docente adote metodologias de ensino de modo que alcance a compreensão dos alunos.

Com isso há necessidade e relevância de que sejam realizadas mais pesquisas no campo da educação inclusiva para alunos que possuem baixa visão, principalmente na área da Matemática, já que esses aspectos são pouco explorados nacionalmente. Assim, faz-se o incentivo para a investigação do ensino para alunos que possuem deficiência visual de conteúdos matemáticos com caráter abstrato em sua totalidade, como: potência, razão e proporção, produtos notáveis, matemática financeira, entre outros.

REFERÊNCIAS

BATISTA, J.O.; MIRANDA, P.B. **O uso de material didático no ensino de matemática para o aluno deficiente visual**. In: I Jornada de Estudos em Matemática. Marabá, 2015.

BECK, F. L. **A informática na educação especial: interatividade e representações sociais**. In: Cadernos de Educação, FaE/PPGE/UFPel, n°28, janeiro/junho de 2007. p.175-196.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1988.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB**. 9394/1996.

BRASIL, Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **Portaria N° 3.128, de 24 de dezembro de 2008**. Brasília, 2008. Disponível em: em:

https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2008/prt3128_24_12_2008.html. Acesso em 06 de novembro de 2022.

BRASIL, 2015, **Lei n. 13.146, de 6 de julho de 2015**. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Disponível em: em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20152018/2015/lei/113146.htm. Acesso em 06 de novembro de 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Especial. **Saberes e práticas da inclusão**: Desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos cegos e de alunos com baixa visão. Brasília, 2006.

DA SILVA, G.; STADLER, J. Proposta de uma Tabela Periódica adaptada com vistas à acessibilidade de estudantes com deficiência visual: um recurso didático para o ensino inclusivo. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 5, n. 3, p. 409-430, 13 ago. 2022.

FERREIRA, A.L. da.; CORRÊA, E.M.M.M.; BORON, F.C.S. da.; SILVA, M.E.C. de. **O ensino da matemática para portadores de deficiência visual**.

GASPARETTO, M.E.R.F.; TEMPORINI, E.R.; CARVALHO, K. M.M.; JOSÉ, N.K. **O aluno portador de visão subnormal na escola regular: desafio para o professor?** Arq. Bras. Oftalm., São Paulo, v.64, n.1, p.45-51, 2001.

MENDES, R.M.; GOMES, A.A.S.; CAPORALE, S.M.M. **A deficiência visual e a baixa visão**: estado da arte das pesquisas acadêmicas em educação matemática. Bolema, Rio Claro (SP), v.35, n.69, p. 413-431, abr.2021.

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

SANTOS, F.L.; CORDEIRO, J.P.; GONÇALVES, N.T.L.P.; THIENGO, E.R. **Contribuições da tecnologia na construção de uma educação inclusiva**: o trabalho com um aluno deficiente visual nas aulas de Matemática. Emd. Montes Claros, v.1, n.2, p.131-153, maio-ago.2017.

UBER, Amilton. **O ENSINO DA MATEMÁTICA PARA O EDUCANDO CEGO**. SEED-Secretaria de Educação do Estado do Paraná. Londrina, 2009.