



**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Rio de Janeiro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

***Campus Mesquita***

**Curso de Especialização em Neuroeducação**

AMANDA BARBOZA

**O ENSINO DE DISCIPLINAS BIOMÉDICAS VOLTADO  
PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: UMA REVISÃO  
SISTEMÁTICA**

**O ENSINO DE DISCIPLINAS BIOMÉDICAS VOLTADO PARA ALUNOS COM  
DEFICIÊNCIA VISUAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Artigo apresentado ao Instituto Federal do  
Rio de Janeiro/campus Mesquita, como  
requisito parcial para a obtenção do grau de  
Especialista em Neuroeducação.

Orientadora: Michele Waltz Comarú.

Yole Krüger.

Rio de Janeiro

2024

Amanda Barboza

B239e Barboza, Amanda

O ensino de disciplinas biomédicas voltado para alunos com deficiência visual: uma revisão sistemática. / Amanda Barboza. - Mesquita: IFRJ, 2024.

20f.: il.

Trabalho de conclusão (Curso de Especialização em Neuroeducação) – do Programa de Pós-graduação do IFRJ / Campus Mesquita, 2024.

Prof<sup>ª</sup>. Dra Michele Waltz Comarú

1. Educação inclusiva. 2. Ciências biológicas. 3. Deficiência visual. I. Instituto Federal do Rio de Janeiro. II. Comarú, Michele Waltz. III. Título.

IFRJ/CMESQ

CDU 37.02

# **O ENSINO DE DISCIPLINAS BIOMÉDICAS VOLTADO PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Artigo apresentado ao Instituto Federal do Rio de Janeiro/campus Mesquita, como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Neuroeducação.

Aprovado em 02/10/2024

/Banca examinadora

Documento assinado digitalmente  
 MICHELE WALTZ COMARU  
Data: 21/10/2024 16:03:26-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof. Michele Waltz Comarú (Orientadora)**  
**Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)**

Documento assinado digitalmente  
 YOLE MATIAS SILVEIRA DE ASSIS KRÜGER  
Data: 22/10/2024 07:59:23-0300  
Verifique em <https://validar.io.gov.br>

---

**Prof. Yole Matias Silveira de Assis Krüger (Co-Orientadora)**  
**Instituto Oswaldo Cruz (IOC-Fiocruz)**

Documento assinado digitalmente  
 PATRICIA GRASEL DA SILVA  
Data: 21/10/2024 16:05:29-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof. Patricia Grasel da Silva (Membro interno)**  
**Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)**

Documento assinado digitalmente  
 CYNTHIA TORRES DAHER  
Data: 21/10/2024 22:50:39-0300  
Verifique em <https://validar.ife.gov.br>

---

**Profa. Cynthia Torres Daher (Membro externo)**  
**Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)**

## DEDICATÓRIA

Honro o fechamento deste ciclo, dedicando meu TCC à minha família, em especial ao meu filho Ronnald Barboza Trindade, luz da minha vida, um amor tão puro, fonte de coragem e muita determinação. E a minha avó Claudia Geremias Barboza, que está sempre ao meu lado, me ofertando ânimo e incentivo, fé, esperança e muito amor.

Este trabalho é uma prova de afeto, persistência e dedicação. Que eu seja contribuição na vida muitas pessoas.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Divino Criador, pela saúde e disposição que me permitiu a realização deste trabalho.

Ao meu companheiro Luciano Curtinhas por me encorajar a superar meus próprios limites, por seu incentivo e dedicação durante todos os momentos desta caminhada junto ao processo de elaboração do TCC.

À Yole Krüger por seu cuidado e paciência ao longo deste projeto. Seus conhecimentos tornaram este trabalho consistente e contribuiu significativamente para o meu desenvolvimento pessoal e profissional.

À Michele Waltz Comarú, por me apresentar uma proposta que me trouxe expansão e acrescentou uma experiência que jamais imaginei, gratidão por todo suporte e incentivo. Sou grata a cada membro do corpo docente, por toda motivação e comprometimento ao longo desta especialização. E ao IFRJ por proporcionar um ambiente tão acolhedor.

Aos amigos, agradeço por toda cooperação, parceria, encorajamento e entusiasmo.

