

Artigo

Uma análise de pesquisas sobre o processo de ensino-aprendizagem de matemática para estudantes cegos do ensino superior

An analysis of research on the process of teaching mathematics learning for blind students of higher education

Rosimara Gomes de Amorim^{1*}, Marcia Rosa Uliana²

¹ Universidade Federal de Rondônia/ Departamento de Matemática e Estatística - Ji-Paraná – ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6840-0232>

² Universidade Federal de Rondônia/ Departamento de Matemática e Estatística - Ji-Paraná – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9054-6247>

* Correspondência: rosimaraamorim12122@gmail.com

Citação: Amorim, R. G. de; Uliana, M.

R. Uma análise de pesquisas sobre o processo de ensino-aprendizagem de matemática para estudantes cegos do ensino superior. *RBCA* 2024, 13, 3. p.160-178.

Editor de Seção: Dra. Karen Janones da Rocha

Recebido: 11/07/2024

Aceito: 17/08/2024

Publicado: 02/09/2024

Nota do editor: A RBCA permanece neutra em relação às reivindicações judiciais em sites publicados e afilições institucionais.



Copyright: © 2024 pelos autores. Enviado para possível publicação em acesso aberto sob os termos e condições da licença Creative Commons Attribution (CC BY) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: The presence of blind students in educational institutions has been increasing year after year, encouraged by national and international documents that support the inclusion process. However, the presence of these students in classroom often presents challenges for teachers and leaders. With regard to the teaching-learning process of mathematics in higher education for this group of students, the challenge is even more complex. The aim of this study is to investigate ten publications on the teaching-learning process of mathematics for blind students in higher education. This is a bibliographical study developed using a qualitative approach, in which ten publications on the teaching-learning process of mathematics for blind students in higher education were analyzed, including five articles and five dissertations. After analysis, it became evident that the adoption of differentiated teaching methods and concrete materials facilitates the learning of mathematics content by blind students. However, teachers' lack of training or knowledge of the demands and particularities of these students has hindered their mathematics learning process. It is hoped that this work can help teachers in their pedagogical teaching practice, guiding them towards the path of inclusion.

Keywords: Visual impairment; Inclusion; Brazil; Legislation.

Resumo: A presença de estudantes cegos em instituições de ensino vem crescendo ano a ano, impulsionada pelos documentos nacionais e internacionais que amparam o processo de inclusão. Todavia, a presença desses estudantes em sala de aula, na maioria das vezes, apresenta desafios aos professores e gestores. No que diz respeito ao processo de ensino-aprendizagem da Matemática no Ensino Superior para esse público de estudantes, o desafio é ainda mais complexo. O presente estudo tem por objetivo investigar sobre o que versam dez publicações relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem de Matemática para estudantes cegos no Ensino Superior. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica desenvolvida na abordagem qualitativa, na qual foram analisadas dez publicações sobre o processo de ensino-aprendizagem de Matemática para estudantes cegos no ensino superior, incluindo cinco artigos e cinco dissertações. Após as análises, ficou evidente que a adoção

de métodos diferenciados de ensino e de materiais concretos facilitam a aprendizagem dos conteúdos de Matemática por estudantes cegos. Contudo, a falta de formação ou conhecimento, por parte dos professores, das demandas e particularidades desses estudantes tem dificultado seu processo de aprendizagem da Matemática. Espera-se que este trabalho possa ajudar os professores em sua prática pedagógica de ensino, orientando-os para o caminho da inclusão.

Palavras-chave: Deficiência Visual; Inclusão; Brasil; Legislação.

1. Introdução

No final do século XX, teve início, no Brasil, o processo de inclusão da pessoa com deficiência na educação dita como regular, passando a ter o direito de ser incluída nas escolas de ensino regular e ter suas demandas educacionais atendidas. Esse movimento ficou conhecido mundialmente como Educação Inclusiva, e tinha como uma de suas finalidades a transição dos estudantes com deficiência para o sistema educacional comum, bem como a reestruturação das escolas para atender às necessidades de todo e qualquer aluno, garantindo, assim, o direito de acesso a uma educação de qualidade e equitativa.

O movimento da Educação Inclusiva fez aumentar gradativamente o número de estudantes com deficiência nas escolas regulares da educação básica e, conseqüentemente, nas instituições de Ensino Superior. Considerando que os estudantes com deficiência, após concluírem a educação básica, passaram a adentrar as instituições de Ensino Superior – algo que não era possível quando frequentavam exclusivamente as escolas especiais.

Ao analisarmos os dados do Censo da Educação Superior do Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (MEC/INEP), percebemos que a quantidade de matrículas de pessoas com deficiência na Educação Superior tem aumentado. Em 2009, eram 20.530 matrículas e, em 2017, esse total subiu para 38.272. O Censo da Educação Superior de 2018 registra que o número de estudantes com deficiência matriculados teve um crescimento significativo de 6% em relação ao ano de 2017 (Brasil, 2018).

Dessa forma, incluir estudantes com deficiência no Ensino Superior, atualmente, é um dos desafios educacionais contemporâneos, uma vez que as instituições de ensino ainda não estão preparadas, nem física, nem pedagogicamente, para receber e proporcionar uma formação de qualidade aos estudantes com deficiência. Vale lembrar que a educação, como “direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação do trabalho” (Brasil, 2016, p. 123). Sendo assim, se não podemos afirmar que na educação básica o Brasil tem conseguido assegurar um processo de inclusão de qualidade para os estudantes com deficiência, a situação é ainda mais complexa no nível superior (Regiani; Mol, 2013).

Quando nos referimos especificamente sobre o processo de ensino-aprendizagem da Matemática para estudantes com deficiência visual, acreditamos que este é ainda mais falho e complexo, principalmente pelo fato de o ensino desse componente curricular exigir esforços e conhecimentos dos professores, adaptações curriculares e uso de metodologias diferenciadas. Essa complexidade no processo de ensino-aprendizagem da Matemática é ainda maior quando se tem como aprendizes estudantes cegos no Ensino Superior, visto que os tópicos de Matemática são mais abstratos e exigem que o professor proporcione aos estudantes materiais e metodologias adaptadas para que possam ter acesso aos conteúdos pelos sentidos do tato e da audição.

Com isso, o desenvolvimento da presente pesquisa se justifica pelo crescente ingresso de estudantes com necessidades educacionais e especiais no Ensino Superior, tornando-se necessário o aprofundamento sobre o tema para apontar caminhos a serem seguidos nesse processo de inclusão.

Buscando identificar como tem ocorrido o processo de ensino-aprendizagem de Matemática para estudantes cegos no Ensino Superior, desenvolvemos uma pesquisa de cunho bibliográfico. A pergunta norteadora foi: o que dizem dez pesquisas sobre o processo de ensino-aprendizagem da Matemática no Ensino Superior para estudantes cegos? Com isso, o presente estudo teve como objetivo investigar sobre o que versam dez pesquisas sobre o processo de ensino-aprendizagem de Matemática para estudantes cegos no Ensino Superior.