## RESUMO

O objetivo deste estudo consiste em conhecer como está o cenário das pesquisas sobre o ensino das disciplinas biomédicas voltado para alunos com deficiência visual. Para tanto, foi realizado um estudo do tipo Revisão Sistemática da Literatura, com a utilização de um protocolo de pesquisa construído baseado no PRISMA. Os critérios de inclusão definidos correspondem a artigos sobre o ensino das disciplinas biomédicas no contexto de alunos com deficiência visual. Não foi realizada delimitação temporal. Foram excluídos aqueles que não corresponderam à temática estudada e/ou não responderam à questão norteadora, artigos duplicados e os que não possuem texto completo. As buscas foram realizadas na *Web of Science*, em maio de 2023. Ao todo, quatro artigos foram analisados na íntegra. Eles tratam sobre o ensino de disciplinas como Anatomia, Biologia Celular e Microbiologia. Foram apontadas algumas alternativas para a prática do ensino inclusivo, como o uso de recursos didáticos multissensoriais, tanto produzidos pelos pesquisadores como peças anatômicas de silicone já prontas. Ao final, percebeu-se que, apesar do baixo quantitativo de pesquisas, existem possibilidades de favorecer a prática de um ensino que permita a inclusão de alunos com deficiência visual nas ciências biomédicas.

**Palavras-chave:** Educação inclusiva, Ciências Biológicas, Deficiência Visual.

## ABSTRACT

The aim of this study is to find out what the research scenario is like for teaching biomedical subjects to visually impaired students. To this end, a systematic literature review was carried out using a research protocol based on PRISMA. The inclusion criteria were articles on the teaching of biomedical subjects in the context of visually impaired students. No time limits were set. Articles that did not correspond to the theme studied and/or did not answer the guiding question, duplicate articles and those without full text were excluded. The searches were carried out on the *Web of Science* in May 2023. In all, four articles were analyzed in full. They deal with the teaching of subjects such as Anatomy, Cell Biology and Microbiology. Some alternatives for inclusive teaching were pointed out, such as the use of multisensory teaching resources, both produced by the researchers and ready-made silicone anatomical parts. In the end, it was clear that, despite the low number of studies, there are possibilities to promote teaching that allows the inclusion of visually impaired students in the biomedical sciences.

Translated with DeepL.com (free version)

**Keywords:** Special Education, Biological Science Disciplines, Visual Impairment.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. JUSTIFICATIVA	2
3. METODOLOGIA	2
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	4
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	9
REFERÊNCIAS (ABNT)	11

## INTRODUÇÃO

As transformações no espaço da escola dependem de um movimento coletivo, são ações que envolvem todos os atores das escolas. Estamos diante de muitos desafios, e eles saltam à nossa frente, mas não podemos ceder. É preciso enxergar as diferenças, entendê-las como possibilidades e não como obstáculos, ampliar as perspectivas. O caminho é longo, mas precisa trazer um olhar solidário, acolhedor e uma proposta de ensino participativo (Mantoan, 2006).

A Educação Inclusiva deve fazer parte da escola de forma natural e cotidiana. Incluir vai além de participar de algumas atividades, precisa ser perene. Não faz sentido, por exemplo, estudantes com deficiência participarem efetivamente apenas da educação básica. Quando concluírem o Ensino Médio, encontrarão espaços sociais para além dos muros escolares, prontos para a exclusão. Inclusão, portanto, é uma prática social que se aplica no trabalho, na arquitetura, no lazer, na educação, na cultura, mas, principalmente, na atitude e no perceber das coisas, de si e do outrem (Camargo, 2017).

Na realidade do Brasil, a educação não é acessível a todos os cidadãos, sobretudo para aqueles com algum tipo de deficiência. É fundamental o debate, a pesquisa e a divulgação de dados relativos à inclusão. É preciso criar caminhos (Comarú; Coutinho, 2013). Há muitas experiências interessantes que devem ser compartilhadas, e esses estudos fornecem expertises que podem tornar mais eficientes as experiências educativas, permitindo maior interação, desenvolvendo estratégias e criando possibilidades.

O movimento de organização das ações de inclusão de pessoas com deficiência demanda um processo de debate político dos diferentes setores para que as ações sejam implementadas conforme as necessidades do público-alvo da educação especial (Lara; Sebastián-Heredero, 2020). Isso requer esforço e vontade política, principalmente para estudantes do Ensino Superior, onde as necessidades são complexas em função da especificidade dos conteúdos curriculares, além da necessidade de um maior aprofundamento dos conceitos. O grande desafio posto para as Universidades é formar profissionais/educadores que não sejam apenas instrumentos de transmissão de conhecimentos, mas, sobretudo, de novas atitudes e práticas que valorizem a diversidade humana (Glat; Pletsch, 2010). Para aqueles estudantes que possuem alguma deficiência, mas ainda assim conseguem chegar à Universidade, são evidentes os novos desafios, que podem ser limitantes.

É importante destacar que a formação dos professores para atuar no Ensino Superior precisa ser feita com o foco em desenvolver algumas compreensões necessárias para a docência superior e todos os desafios que surgirão. Dessa forma, o conhecimento pedagógico é essencial

para poder vivenciar a docência diante da sua complexidade. Conhecimento este que permite que o professor possa estar em sala de aula para poder utilizar diferentes metodologias de ensino (Ferreira; Behrens; Teixeira, 2019).

É fundamental que o desenvolvimento pedagógico seja visto como um elemento estruturante na formação de professores do Ensino Superior; não basta o conhecimento acadêmico, é necessário saber conduzir, construir uma atmosfera de respeito e de equidade na sala de aula. Alunos com deficiência trazem muitos desafios, e cabe ao ambiente da sala de aula remover os obstáculos; sendo assim a formação do professor se torna essencial na qualidade do ensino que está sendo oferecido.

Um grande desafio está no ensino de conteúdos da área biomédica para estudantes com Deficiência Visual (DV). Essas ciências são muito sustentadas na imagem, o visual é uma importante fonte de construção de memórias e de aprendizado nessa área. A busca de trabalhos que apresentem alternativas para o ensino de disciplinas da área biomédica se torna um importante caminho de pesquisa para a neuroeducação, pois a percepção de que os demais sentidos (olfato, paladar, tato e audição) também podem ser utilizados como fonte de informações no desenvolvimento do conhecimento acadêmico na área biomédica nos levam a pensar em outras formas de ensinar, e isso pode contribuir não apenas com estudantes com DV, mas também com os demais, estabelecendo um ambiente de sala de aula mais democrático e com diversas formas de aprendizagem.

Nesse sentido, o objetivo deste estudo consiste em conhecer como está o cenário das pesquisas sobre o ensino das disciplinas biomédicas voltado para alunos com deficiência visual, a partir de uma revisão sistemática da literatura.

Assim, a relevância desse trabalho está no fato de colocar luz no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes com DV, e na importância em se repensar o planejamento dos métodos utilizados pelos professores para a construção de um ensino acessível, em especial no contexto das ciências biomédicas. Os resultados aqui encontrados permitem aspectos como o compartilhamento de desafios e descobertas que possam ser comuns a outros contextos, a aproximação de experiências bem-sucedidas a partir da utilização de recursos e materiais especializados, além de servir como ponto de partida para novas pesquisas.

## METODOLOGIA

O presente estudo corresponde a uma Revisão Sistemática da Literatura. Este tipo de pesquisa tem alto nível de evidência, e visa compreender o contexto de publicações de uma determinada área, de modo a identificar e avaliar estudos com base em um protocolo de pesquisa pré-definido. A Revisão Sistemática contribui com a funcionalidade das pesquisas, indicando elementos que funcionam bem e outros que não geram contribuição; isso ajuda no direcionamento de outras pesquisas, otimiza o tempo e ajusta esforços em uma direção mais produtiva para a elaboração de pesquisas (Galvão; Ricarte, 2019).

Para tanto, foi construído um protocolo de pesquisa, baseado no *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA), recurso que contribui para garantir que sejam atendidos os critérios fundamentais para a elaboração de uma Revisão Sistemática consistente. A tabela 1 apresenta as informações que constam no protocolo (Prisma Group, 2020).

**Tabela 1: Dados presentes no protocolo de pesquisa, 2024.**

Questão norteadora
Base de dados utilizada
Estratégia de busca dos estudos
Critérios de elegibilidade
Processo de seleção dos estudos
Estratégias de avaliação
Síntese dos dados

Fonte: Prisma Group, 2020.

A pergunta de pesquisa que se busca responder é: Como está o cenário das pesquisas sobre o ensino das disciplinas biomédicas voltado para alunos com deficiência visual? Desse modo, essa pesquisa tem relevância ao tentar maximizar as possibilidades de ensino-aprendizagem dos estudantes com DV, contribuindo para o planejamento dos métodos de ensino pelos professores e tornando mais acessível os conhecimentos ligados à área das disciplinas biomédicas.