O presente texto está estruturado da seguinte forma: inicialmente, apresentamos um breve aporte teórico sobre o processo de inclusão de estudante com deficiência no Ensino Superior; em um segundo tópico, abordamos sobre os aspectos metodológicos do estudo; na sequência, em outro tópico, apresentamos os dados e uma análise desses dados; por último, tecemos algumas considerações sobre o estudo realizado.

2. Materiais e Métodos

2.1 O processo de inclusão escolar de estudantes com deficiência no ensino superior

As pessoas com deficiência eram totalmente excluídas dos ambientes escolares e de diversos espaços da sociedade, algumas perseguidas e mortas na antiguidade por serem consideradas aberrações, pecados e maldições (Minetto *et al.*, 2010). Conforme evidencia Costa (2002) *apud* Minetto *et al.* (2010, p. 47),

as pessoas com necessidades educacionais especiais eram segregadas em espaços que tratavam a deficiência como se fosse uma doença, no entanto houve o surgimento de grandes instituições especializadas em pessoas com deficiência e a partir de então que poderíamos considerar ter surgido a educação especial no século XIX.

Segundo Uliana e Mól (2015, p. 136), “a inserção de alunos com deficiência nas escolas de ensino regular ganhou maior dinamismo no Brasil a partir da década de noventa do último século com o advento do paradigma da Educação Inclusiva”. Nas palavras de Stainback e Stainback (1999, p. 21), “a Educação Inclusiva pode ser definida como a prática da inclusão de todos, independentemente de seu talento, deficiência, origem socioeconômica ou cultural em escolas e salas de aula provedoras, onde as necessidades desses estudantes sejam satisfeitas”.

O processo de educação inclusiva nas instituições em geral precisa de ações definidas, com o intuito de alcançar resultados, estabelecendo propostas de ensino-aprendizagem para o alcance da inclusão. A formação de alunos com deficiência visual requer mais esforço e atenção por parte da instituição e da sociedade, devido às especificidades dos alunos cegos.

Já, para conceituar deficiência visual, pautamo-nos no Decreto n.º 5.296, de 2004, que a define como:

deficiência visual: cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60º; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores (Brasil, 2004, p. 12).

A presença de estudantes com deficiência visual nas instituições de ensino regular está crescendo ano a ano. Entretanto, a presença de um estudante cego dentro da sala de aula, na maioria das vezes, causa desafios aos professores e gestores por não saberem

como agir diante da situação. A inclusão de estudantes com deficiência na educação básica tem recebido atenção de políticas públicas com legislações específicas, no sentido de garantir ao cidadão com deficiência o acesso e a participação na sociedade (Lima, 2019).

A Constituição Federal do Brasil (Brasil, 1988) é clara e garante às pessoas com deficiência o livre acesso à educação de qualidade no ensino regular em instituições públicas de ensino. Oliveira *et al.* (2012, p. 315) advertem: “contudo, sabe-se que os direitos constitucionais dessas pessoas não estão sendo respeitados, pois, a capacitação de professores para receber os alunos com necessidades educativas especiais é precária”. Essa mesma Constituição aponta que a educação é um direito de todos e dever do Estado e da família, garantindo, no artigo 208, atendimento institucional especializado aos deficientes em instituições públicas de ensino regular.

Na década de 90 do século passado, surgiram a Declaração Mundial de Educação para Todos (1990) e a Declaração de Salamanca (1994), que influenciaram as políticas públicas a aderirem à educação inclusiva em vários países. As declarações contribuíram para o processo de inclusão de estudantes com deficiência.

Um outro documento importante nesse processo no Brasil foi a Lei de Diretrizes e Base da Educação (LDB), que reforça o que diz o artigo 58 da Constituição Federal sobre a inclusão: “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” (Brasil, 1996, p. 14).

Em 2003, o ministro de Estado e Educação interino publicou a Portaria n.º 3.284, de 7 de novembro de 2003 (Brasil, 2003). No artigo 2º dessa portaria, a Secretaria de Educação Superior, com apoio técnico da Secretaria de Educação Especial, estabeleceu os requisitos de acessibilidade para os cegos, como: retirar barreiras, manter sala de apoio equipada com máquina de datilografia braile, impressora braile acoplada ao computador, sistema de síntese de voz, gravador e aquisição gradual de acervo bibliográfico em braile e de fitas sonoras para uso didático. Ou seja, há instrumento legal que busca garantir o direito à Educação Superior dos estudantes com deficiência; no entanto, o processo de inclusão está sendo falho. Consoante Oliva (2011, p. 14),

apesar da atual política de inclusão escolar privilegiar os desenvolvimentos de trabalhos dentro das classes regulares e dessa proposta não ser recente, a própria legislação brasileira tem brechas que possibilitam a dicotomia do ensino separando as classes comuns dos atendimentos especializados.

Ao estudarmos diferentes legislações brasileiras, observa-se que elas possibilitam a criação do sistema inclusivo tanto na Educação Básica como no nível Superior. Contudo, na prática, nem sempre o que está previsto nos documentos é efetivado em ações em prol de uma Educação Inclusiva. Sobre isso, Uliana (2013, p. 2) adverte que

a inclusão social e escolar das pessoas com deficiência ainda não se consolidou na sociedade atual apesar de estar expressa em leis e normas e em um emaranhado de documentos, tanto nacionais quanto internacionais e também na declaração de direitos universais.

A Educação Inclusiva é ainda um processo em construção, que se molda com o passar do tempo e conta com a participação de todos, para que, após a garantia de sua presença na escola de Ensino Regular, os gestores e professores possam buscar formas pedagógicas e materiais didáticos adaptados para que os estudantes com necessidades especiais possam participar ativamente do processo de aprendizagem dos componentes curriculares.

A necessidade de materiais didáticos adaptados no processo de ensino-aprendizagem de estudantes cegos também pode ser evidenciada na fala de um professor entrevistado no trabalho de Uliana (2013, p. 10): “a minha escola não possui materiais adequados

para atender a diversidade de alunos, apenas materiais para os alunos normais. Mesmo assim com bastante deficiência”.

O estudante com deficiência visual, mais especificamente o cego, demanda, necessariamente, materiais adaptados para terem acesso aos conteúdos curriculares, principalmente os das disciplinas de Matemática, Física e Química (Uliana, 2013). Ainda de acordo com pesquisadores como Oliva (2011) e Uliana (2013), para que a inclusão seja, de fato, consolidada, são necessárias políticas públicas renovadas e ações metodológicas para a aquisição de materiais adequados, bem como cursos de formação para os professores.

O processo de inclusão de estudantes no Ensino Superior é algo novo em nossa história. Castanho e Freitas (2006, p. 98) afirmam que “este novo refere-se ao desconhecido, e, este diferente, exige do educador ações pautadas não só em políticas públicas como também numa prática reflexiva”. Nesse contexto, o professor precisa de capacitação e preparação para desenvolver as habilidades necessárias para atender o estudante com necessidades educacionais especiais.