A coleta dos estudos foi realizada junto à base de dados *Web of Science*, no período de novembro de 2023, por um único revisor. A estratégia de busca envolveu termos relacionados à educação e ensino, à deficiência visual, e às disciplinas biomédicas. A definição destas disciplinas se deu a partir dos termos encontrados na Tabela de áreas de conhecimento/avaliação da CAPES, os quais estavam contidos na área de avaliação geral “Ciências Biológicas”, nas subáreas de avaliação: Ciências Biológicas II e Ciências Biológicas III (Capes, 2020). Para combinar tais descritores, foi utilizado o booleano *AND*. A figura 1 demonstra como ficou a combinação utilizada.

**Figura 1: Combinação de descritores utilizada na coleta dos estudos, 2024.**

**COMBINAÇÃO DE DESCRITORES  
UTILIZADA.**

(("Education\*" OR "Teach" OR "Teaching" OR  
"Learning") AND ("Vision" OR "Visual" OR "Blind\*")  
NEAR/2 ("Disorder\*" OR "Impairment\*" OR "Disabilit\*"))  
AND ("Cytology" OR "Cytopatholog\*" OR "Cell\* Biolog\*"  
OR "Embryolog\*" OR "Histology" OR "Anatomy" OR  
"Anatomies" OR "morphology" OR "Physiology" OR  
"Biochemistry" OR "Bioinorganic Chemistr\*" OR  
"Bioinorganic Chemistr\*" OR "Inorganic Biochemistr\*"  
OR "Molecular Biology" OR "Molecular Genetic\*" OR  
"Biochemical Genetic\*" OR "Biophysics" OR  
"Pharmacolog\*" OR "Ethnopharmacology" OR "Clinical  
Pharmacology" OR "Psychopharmacology" OR  
"Toxicology" OR "Pharmacokinetics" OR "Drug  
Kinetics" OR "Immunology" OR "Immunochemistry" OR  
"Immunogenetic\*" OR "Microbiology" OR  
"Bacteriology" OR "Virology" OR "Mycology" OR  
"Parasitology" OR "protozoology" OR "protozoa" OR  
"helminthology" OR "parasites")

☆☆☆☆☆

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Os critérios de inclusão definidos correspondem a artigos sobre o ensino das disciplinas biomédicas no contexto do ensino de alunos com DV. Foram excluídos aqueles que não corresponderam à temática estudada e/ou não responderam à questão norteadora, artigos duplicados e os que não possuem texto completo. Não foi realizada delimitação temporal.

Na primeira etapa do processo foi realizada a pré-seleção dos estudos, a partir da leitura dos títulos e resumos dos artigos encontrados, a fim de eliminar trabalhos que não estejam de acordo com os objetivos da pesquisa. Esta análise foi feita por dois revisores, os quais trabalharam de maneira independente, com vistas a minimizar os riscos de vieses.

Na segunda etapa, os textos pré-selecionados foram lidos, seguindo a uma avaliação crítica a partir de indicadores pré-determinados, como: ano de publicação, país de origem da pesquisa, idioma, revista, objetivos da pesquisa e áreas das ciências biomédicas abordadas. Após a análise dos dados, eles foram apresentados descritivamente e por meio de figuras que facilitam a compreensão dos resultados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A combinação dos descritores mencionados encontrou um total de 45 trabalhos, a partir dos quais foi dado início à primeira etapa do estudo, com a leitura dos títulos e resumos para verificar a pertinência de tais pesquisas com a questão norteadora. Nessa fase, 41 artigos foram excluídos por abordarem conteúdos diversos, como: ensino de outras disciplinas para alunos com DV (inglês, matemática), doenças do olho (na córnea, retinopatia diabética, doença genética, trauma ocular, lesões neurológicas etc.), pesquisas clínicas com experimentos em ratos, dentre outros.

Para fazer parte do estudo, os artigos precisavam estar direcionados a pesquisar a relação da DV com o ensino de disciplinas biomédicas, trazendo informações relevantes quanto a estratégias de ensino, desafios encontrados pelos estudantes, possibilidades de abordagem, materiais utilizados e análises de recursos.

Portanto, apenas quatro artigos se encaixaram nos critérios de inclusão pré-estabelecidos, constituindo assim a amostra final desta revisão. A figura 2 demonstra o fluxograma que apresenta o processo de seleção dos estudos.