Pesquisas sobre inclusão educacional têm sinalizado caminhos para garantir que os estudantes com necessidades especiais educacionais sejam inseridos na escola de Educação Básica e no Ensino Superior (Uliana; Mol, 2013), (Regiani; Mól, 2013), (Ferronato 2002). No entanto, pouco tem se falado, especificamente, sobre a inclusão da pessoa cega no Ensino Superior.

A pessoa com deficiência visual, assim como aquelas com outras deficiências, tem o direito de ser incluída educacionalmente, o que é garantido pela Constituição Federal (CF), pela Lei n.º 9.394/96 (LDB) – e outros dispositivos legais. Neste sentido, para que esse direito seja efetivado, a sociedade, o poder público e a família devem agir e cobrar para que essas garantias se concretizem.

Contudo, Ferronato (2002) sinaliza que no processo de ensino da Matemática para estudantes com deficiência visual cabe ao professor a responsabilidade de buscar estratégias concretas que possibilitem a compreensão.

A finalidade de educar em meio à diversidade não é fazer com que o educando se adapte ao ritmo de ensino, mas que ele consiga atingir um nível funcional visual, psicológico e social satisfatórios, fornecendo-lhe os instrumentais necessários que lhe permitam melhorar a sua qualidade de vida (Ferronato, 2002, p. 38).

Para ele, o professor não precisa mudar seus procedimentos por ter um aluno com deficiência em sala de aula, mas precisa usar, com mais frequência, os materiais concretos. No ensino da Matemática para deficientes visuais, normalmente é utilizado o ábaco e o soroban¹; entretanto, os conteúdos matemáticos ficam limitados, ou seja, não é possível a compreensão de todos os conteúdos matemáticos. Isso ocorre porque existem conteúdos que não podem ser explicados com esses materiais e exigem a adaptação utilizando outros recursos (Ferronato, 2002).

A falta de materiais adaptados traz consequências e não promove a inclusão. Nesse sentido, Uliana e Mol (2016, p. 10) contribuem dizendo que:

a falta de materiais didáticos adaptados nesses estabelecimentos de ensino também tem contribuído para que esses estudantes sejam deixados de ‘escanteio’ nas salas de aula e não tendo condições de participar ativamente do processo de aprendizagem dos componentes curriculares, pelo menos, das disciplinas de Matemática.

Ainda, Castanho e Freitas (2006, p. 94) acrescentam que “o movimento da educação inclusiva tem representado um desafio para a Educação Superior, portanto implementar

¹O *soroban* (そろばん), nome dado ao **ábaco japonês**, é um instrumento tradicional de cálculos matemáticos desenvolvido no Japão.

ações educativas junto aos estudantes com necessidades educacionais é questão de democracia e cidadania". A universidade, desta maneira, desempenha um papel importante na construção do conhecimento e na possibilidade de troca de conhecimentos e no convívio social do estudante.

Para Regiani e Mol (2013, p. 125), o papel da universidade vai além: "a universidade não pode deixar de atender às especificidades desse grupo de pessoas, possibilitando-lhes o melhor acesso aos serviços nela existentes". Portanto, é preciso parar e pensar o que pode ser feito para que o estudante com necessidades especiais possa obter um conhecimento de qualidade. Ferronato (2002, p. 48) acrescenta, também, que "trabalhar matemática com alunos deficientes visuais parece ser uma tarefa não muito fácil. Isso porque esses alunos precisam estar em contato direto com o que está sendo ensinado"; ou seja, o estudante cego precisa ter algo concreto para manipular.

A construção de um instrumento concreto que possibilitasse aos deficientes visuais uma aproximação maior com a matemática se fez necessária tendo em vista constatações acerca da "apatia" desse grupo de pessoas a esse ramo do conhecimento, principalmente porque eles não têm oportunidades concretas de visualização dos resultados dos cálculos, o que se torna um empecilho para que o processo de abstração se efetive (Ferronato, 2002, p. 11).

Uliana (2013), complementando a afirmação de Ferronato (2002) a respeito dos sentidos, aponta que

o sentido do tato tem sido o mais explorado nas escolas, na tentativa de suprir a deficiência ou falta da visão, ele é utilizado no registro e leitura de código da escrita, para realizar cálculos no sorobã, para analisar propriedades dos objetos e características de um ambiente (Uliana, 2013, p. 7).

Ferronato (2002) sugere o multiplano como a possibilidade de aproximar a realidade do aluno com conceitos trabalhados na Matemática. Assim, os educandos podem abstrair melhor o conteúdo matemático exposto pelo professor, uma vez que

o processo de explorar e conhecer através das mãos é demorado e requer grande esforço do deficiente visual. Ele precisa de situações adequadas sem que haja precipitação nem impaciência. Caso contrário, pode se inibir e não tentar, o que dificulta o seu desenvolvimento (Ferronato, 2002, p. 41).

Desta forma, o professor deve se empenhar em trabalhar os conteúdos de forma que faça sentido para os estudantes cegos, uma vez que eles têm dificuldades no aprendizado de conteúdos matemáticos.

2.2 Metodologia

Metodologicamente, a investigação é de abordagem qualitativa do tipo bibliográfica. A escolha da abordagem de pesquisa qualitativa se deve, principalmente, pois, consoante Silveira e Córdova (2009, p. 31), "não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização". Já a pesquisa do tipo bibliográfica é aquela que

é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho desta natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas (Gil, 2008, p. 50).

Enquanto procedimento de levantamento dos materiais, realizou-se por meio de busca de artigos e dissertações que tiveram como objeto de estudo o processo de ensino e aprendizagem de Matemática para estudantes cegos no Ensino Superior. Para tanto, foram realizadas buscas sistemáticas por descritores (Matemática, deficiência visual e nível superior; e Matemática, cego e nível superior) em repositórios de dissertações e teses e em anais de eventos na área da Educação Matemática, bem como em periódicos da área de Educação Matemática e Inclusão e Educação Especial.

O propósito do presente estudo não era identificar todos os estudos na temática, mas um quantitativo de dez publicações que atendessem à busca de alunos cegos em todos os cursos de nível superior. Após localizarmos o quantitativo de publicações estabelecido, encerramos as buscas. Sendo assim, obtivemos cinco artigos científicos e cinco dissertações, não tendo sido identificada nenhuma tese na temática.

Após localizadas as dez publicações, estas foram analisadas individualmente e, posteriormente, em conjunto, por intermédio de categorias definidas: dados gerais das pesquisas, aspectos metodológicos das pesquisas, objetivos das pesquisas e resultados das pesquisas.

Ficou evidente, no decorrer das buscas, que há um reduzido número de publicações voltadas para o processo de ensino-aprendizagem da Matemática de estudantes cegos no Ensino Superior, ou seja, é uma temática pouco investigada até o momento. Com base nas pesquisas realizadas, foram selecionados cinco artigos científicos e cinco dissertações que nos permitiram obter dados relevantes sobre o processo de ensino-aprendizagem da Matemática de estudantes cegos no Ensino Superior.

2.3 Dados gerais da pesquisa

Conforme já anunciado, não foi identificada nenhuma tese na temática em investigação, sendo assim, utilizaremos a letra (A) para identificar os artigos e a letra (D) para as dissertações. A numeração presente no quadro será empregada para referenciar tanto os artigos quanto as dissertações ao longo da análise e da discussão dos dados.

No Quadro 1 foram registrados os dados extraídos dos artigos e das dissertações, quais sejam: ano da publicação, autores, título, breve apresentação dos participantes e o local da pesquisa.

Quadro 1. Dados gerais das pesquisas selecionadas para análise.

Pesquisas	Autor(es)	Título	Breve apresentação dos participantes	Local da pesquisa (publicada)
A1 (2017)	Felipe Moraes dos Santos Evandro Marcos Lisboa de Moraes e Elielson Ribeiro de Sales (UFPA)	O braille fácil em matemática no ensino superior: uma experiência com um aluno cego na perspectiva de promoção de autonomia	Aluno deficiente visual graduando em matemática	Pará (PA)
A2 (2020)	Pedro Paixão Borges e Claudia Segadas Vianna (UFEJ)	A inclusão de estudantes com deficiência visual no Ensino Superior em	Estudante deficiente visual matriculado no segundo período do curso	Rio de Janeiro (RJ)

		cursos de exatas: um relato de caso	de Engenharia em uma uni- versidade pú- blica do Estado do Rio de Ja- neiro	
A3 (2017)	Felipe Almeida de Mello, Jaciene Lara de Paula Caetano e Paula Reis de Miranda (IFMG)	Ferramentas tácteis no ensino de Mate- mática para um es- tudante cego: uma experiência no IF Sudeste MG	Estudante cego congénito no curso superior de Administra- ção de um Ins- tituto Federal de Educação, Ciência e Tec- nologia	Minas Gerais (MG)
A4 (2020)	Daner Silva Mar- tins, Maria do Carmo Galiazzi e Cleiva Aguiar de Lima (FURG)	O ensino de mate- mática para cegos no município do Rio Grande	Análise acerca da experiência escolar de ce- gos da cidade do Rio Grande que alcança- ram o nível universitário em relação à aprendizagem de Matemática	Rio Grande do Sul (RS)
A5 (2017)	Silvânia Cor- deiro de Oliveira (IFMG), Eliane Scheid Gazire (PUC) e Amauri Carlos Ferreira (PUC)	As narrativas da história de vida de um aluno cego, es- tudante de Licencia- tura em Matemática no IFMG-SJE	Estudante cego de Licencia- tura em Mate- mática no IFMG-SJE	Minas Gerais (MG)
D1 (2016)	Carla João da Silva Costa (IPL)	Veicular conceitos matemáticos em es- tudantes cegos no ensino superior po- litécnico: pertinên- cia da utilização do multiplano	Docentes do Departamento de Matemática (DMAT) da Es- cola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTG) do Ins-	Portugal

			tituto Politécnico de Leiria (IPL) e entrevistas aos três estudantes cegos da área da Engenharia	
D2 (2002)	Rubens Ferronato (IFSC)	A construção de instrumento de inclusão no Ensino da Matemática	O ensino de matemática para alunos deficientes visuais por meio da utilização do material concreto Multiplano	Florianópolis (SC)
D3 (2010)	Renato Marcone (IEP)	Educação Matemática Inclusiva no Ensino Superior – aprendendo a partilhar experiências	A experiência de um aluno que passou por um curso de Graduação em Matemática vivente e cego	São Paulo (SP)
D4 (2014)	Sandro Salles Gonçalves (UFOP)	Abordagem histórico-cultural em sala de aula inclusiva de matemática: o processo de apropriação do conceito da função derivada por um aluno cego	Aluno cego do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação	Minas Gerais (MG)
D5 (2014)	João Francisco Staffa da Costa (UCRG)	Percepção espacial de deficiente visual por meio da modelagem matemática	O colaborador desta pesquisa é um geógrafo que ficou cego aos nove anos de idade em função de um glaucoma	Rio Grande do Sul (RS)

Observa-se que, em 2017 – o ano com maior número de trabalhos identificados –, foram publicados três artigos (A1, A3 e A5) abordando a temática. Em seguida, os anos de 2014, com duas dissertações (D4 e D5), e de 2020, com dois artigos (A2 e A4), foram os anos que apresentaram o segundo maior número de publicações a respeito do tema. O primeiro trabalho identificado ocorreu em 2002 (ano com apenas uma publicação, o que também ocorreu em 2010).

Dentre as publicações mapeadas para análise, identifica-se que não foram inventariadas publicações nas regiões Nordeste e Centro-Oeste. Outra observação importante é que, dentre as pesquisas encontradas, a identificada como D1 foi realizada e defendida em Portugal.

Além disso, destaca-se que a maioria das pesquisas tem como participantes estudantes cegos dos cursos de Licenciatura em Matemática, Engenharia, Administração, Sistema de Informação e Geografia. Apenas duas pesquisas têm como sujeitos os docentes (D1 e D2), sendo que a D1 incluiu, também, um estudante cego.

Ao observar os títulos das pesquisas analisadas, é notável que grande parte deles faz uso de palavras para descrever ferramentas e tecnologias assistivas que podem auxiliar o estudante cego, como, por exemplo, o Multiplano e até mesmo a escrita em Braille. Outra parte das pesquisas focaliza experiências envolvendo o estudante cego.

2.4 Aspectos metodológicos das pesquisas

Cabe destacar que as dez pesquisas selecionadas foram desenvolvidas sob a abordagem qualitativa. No Quadro 2, apresentamos os instrumentos de coleta dos dados, os conteúdos matemáticos investigados e a quantidade de participantes dos artigos e das dissertações analisados.

Quadro 2. Dados referentes aos aspectos metodológicos selecionados para análise.

Pu- bli- cação	Instrumento(s) técnica(s) e mo- dalidade(s) de coleta dos dados	Conteúdo matemático in- vestigado	Quant. Parti- cipantes
A1	Entrevista semiestruturada	Funções, limites, deriva- das e frações	1
A2	Entrevista	Fração, equação, Leis de Newton, potenciação e lo- garitmo	1
A3	Gravador de áudio e câmera di- gital para registro	Lei de formação de triân- gulos, função afim, fun- ções injetora, sobrejetora e bijetora, função inversa e composta, e funções quadráticas	3
A4	Entrevistas narrativas	Tabuada, geometria e gráficos	6
A5	Entrevista	Não apresenta essa infor- mação ²	1

²A pesquisa apresenta apenas narrativas sobre experiências vivenciadas nas instituições de ensino.