**Figura 2: Fluxograma do processo de seleção dos estudos, 2024.**



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Na etapa seguinte, os quatro artigos selecionados foram lidos na íntegra, e analisados criticamente a partir de indicadores de coleta de dados determinados previamente. A figura 3 apresenta estes artigos e alguns dos dados analisados.

**Figura 3: Artigos selecionados e Indicadores de coleta de dados, 2024.**

ARTIGOS SELECIONADOS  
**INDICADORES DE COLETA DE DADOS**

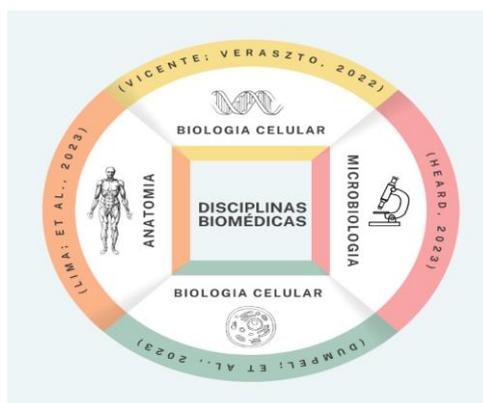
TÍTULO	AUTORES E ANO DE PUBLICAÇÃO	PAÍS DA PESQUISA	FILIAÇÃO DOS AUTORES	REVISTA
ENSINO DE BIOLOGIA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: UMA PROPOSTA DE INCLUSÃO	Vicente; Veraszto, 2022	Brasil	Universidade Federal de São Carlos	Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias
SUPPORTING STUDENTS WITH BLINDNESS AND VISUAL IMPAIRMENTS IN MICROBIOLOGY	Heard, 2023	Estados Unidos	Atlantic Cape Community	FEMS Microbiology
WHO SAID THAT WE DO NOT SEE? AN INCLUSION STRATEGY FOR STUDENTS WITH VISUAL IMPAIRMENT USING CELL MODELS AND A MODELING-CLAY-BASED EVALUATION METHOD	Dumpel; <i>et al.</i> , 2023	Brasil	Fiocruz e Universidade Federal Fluminense	British Journal of Visual Impairment
THROUGH THE FINGERS: USE OF PLASTINATED ANATOMICAL SPECIMENS FOR VISUALLY IMPAIRED STUDENTS	Lima; <i>et al.</i> , 2023	Brasil	Universidade Federal do Ceará	Anatomical Sciences Education

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Quanto ao ano de publicação, percebe-se que todos os artigos são bastante atuais, tendo sido publicados entre 2022 e 2023, fato que reforça o quanto a inserção do aluno com DV em cursos da saúde constitui uma área que vem sendo pouco explorada pelos pesquisadores ao longo dos anos. Também se nota um predomínio de estudos desenvolvidos em universidades públicas do Brasil, comprovando a importância delas para os avanços científicos do país.

Uma outra análise realizada diz respeito às disciplinas biomédicas que foram abordadas pelas pesquisas, o que está descrito na figura 4.

**Figura 4: Disciplinas biomédicas abordadas nos artigos, 2024.**



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Todas elas consistem em disciplinas que fazem parte da formação inicial da área da saúde, sendo fundamentais para embasar os conhecimentos das disciplinas que serão aprofundadas ao longo do curso. Abordar os conteúdos dessas disciplinas com estudantes que apresentam DV é um grande desafio, mas o que os artigos encontrados mostram é que é possível incluir tais alunos no aprendizado desses conteúdos.

O estudo de Verasztó e Camargo (2015) corrobora com essa ideia, na medida em que trata sobre a possibilidade de alunos com cegueira congênita participarem de atividades experimentais durante o curso de graduação em Ciências Biológicas, e até mesmo depois de formados. O trabalho sugere ser possível a realização dessas atividades científicas por parte dos estudantes com DV, o que demonstra a necessidade de encontrar meios para que essas atividades possam ser realizadas de forma segura, contribuindo assim para a formação acadêmica desses alunos.

Logo, os quatro artigos aqui analisados trazem experiências importantes no que concerne ao ensino de disciplinas biomédicas para alunos com DV. Dumpel, *et al.* (2023) abordam sobre a produção de material especializado, mais especificamente de modelos didáticos bi e tridimensionais a serem utilizados nas aulas de Biologia Celular. Os autores relatam o processo de produção e a importância em se utilizar diferentes texturas e tamanhos nesse processo. Eles também perceberam que os materiais foram úteis para o aprendizado de todos os alunos, inclusive os videntes.