D1	Questionários e entrevistas	Álgebra linear, análise matemática e estatística	6
D2	Pesquisa bibliográfica e qualitativa	Multiplicação, soma, subtração, divisão, geometria e plano cartesiano	5
D3	Entrevista	Não apresenta essa informação ³	8
D4	Observação realizada por meio de filmagens	Função derivada	1
D5	Documentos oficiais sobre educação e inclusão Cartografia Tátil e Escolar (LabTATE)	Modelagem matemática e curvas de nível	1

No que diz respeito aos instrumentos utilizados pelos autores para a produção/coleta de dados, em seis das dez pesquisas foram empregadas entrevistas. Porém, também se destacam outros métodos e técnicas, tais como questionários, filmagens, documentos oficiais, gravador e pesquisa bibliográfica.

Em relação aos conteúdos abordados por essas pesquisas, a maioria se refere aos cálculos, como limites, derivadas, fração, equação, potenciação, logaritmo, lei de formação de triângulos, gráficos e curvas de nível. Destacam-se, ainda, conteúdos relacionados à álgebra, como funções injetora, sobrejetora e bijetora, função inversa e composta, função afim e funções quadráticas.

A complexidade e a exigência desses conteúdos matemáticos fazem com que o estudante cego tenha dificuldade para compreendê-los, uma vez que não tem acesso aos aspectos visuais. Sendo assim, para facilitar o aprendizado, é essencial o uso do material concreto, que permite a visualização por intermédio de outros sentidos, que não o da visão. Sobre isso, Ferronato (2002, p. 10) acrescenta que

o ensino da matemática, por sua vez, tem um agravante, porque muitos de seus conceitos, para serem abstraídos pelo aluno, precisam fazer um paralelo com a visualização imediata, com o resultado concreto dos cálculos. Porém, os recursos didáticos disponíveis que propiciam ao cego a visualização de um gráfico, por exemplo, são escassos e por vezes ineficientes, levando em consideração que precisam ser concretos para serem usados pelo deficiente visual.

Infelizmente, são poucas e limitadas as alternativas pedagógicas de materiais industrializados existentes que possibilitem a construção concreta, pelos próprios estudantes, de muitos conceitos matemáticos (Ferronato, 2002).

Por fim, no que se refere à quantidade de sujeitos envolvidos em cada pesquisa, metade delas tem apenas um participante, enquanto a outra metade envolve de dois a oito participantes. Vale destacar que aquelas com maior número de participantes utilizaram entrevistas e questionários. Esses participantes (de dois a oito) são os docentes dos cursos, que foram entrevistados e contribuíram para as pesquisas. De acordo com Regiani e Mol (2013), estudos que têm como sujeitos os professores apresentam como objetivo buscar/compreender as dimensões do pensamento do docente acerca da inclusão do aluno cego.

³Trata-se de uma história, baseada em entrevistas que foram concedidas por personagens integrantes da teia construída a partir de uma primeira conversa com um aluno vidente e posteriormente cego.

2.5 Os objetivos das pesquisas.

Outro aspecto investigado foram os objetivos das pesquisas mapeadas. No Quadro 3, apresentamos os objetivos das publicações analisadas.

Quadro 3. Objetivos das pesquisas selecionadas para análise.

Publicação	Objetivo
A1	Que os estudantes façam o uso de softwares que atendam suas necessidades com certa autonomia e propõe a utilização destes, tanto por alunos quanto por professores que tenham a necessidade de preparar materiais específicos para pessoas com deficiência visual.
A2	Verificar a trajetória de um aluno com deficiência visual desde sua escolarização básica até o momento da pesquisa.
A3	Destacar o uso de ferramentas adaptadas e possibilidades a fim de incentivar um ensino de Cálculo mais inclusivo e tátil.
A4	Compreender como ocorreu o ensino de Matemática, a fim de orientar os processos de formação de professores e, com isso, contribuir para o ensino de Matemática para pessoas cegas.
A5	Conhecer melhor o estudante cego e compreender suas dificuldades paralelas às oportunidades que a inclusão pode oferecer.
D1	Identificar alternativas possíveis para ultrapassar essas barreiras, avaliando a pertinência da utilização de produto de apoio, nomeadamente o Multiplano, para a transmissão de conceitos matemáticos transversais aos cursos de Engenharia do Ensino Superior Politécnico a estudantes cegos.
D2	Auxiliar os deficientes visuais na compreensão dos conceitos matemáticos e consequente entendimento do seu caráter lógico, tendo em vista possibilitar a associação de enunciados a situações da vida prática, munindo essas pessoas de uma bagagem de fundamental importância no que converge à aquisição de independência pessoal e social.
D3	Incitar a reflexão, um gatilho para uma reflexão, sobre a Educação Matemática Inclusiva, em específico no Ensino Superior, focado em alunos com deficiência visual.
D4	Descrever e compreender como um aluno cego passa a usar a linguagem, signos, gestos e ainda como se apropria dos conceitos próprios do Cálculo, em particular, o de funções derivadas.
D5	Analisar a percepção espacial de uma pessoa cega utilizando os procedimentos da Modelagem Matemática na Educação estabelecidos por Biembengut.

Fonte: Publicações analisadas.

Após analisar os objetivos das pesquisas, é possível identificar algumas semelhanças entre elas. Os artigos A1 e A3 apresentam aproximações no que tange à busca por ferramentas e materiais específicos que possam atender às necessidades dos estudantes e dos professores, com vistas a incentivar um ensino mais inclusivo e tátil aos cegos.

Outra grande semelhança está nos artigos A2 e A4, bem como nas dissertações D1 e D2, os quais têm como objetivo investigar a trajetória do estudante com deficiência visual, buscando compreender como ocorreu o ensino da Matemática, bem como no intuito de auxiliar os professores no processo de formação. Sendo assim, é possível inferir que esses trabalhos têm o objetivo de auxiliar o estudante cego em seu processo de aprendizagem da Matemática.

As dissertações D4 e D5 concentram-se em descrever e compreender como o estudante cego utiliza as linguagens de signos e gestos, além de analisar a sua percepção espacial para realizar e se apropriar dos conceitos de cálculo. A dissertação D4, em particular, prioriza o conteúdo de funções derivadas, enquanto a dissertação D5 utiliza os procedimentos da Modelagem Matemática estabelecidos por Biembengut.

O artigo A5 e a dissertação D3 promovem uma incitação à reflexão como um gatilho para refletir sobre a Educação Matemática Inclusiva, visando conhecer melhor o estudante cego e compreender suas dificuldades.

De forma geral, percebe-se que todos os trabalhos analisados têm objetivos semelhantes. Cabe destacar, neste sentido, que o aspecto mais recorrente entre as pesquisas analisadas é a preocupação dos autores em atender à necessidade do estudante cego para melhor compreensão da Matemática.

3. Resultados e Discussão

No Quadro 4, apresentamos os principais resultados obtidos da análise dos artigos e das dissertações mapeadas.

Quadro 4. Resultados das pesquisas selecionadas para análise.

Publicação	Principais resultados do estudo
A1	O software Braille Fácil é exemplo de possibilidade de mais autonomia e, como mostrado neste trabalho, proporciona a superação de algumas dificuldades de uma pessoa com deficiência visual adquirida e de seus professores, promovendo mais integração no ambiente de ensino.
A2	Por meio do relato de sua trajetória escolar e universitária, foram analisados obstáculos e sucessos encontrados por esse aluno, apresentando algumas especificidades de ensino de Matemática para alunos com deficiência visual e apontando possíveis caminhos para uma universidade mais inclusiva. A busca pela informação e o diálogo abertos por parte desses profissionais constituíram formas importantes de construir colaborativamente estratégias de ensino mais incapazes e aumentar o pertencimento do aluno a instituição.
A3	São descritas as possibilidades da construção e uso de ferramentas tácteis na aprendizagem de matemática por educandos cegos. Os materiais são: Reglete e Punção, Multiplano, Ficha Triângulos com Palitos, ConjunTáctil, Caixa Algébrica e Fichas em Alto Relevo.
A4	Se o componente estético for incluído nos Projetos Políticos Pedagógicos dos referidos cursos no Brasil, os professores em formação teriam a possibilidade de compreender que a dimensão racional

	do conhecimento é importante, mas não suficiente para lidar com a complexidade humana, representada na diversidade presente na escola.
A5	A falha na formação do professor para ensinar Matemática a um aluno cego e a escassez dos recursos pedagógicos nessa linha são comprovadas, uma vez que um recurso pedagógico como o soroban, instituído pelo Ministério de Educação como instrumento de inclusão.
D1	As estratégias e dificuldades sentidas tanto pelos docentes do DMAT da ESTG como pelos estudantes cegos na transmissão e assimilação de conceitos matemáticos com predominante representação gráfica quando abordados sem recurso ao Multiplano. Em geral, os conceitos matemáticos foram transmitidos com sucesso aos estudantes cegos, apesar de em alguns casos com restrições e noutros terem sido excluídos devido à sua forte componente gráfica.
D2	É evidente a necessidade que têm em materiais concretos para que suas abstrações sejam facilitadas porque não podem enxergar com olhos, mas sim com as mãos.
D3	O processo de inclusão de estudante cego no curso de Licenciatura em Matemática é possível se houver o envolvimento e comprometimento dos estudantes e equipe de professores.
D4	Os resultados da pesquisa apontam o potencial que o uso de materiais manipuláveis, especialmente no campo da Educação Matemática, possui no desenvolvimento das funções superiores, tendo em vista que o tato é um importante campo perceptivo para o cego.
D5	Os resultados apontam que a percepção espacial do cego perpassa as etapas da Modelagem Matemática e o cego é capaz de perceber o ambiente e os entes relacionados à cartografia de forma semelhante à de uma pessoa dotada do sentido da visão com certas adaptações.

Fonte: Publicações analisadas.

Os autores do artigo A1 concluíram que o professor está pouco familiarizado com a presença do estudante cego em sala de aula, além de que, para o professor, “é um terreno novo” e sua disciplina exige uma significativa bibliografia à qual ele não consegue se adequar. Ou seja, a ausência do material em Braille ou algum material que possa ser adequado à disciplina impediu a inclusão dos estudantes cegos.

É importante destacar que o professor tem um papel importante no ensino para garantir a autonomia do estudante cego. Castanho e Freitas (2006, p. 4) contribuem dizendo que:

o papel do professor no contexto do ensino superior remete a uma postura ativa, dialética, política e ética, fazendo com que este educador tenha um compromisso permanente com a vida dos alunos, assim como com a autonomia de seus educandos, oportunizando espaços onde a liberdade possa ser exercida de forma criativa e espontânea.

Oliveira *et al.* (2012, p. 2), sobre o início do contato do professor inexperiente com um estudante cego, afirmam:

a maioria dos professores tem seu primeiro contato com o aluno com necessidade especial já na sala de aula, quando é o momento de aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo da sua formação; é o aluno quem sofre o impacto desse contato, à mercê de um professor despreparado e sem estruturas psicológica e metodológica para promover a aprendizagem.

Na investigação que resultou no artigo A2, fica evidente que as universidades ainda não estão preparadas para incluir o estudante com deficiência visual nos cursos da área de exatas, uma vez que falta formação/conhecimento aos professores. A este respeito, Oliva (2011) assevera que:

além da criatividade do professor para a construção de materiais e da solicitação de materiais especializados já elaborados, um dos recursos sem custo mais importantes para a participação do aluno com deficiência visual nas atividades em sala são os trabalhos cooperativos propostos pelo professor (Oliva, 2011, p. 73).

Assim, para que ocorra a compreensão das necessidades educacionais de cada estudante, é importante o esforço institucional de formação de docentes e servidores (Regiani; Mól, 2013), pois a falta de capacitação dos professores representa uma barreira para a inclusão. No entanto, a busca por informação e a força de vontade podem mudar esse cenário. Cabe, portanto, à instituição e ao professor o compromisso de adotar uma abordagem que tenha como foco a inclusão, utilizando recursos didáticos que contribuam para o aprimoramento do processo educacional (Oliveira *et al.*, 2012).

As investigações que resultaram nos artigos A3 e A2 destacam as dificuldades devido à falta de materiais adaptados para o trabalho com estudantes cegos, tornando, então, necessária a confecção desse tipo de material, o que se configura como o principal entrave para a promoção da inclusão destes estudantes. Os materiais didáticos utilizados em A3 para o ensino de conteúdos matemáticos nas disciplinas de Fundamentos de Cálculo e Cálculo Diferencial e Integral I para um estudante cego, incluíram: Reglete e Punção, Multiplano, Ficha Triângulos com Palitos, ConjunTáctil, Caixa Algébrica e Fichas em Alto Relievo.

Portanto, no trabalho A3 foram apresentados materiais que podem ser facilmente criados e produzidos pelos professores, contribuindo para o aprendizado dos estudantes cegos. Oliva (2011) assegura que esses recursos contribuem para a aprendizagem, para a participação e, ainda, para o desenvolvimento social e emocional do estudante cego.

Os resultados da investigação que culminou no artigo A4 relatam a falta de informação sobre o quantitativo de estudantes cegos presentes na universidade e na cidade, o que influencia diretamente na disponibilização de recursos pedagógicos e nas estratégias de capacitação de docentes. Entretanto, as histórias relatadas pelos entrevistados evidenciam que houve a superação de dificuldades enfrentadas no âmbito escolar e familiar com o apoio e a ajuda dos familiares nas atividades extra sala.

O artigo A5 e a dissertação D1 apresentam dois tipos de materiais pedagógicos, o Soroban e o Multiplano, que podem facilitar a compreensão de conceitos e a assimilação da Matemática por um estudante universitário cego. Contudo, como constatado no artigo

A5, a falta de formação dos professores faz com que esses materiais possam ser deixados de lado nesses ambientes, resultando na não utilização por parte dos docentes.