A utilização de modelos anatômicos para estudantes com DV é de extrema relevância para o aprendizado desses alunos. Como aponta Comarú, *et al.* (2021) em seu trabalho realizado na Espanha e no Brasil, os resultados indicam que os modelos anatômicos são capazes de aumentar a percepção de detalhes, além de oferecer um entendimento mais concreto para os alunos com DV sobre os conteúdos, que exploram além de forma, mas também a textura dos modelos.

Corroborando com isso, a pesquisa de Lima, *et al.* (2023) verificou o aprendizado de alunos com DV através do uso de peças anatômicas de silicone nas aulas de anatomia do sistema nervoso. O estudo percebeu que os recursos utilizados foram fundamentais para despertar o interesse do aluno com DV, por tornar as aulas mais inclusivas.

Isso reforça a ideia de que a Educação Inclusiva vai além do processo de ensino e aprendizagem de alunos com deficiência. Longe de entrar no caráter assistencialista, o modelo de educação baseado na perspectiva inclusiva busca a equidade de direitos para melhorar a qualidade de vida dos sujeitos com deficiências (Pletsch, 2020).

Assim, para tornar-se inclusiva, a escola precisa capacitar os seus professores e a equipe de gestão, bem como rever as formas de interação vigentes entre todos os segmentos que a compõem e que nela interferem. Isto implica em avaliar e redesenhar sua estrutura, organização, projeto político-pedagógico, recursos didáticos, práticas avaliativas, metodologias e estratégias de ensino (Glat; Pletsch; Fontes, 2007).

Ainda sobre a utilização de materiais especializados, a pesquisa de Vicente e Veraszto (2022) corrobora com esse tema ao fazer uso de recursos didáticos multissensoriais, no ensino de temas relacionados à disciplina de Biologia Celular, com vistas a entender como os conteúdos são percebidos pelos alunos com DV, e como eles aprendem a partir dessa percepção tátil.

A utilização de uma didática multissensorial contribui muito com a inclusão e o aprendizado de estudantes com DV. Permitindo a exploração de outros sentidos, além da visão, é possível maximizar as possibilidades dos alunos. A audição, o olfato e o tato podem e devem fazer parte das aulas, principalmente para estudantes com DV, tendo em vista que essa abordagem multissensorial amplia as possibilidades e facilita o aprendizado (Ferreira; Camargo; Santos, 2012).

O artigo de Heard (2023) também faz importantes considerações sobre a temática aqui pesquisada. Para a autora, é notório o baixo número de alunos com deficiência que concluem a graduação nas áreas das Ciências, comparado com o quantitativo daqueles sem deficiência; e isso se deve principalmente à falta de materiais acessíveis que atendem as necessidades desses alunos, e ao despreparo dos professores. Nesse sentido, a pesquisa buscou desenvolver estratégias para melhorar a participação do aluno com DV nas aulas de Microbiologia.

Sobre a formação de professores, um grande desafio posto é o de produzir conhecimentos que possam desencadear novas atitudes que permitam a compreensão de situações complexas de ensino, para que os professores possam desempenhar de maneira responsável e satisfatória seu papel de ensinar e aprender para a diversidade (Pletsch, 2009). O processo de formação dos professores precisa levar a um pensamento crítico sobre como a Universidade pode construir um processo de educação que seja equânime levando a inclusão a um fato, e que está presente desde a educação básica até a educação superior.

Logo, a inclusão dos estudantes com DV exerce um papel importante na sociedade ao tornar acessível o conhecimento acadêmico para essas pessoas, evidenciando que a inclusão pode ir muito além do contato social, pode entrar na produção de ciência e assim contribuir com o desenvolvimento de novas técnicas e possibilidades. Isso torna a educação um caminho para

a inclusão, e faz dos estudantes com deficiência protagonistas de sua própria formação (Ferreira, 2019).

Nesse sentido, os trabalhos aqui analisados, apesar de poucos, são bastante representativos e indicam o quanto essas práticas podem de fato ser inclusivas. Apesar de ainda haver a necessidade de se realizar novas pesquisas e encontrar outras possibilidades de se fazer um ensino inclusivo, se tem aqui um ponto de referência, que demonstra o quanto é possível pensar e construir alternativas para o ensino de disciplinas biomédicas para alunos com DV.