Falta material didático diversificado que possibilite atender às necessidades desses alunos, falta formação pedagógica para os professores promoverem um ensino de qualidade, falta, por parte de algumas escolas, promover o bem-estar desse estudante e, ao mesmo tempo, garantir-lhe o direito de educação para todos (Uliana, 2012, p. 39).

Ainda sobre a utilização do Multiplano, o estudo D1 ressalta que, em alguns casos, ele não foi um completo sucesso devido ao seu forte componente gráfico nas atividades propostas. Isso ocorre porque, para representar o gráfico no Multiplano, é necessário que haja mais perfurações no material, inclusão de letras com formato diferente, fios/arames maleáveis (para trabalhar curvas) e outros ajustes.

Outro obstáculo para a aprendizagem com o material é que nem todas as pessoas conhecem a escrita Braille, o que fez com que uma aluna tivesse dificuldades. O Soraban também não foi aproveitado com sucesso devido à falta de informação e formação dos professores. Conforme Oliva (2011), o Soraban é um método diversificado, ou seja, uma adaptação curricular para a acessibilidade do aluno à informação, podendo ou não estar atrelado à diversificação do conteúdo. Novamente, a falta de experiência, de conhecimento e de informação por parte dos professores traz dificuldades para a transmissão do conteúdo Matemático aos cegos.

Já as dissertações D2, D3 e D4 concluíram pela necessidade de materiais concretos para facilitar a compreensão do conceito Matemático pelo estudante cego. Entretanto, advertem que esses materiais não são suficientes para garantir o processo de inclusão, sendo necessário o comprometimento dos professores para que a inclusão ocorra. Os resultados da dissertação D5 evidenciam que, por meio das etapas de atividades de Modelagem Matemática bem planejadas, o universitário cego é capaz de perceber o ambiente espacial e os entes relacionados à cartografia de forma semelhante ao de uma pessoa com visão.

Se sobressai nos estudos analisados que a falta de informação e de capacitação de professores são um dos principais entraves para que ocorra um processo de qualidade de ensino-aprendizagem da Matemática para estudantes cegos. Fica evidente, também, que o uso de materiais concretos auxilia no aprendizado desses estudantes.

Sendo assim, por falta de conhecimento/formação, os professores não têm conseguido utilizar os materiais didáticos disponíveis e/ou adaptados para atender as demandas dos estudantes cegos no nível superior durante o processo de aprendizagem de Matemática; isso contribui para que esses estudantes continuem excluídos em sala de aula, ocupando apenas vagas/espacos nos cursos/disciplinas de exatas. Faz-se fundamental, então, que esse cenário mude para que a inclusão seja efetivada.

São necessárias algumas ações para que a inclusão escolar se efetive, conforme alertam Castanho e Freitas (2006, p. 97):

somente através da conscientização de comunidades, sociedade e famílias que tem acesso ao saber, e tem a oportunidade de fazer uso de sua educação de forma crítica, é que estaremos indo ao encontro de possíveis soluções que poderão ser pensadas, repensadas e colocadas em prática nos grupos atingidos pela exclusão.

A participação da sociedade na mudança do cenário de exclusão escolar é indispensável, uma vez que ela é capaz de mudar o presente e o futuro do estudante cego. A este respeito, Castanho e Freitas (2006, p. 98) acrescentam que: “a educação inclusiva é um desafio, é tarefa dos educadores, dos representantes governamentais e de todos os cidadãos”. Portanto, é de suma importância o esforço e a colaboração por parte dos professores e gestores para mudar esse cenário que persiste em limitar a inclusão escolar.

4. Considerações finais

Após as buscas realizadas, a sistematização e a análise das pesquisas encontradas, fica evidente que os trabalhos levantados possibilitaram muitas reflexões por meio da análise e dos significados atribuídos ao processo de inclusão de pessoas cegas no Ensino Superior no processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

A presente pesquisa bibliográfica permitiu observar que se trata de um tema pouco estudado e explorado, visto que, durante as buscas realizadas por meio dos descritores, poucos trabalhos publicados foram encontrados. No entanto, ainda assim, é extremamente importante para a elaboração, análise e considerações de algumas pesquisas, bem como de indicativos sobre diversas formas pedagógicas para a construção de novos métodos de trabalho com vistas à inclusão do cego no Ensino Superior na Matemática. Exemplos incluem Costa (2016), que busca veicular conceitos matemáticos; Moraes (2017), que apresenta o braille fácil em matemática no Ensino Superior; e Mello (2017), que apresenta ferramentas tácteis no ensino de Matemática para um estudante cego.

A partir disso, fica evidente a necessidade de novos estudos para aprofundar a metodologia de ensino da Matemática ao estudante cego, visando auxiliar o professor, assim como investigar como ocorre o ensino-aprendizagem da Matemática no Ensino Superior, com o foco voltado para o estudante em questão.

Ao abordarmos a Matemática nos trabalhos analisados, verificou-se que adentramos em um território em que a dificuldade dos professores prevalece, o que exige deles um esforço maior para o ensino do conteúdo matemático. Essas dificuldades são oriundas, muitas vezes, da falta de preparação dos docentes no que se refere ao espaço físico, ao sistema educacional e às oportunidades de aprofundar seus conhecimentos.

Ficou evidente que a adoção de materiais concretos facilita a aprendizagem do estudante cego, mas a falta de formação/conhecimento por parte dos professores dificulta a utilização desses materiais. Assim, a prática do docente com os alunos com necessidades educacionais especiais precisa de ações por parte do governo e das instituições para orientá-lo no processo de ensino-aprendizagem ao fazer uso de diversos materiais concretos facilitadores de aprendizagem, concretizando a inclusão, que é um direito legal.

Dessa forma, é de suma relevância futuras pesquisas abordando diferentes metodologias de ensino da Matemática para estudantes cegos, bem como realizá-las abordando conteúdos específicos no intuito de auxiliar o professor a mediar a aprendizagem do aluno para que seja consistente.

Preende-se que outros pesquisadores possam investigar mais sobre as dificuldades e as limitações das pessoas com deficiência visual no ambiente escolar, especificamente na matemática. Espera-se também que este trabalho possa contribuir, trazendo uma reflexão, e que possa inspirar professores e pesquisadores a buscar formas pedagógicas que possam contribuir com o avanço da inclusão.

Agradecimentos: À FAPERÓ – Fundação Rondônia de Amparo ao Desenvolvimento das Ações Científicas e Tecnológicas e à Pesquisa do Estado de Rondônia.