## **CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS**

O reduzido quantitativo de estudos aqui encontrados reflete um cenário desafiador, na medida em que se percebe poucas evidências científicas que tratem sobre o ensino de disciplinas biomédicas para estudantes com DV. O fato de esta ainda ser uma área pouco estudada pode ser um fator dificultador do processo de inclusão dos alunos com DV em cursos voltados às ciências biomédicas.

Os conceitos visuais e as constantes atividades em laboratórios são dificuldades reais e exigem a adoção de meios para que estudantes com DV possam participar ativamente e desenvolver o seu aprendizado, mas a carência de estudos prejudica a discussão e reflexão sobre as práticas inclusivas necessárias para fortalecer esta temática.

Porém, é preciso considerar que, apesar de poucas, estas pesquisas apontam importantes propostas e recursos capazes de contribuir para a melhoria da aprendizagem de estudantes com DV, em especial através de materiais didáticos que exploram outros sentidos.

Ao utilizar modelos didáticos táteis com diferentes tipos de materiais e texturas, percebeu-se que os conteúdos relacionados às ciências biomédicas puderam ser explorados de forma mais aprofundada por estudantes com DV. Esses modelos foram construídos de acordo com as especificidades das disciplinas, levando o estudante a compreensão dos conceitos, e rompendo com paradigmas relacionados a impossibilidade da abordagem de conteúdos científicos com esse público.

Logo, esses resultados contribuem para a ampliação do debate sobre a temática aqui abordada, o que é fundamental para minimizar atitudes capacitistas sobre a participação efetiva de alunos com DV em cursos da área das ciências biomédicas. Também apresenta alternativas para a realização do ensino de tais ciências considerando as particularidades dos alunos com DV, como os recursos táteis, sejam peças anatômicas ou materiais produzidos a partir da multissensorialidade. Entende-se a inclusão de alunos com DV nas aulas de disciplinas

biomédicas como um direito desses estudantes, e, portanto, deve ser pensada por toda a comunidade acadêmica.

Destaca-se que estudos sobre educação inclusiva são importantes componentes da grande área de Neuroeducação, uma vez que se presta a compreender os processos cognitivos e biológicos relacionados à aprendizagem. A neuroeducação busca compreender os caminhos que o cérebro humano é capaz de fazer na busca pelo aprendizado, entendendo que há diversas formas de aprender.

Maravilhoso e complexo processo pelo qual o cérebro reage aos estímulos do ambiente, ativa sinapses (ligações de neurônios por onde passam os estímulos), tornando-as mais “intensas”. A cada estímulo novo, a cada repetição de um comportamento que queremos que seja consolidado temos circuitos que processam as informações, que deverão ser consolidadas (Silva, R. T. da. 2022).

Assim, a natureza do cérebro humano, embora represente um fascinante mistério, apresenta um conjunto de possibilidades que podem e devem ser exploradas. Não há limites para aprender, é necessário buscar a maneira de atingir e desenvolver a capacidade cognitiva. A Neurociência tem sido, nos últimos anos, uma importante forma de compreender os meios de aprendizagem do cérebro humano.

## REFERÊNCIAS

CAMARGO, E. P. Inclusão social, educação inclusiva e educação especial: enlaces e desenlaces. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 23, n. 1, p. 1-6, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/HN3hD6w466F9LdcZqHhMmVq/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 29 nov. 2023.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Tabela de Áreas de Conhecimento/Avaliação. Brasília: DF, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/instrumentos/documentos-de-apoio-1/tabela-de-areas-de-conhecimento-avaliacao> Acesso em: 20 set 2023.

COMARÚ, M. W.; COUTINHO, C. M. L. M. Para que incluir? Uma discussão sobre educação de alunos com deficiências, políticas públicas e as pesquisas em ensino de ciências. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2013. Disponível em: [https://abrapec.com/atas\\_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0180-1.pdf](https://abrapec.com/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0180-1.pdf) Acesso em: 29 nov. 2023.

COMARÚ, M. W.; *et al.* Histology for the visually impaired: a study applying models at universities in Spain and Brazil. **International Journal of Morphology**, v. 39, n. 1, p. 235-243, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022021000100235> Acesso em: 29 nov. 2023.

DUMPEL, R. G.; *et al.* Who said that we do not see? An inclusion strategy for students with visual impairment using cell models and a modeling-clay-based evaluation method. **British Journal of Visual Impairment**, v. 41, n. 2, p. 363-376, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/02646196211036410> Acesso em: 22 nov. 2023.

FERREIRA, N. T. Como o acesso à educação desmonta o mito da democracia racial. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 27, n. 104, p. 476-498, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ensaio/a/LGb4NSSNf8HGhyps4yhmrDB/> Acesso em: 10 jan. 2024.

FERREIRA, D. S.; CAMARGO, E. P.; SANTOS, J. A. A didática multissensorial das ciências como metodologia para o ensino de física e a inclusão de pessoas com deficiência. **Anais do Sciencult**, v. 3, n. 1, p. 49-55, 2012. Disponível em: <https://anaisonline.uems.br/index.php/sciencult/article/view/3282> Acesso em: 20 jun. 2024.

FERREIRA, J. L.; BEHRENS, M. A.; TEIXEIRA, A. M. Formação de professores para atuar no Ensino Superior, Tecnológico e Técnico. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 14, n. 1, p. 123-137, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.21723/riace.v14i1.11132> Acesso em: 29 nov. 2023.

GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da Informação**, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2019. Disponível em: <https://revista.ibict.br/fiinf/article/view/4835> Acesso em: 10 jan. 2024.

GLAT, R.; PLETSCH, M. D.; FONTES, R. S. Educação inclusiva & educação especial: propostas que se complementam no contexto da escola aberta à diversidade. **Educação**, v. 32, n. 2, p. 343-355, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/678> Acesso em: 10 jan. 2024.

GLAT, R.; PLETSCHE, M. D. O papel da Universidade no contexto da política de Educação Inclusiva: reflexões sobre a formação de recursos humanos e a produção de conhecimento. **Rev. Educação Especial**, v. 23, n. 38, p. 345- 356, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1984686X2095> Acesso em: 10 jan. 2024.

HEARD, B. R. Supporting students with blindness and visual impairments in microbiology. **FEMS Microbiology Letters**, v. 370, p. 1-7, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/femsle/fnad029> Acesso em: 22 nov. 2023.

LARA, P. T.; SEBASTIÁN-HEREDERO, E. Organização do acesso e permanência das pessoas com deficiência no ensino superior a partir da instauração do Programa Incluir. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, v. 24, n. esp. 2, p. 1137–1164, 2020. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/view/14337>. Acesso em: 28 nov. 2023.

LIMA, P.; et al. Through the fingers: Use of plastinated anatomical specimens for visually impaired students. **Anatomical Sciences Education**, v. 17, p. 139-146, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ase.2332> Acesso em: 22 nov. 2023.

MANTOAN, M. T. E. Igualdade e diferenças na escola como andar no fio da navalha. **Educação**, v. 29, n. 1, p. 55-64, 2006. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reveducacao/article/view/675> Acesso em: 10 jan. 2024.

PLETSCH, M. D. O que há de especial na Educação Especial Brasileira? **Momento Diálogos em Educação**, v. 29, n. 1, p. 57-70, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/momento.v29i1.9357> Acesso em: 10 jan. 2024.

PRISMA GROUP. **Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses**. (s.l.): University of Ottawa/Oxford University, 2020. Disponível em: <http://www.prismastatement.org/PRISMAStatement/>. Acesso em: 26 nov. 2023.

SILVA, R. T. da . As Contribuições da Neurociência na Aprendizagem: Neuroeducação e Neurodidática: O Cérebro o órgão Principal da Aprendizagem. **Epitaya E-books**, [S. l.], v. 1, n. 10, p. 81-95, 2022. DOI: 10.47879/ed.ep.2022519p81. Disponível em: <https://portal.epitaya.com.br/index.php/ebooks/article/view/495>. Acesso em: 15 set. 2024.

VERASZTO, E. V.; CAMARGO, E. P. Cegueira congênita e trabalho científico: um estudo sobre a percepção de professores em formação em Ciências da Natureza. **Anais. XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física**, p. 1-8, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.13140/2.1.4006.4805> Acesso em: 28 nov. 2023.

VICENTE, N. E.; VERASZTO, E. V. Ensino de biologia celular para alunos com deficiência visual: uma proposta de inclusão. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v. 17, n. 2, p. 361-376, 2022. Disponível em: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/16994> Acesso em: 22 nov. 2023.