Conflitos de interesse: Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referência bibliográfica

BORGES, P. P.; SEGADAS-VIANNA, C. C. de. A inclusão de estudantes com deficiência visual no Ensino Superior em cursos de exatas: um relato de caso. **Ensino da Matemática em Debate**, v. 7, n. 3, p. 376-402, 2020. Disponível em:

<https://doi.org/10.23925/2358-4122.2020v7i3p376-402>. Acesso em: 23 nov. 2022.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo da educação superior**: 2017 – resumo técnico. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2018.

- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 1988. Brasília, DF: Presidência da República, 2016. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 11 dez. 2022.
- BRASIL. **Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004**. Regulamenta as Leis nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, dez. 2004.
- BRASIL. **Portaria nº 3.285, de 7 de novembro de 2003**. Dispõe sobre requisitos de acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências, para instruir os processos de autorização e de reconhecimento de cursos, e de credenciamento de instituições. Brasília: Ministério da Educação, 2003.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei n. 9394/96 de 20 de dezembro de 1996. Brasília, 1996.
- CASTANHO, D. M.; FREITAS, S. N. Inclusão e prática docente no ensino superior. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, n. 27, p. 85-92, 2006. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/4350>. Acesso em: 11 dez. 2022.
- COSTA, C. J. da S. **Veicular conceitos matemáticos em estudantes cegos no ensino superior politécnico**: pertinência da utilização do multiplano. 2016. 161 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação Acessível) – Instituto Politécnico de Leiria, Escola Superior de Saúde, Escola Superior de Educação e Ciências Sociais, Leiria, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.8/1900>. Acesso em: 25 nov. 2022.
- COSTA, J. F. S da. **Percepção espacial de deficiente visual por meio da modelagem matemática**. 2014. 172 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014. Disponível em: <http://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/3481>. Acesso em: 12 dez. 2022.
- COSTA, D. F.; MACIEL, S. M. C; MIGUEL, E. A; OLIVEIRA, M. F. S; TUCHINSKI, C. M. F; WATHIER, J. C. Educação inclusiva: breve contexto histórico das mudanças de paradigmas. **Revista Científica Semana Acadêmica**, 16 p., nov. 2016. Disponível em: https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/educacao_inclusiva_breve_contexto_historico_das_mudancas_de_paradigmas.pdf. Acesso em: 22 dez. 2022.
- FERRONATO, R. **A construção de um instrumento de inclusão no ensino da matemática**. 2002. 124 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2002. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/82939>. Acesso em: 22 nov. 2022.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GONÇALVES, S. S. **Abordagem histórico cultural em sala de aula inclusiva de Matemática**: o processo de apropriação do conceito da função derivada por um aluno cego. 2014. 178 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Mestrado Profissional em Educação Matemática, Ouro Preto, 2014. Disponível em: <http://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/3937>. Acesso em: 22 nov. 2022.
- LIMA, P. C. A relação entre matemática e inclusão: perspectivas de futuros professores ao planejarem cenários de aprendizagem inclusivos. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA TEMA: PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: PERSPECTIVAS CURRICULARES, ÉTICA E COMPROMISSO SOCIAL, XXIII, São Paulo, 25 out. 2019. **Anais...** São Paulo: p. 1-12. Disponível em: <http://eventos.sbem.com.br/index.php/EBRAPEM/EBRAPEM2019/paper/viewFile/657/833>. Acesso em: 16 nov. 2020.
- MARCONE, R. **Educação matemática inclusiva no ensino superior**: aprendendo a partilhar experiências. 2010. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/91143>. Acesso em: 15 nov. 2022.

- MARTINS, D. S.; GALIAZZI, M. D. C.; LIMA, C. A. O ensino de matemática para cegos no município do Rio Grande. **Pesquisa Qualitativa**, São Paulo, v. 8, n. 19, p. 889-918, dez. 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33361/RPQ.2020.v.8.n.19.355>. Acesso em: 25 nov. 2022.
- MELLO, F. A.; CAETANO, J. L. P.; MIRANDA, P. R. Ferramentas tácteis no ensino de Matemática para um estudante cego: uma experiência no IF Sudeste MG. **REMAT**, Bento Gonçalves, v. 3, n. 1, p. 11-25, jul. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/2209>. Acesso em: 25 de nov. 2022.
- MINETTO, M. de F. J. *et al.* **Diversidade na aprendizagem de pessoas portadoras de necessidades especiais**. Curitiba: IESDE Brasil SA, 2010.
- MORAES, S. F. *et al.* O braile fácil em matemática no ensino superior: uma experiência com um aluno cego na perspectiva de promoção de autonomia. **REAMEC- Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 5, n. 1, 2017. Disponível em: [https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/5448\(pdf\)](https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/5448(pdf)). Acesso em: 20 nov. 2022.
- OLIVA, D. V. **A educação de pessoas com deficiência visual: inclusão escolar e preconceito**. 2011. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade de São Paulo, Instituto de Psicologia, São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47131/tde-24052011-172502/>. Acesso em: 14 dez. 2022.
- OLIVEIRA, S. C. D.; GAZIRE, E. S.; FERREIRA, A. C. A narrativa da história de vida de um aluno cego, estudante de Licenciatura em Matemática no IFMG-SJE. **Educação Pública**, fev. 2017. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/17/4/a-narrativa-da-histria-de-vida-de-um-aluno-cego-estudante-de-licenciatura-em-matematica-no-ifmg-sje#:~:text=A%20narrativa%20de%20um%20estudante,que%20a%20inclus%C3%A3o%20pode%20oferecer>. Acesso em: 24 nov. 2022.
- OLIVEIRA, E. de S. *et al.* Inclusão social: professores preparados ou não? **Polêmica**, [S.l.], v. 11, n. 2, p. 314-323, maio 2012. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/polemica/article/view/3103/2224>. Acesso em: 11 nov. 2020.
- REGIANI, A. M.; MOL, G. S. Inclusão de uma aluna cega em um curso de Licenciatura em Química. **Ciência & Educação**, v. 19, n. 1, p. 123-134, 2013.
- SILVEIRA, D. T. (org.). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- Soroban. Wikipedia. Wikipedia.org, 27 Jul. 2023, pt.wikipedia.org/wiki/Soroban.
- STAINBACK, S.; STAINBACK, W. **Inclusão: um guia para educadores**. Trad. Magda França Lopes. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- ULIANA, M. R. **A Inclusão de alunos cegos nas aulas de matemática das escolas públicas estaduais de Rondônia**. 2013. Disponível em: http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/238_2207_ID.pdf. Acesso em: 27 nov. 2020.
- ULIANA, M. R. **Ensino aprendizagem de Matemática para alunos sem acuidade visual: a construção de um kit pedagógico**. 2012. 145 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Matemática, Belo Horizonte, 2012.
- ULIANA, M. R.; MÓL, G. de S. A in/exclusão escolar de estudantes cegos no processo de ensino-aprendizagem da matemática, física e química. **Diálogos**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 135-153, jul. 2015. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/revdia/issue/view/230.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2020.
- UNESCO. **Declaração de Salamanca e princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais**. Salamanca: UNESCO, 1994.