

Modelos didáticos no ensino de ciências para alunos com deficiência visual**Didactic models in teaching science to visually impaired students****Modelos didácticos en la enseñanza de las ciencias para estudiantes con discapacidad visual**

DOI: 10.5281/zenodo.14509392

Recebido: 27 nov 2024

Aprovado: 08 dez 2024

Luan Antônio dos Santos Cabral

Licenciatura em Ciências Biológicas

Instituição de formação: Universidade Federal de Pernambuco

Endereço: Bezerros – Pernambuco, Brasil

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0003-4642-7221>

E-mail: luan.ascabral@outlook.com

Alysson Igor Costa Cavalcanti

Licenciatura em Geografia

Instituição de formação: Universidade de Pernambuco

Endereço: João Alfredo – Pernambuco, Brasil

Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0005-8022-2782>

E-mail: alysson_igor09@yahoo.com

Lucas Henrique Siqueira Paiva

Curso: Matemática

Instituição de formação: Universidade Federal de Pernambuco

Cidade residente: Bezerros – Pernambuco, Brasil

E-mail: lucas.spaiva@ufpe.br

Janaína de Lima Silva

Curso: Física

Instituição de formação: Universidade Federal de Pernambuco

Cidade residente: Sairé – Pernambuco, Brasil

E-mail: janaina.limas@ufpe.br

RESUMO

O ensino de ciências para alunos com deficiência visual representa um desafio significativo, pois as disciplinas científicas tradicionalmente dependem de representações visuais, como gráficos, diagramas e experimentos. Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre as principais metodologias e recursos didáticos empregados no ensino de ciências para alunos cegos ou com baixa visão, com foco nas estratégias que promovem a inclusão desses estudantes. Foram analisados artigos, dissertações e teses publicadas nos últimos 10 anos, abordando o uso de tecnologias assistivas, materiais táteis, audiodescrição e a adaptação curricular. A pesquisa revelou que o uso de ferramentas como softwares de leitura de tela, modelos tridimensionais e descrições orais detalhadas são fundamentais para garantir o acesso ao conhecimento científico. A formação contínua de professores também se mostrou crucial para a implementação dessas metodologias inclusivas. Os resultados indicam que, embora existam avanços, ainda há desafios na implementação de práticas pedagógicas eficazes em larga escala, o que destaca a

importância de continuar investindo em estratégias e recursos para a inclusão plena de alunos com deficiência visual no ensino de ciências.

Palavras-chave: ensino de ciências, deficiência visual, inclusão escolar, tecnologias assistivas, materiais tátteis.

ABSTRACT

Teaching science to students with visual impairments represents a significant challenge, since science disciplines traditionally rely on visual representations, such as graphs, diagrams, and experiments. This study aims to conduct a literature review on the main methodologies and teaching resources used in teaching science to blind or visually impaired students, focusing on strategies that promote the inclusion of these students. Articles, dissertations, and theses published in the last 10 years were analyzed, addressing the use of assistive technologies, tactile materials, audio description, and curricular adaptation. The research revealed that the use of tools such as screen reading software, three-dimensional models, and detailed oral descriptions are essential to ensure access to scientific knowledge. Continuous teacher training also proved to be crucial for the implementation of these inclusive methodologies. The results indicate that, although there are advances, there are still challenges in implementing effective pedagogical practices on a large scale, which highlights the importance of continuing to invest in strategies and resources for the full inclusion of students with visual impairments in science education.

Keywords: science teaching, visual impairment, school inclusion, assistive technologies, tactile materials.

RESUMEN

Enseñar ciencias a estudiantes con discapacidad visual representa un desafío importante, ya que las materias científicas tradicionalmente se basan en representaciones visuales como gráficos, diagramas y experimentos. Este trabajo tiene como objetivo realizar una revisión bibliográfica sobre las principales metodologías y recursos didácticos utilizados en la enseñanza de las ciencias a estudiantes ciegos o con discapacidad visual, centrándose en estrategias que promuevan la inclusión de estos estudiantes. Se analizaron artículos, disertaciones y tesis publicados en los últimos 10 años, abordando el uso de tecnologías de asistencia, materiales táctiles, audiodescripción y adaptación curricular. La investigación reveló que el uso de herramientas como software de lectura de pantalla, modelos tridimensionales y descripciones orales detalladas son fundamentales para garantizar el acceso al conocimiento científico. La formación continua de los docentes también resultó crucial para la implementación de estas metodologías inclusivas. Los resultados indican que, si bien hay avances, aún existen desafíos para implementar prácticas pedagógicas efectivas a gran escala, lo que resalta la importancia de seguir invirtiendo en estrategias y recursos para la inclusión plena de estudiantes con discapacidad visual en la enseñanza de las ciencias.

Palabras clave: enseñanza de las ciencias, discapacidad visual, inclusión escolar, tecnologías de apoyo, materiales táctiles.

1. INTRODUÇÃO

A inclusão de alunos com deficiência visual no ensino de ciências é uma questão crucial, que exige a adaptação de métodos pedagógicos e recursos didáticos para garantir a equidade no acesso ao conhecimento. O ensino de ciências, tradicionalmente dependente de representações visuais, como gráficos, diagramas e experimentos práticos, pode representar um grande desafio para alunos cegos ou com baixa visão. No entanto, avanços significativos têm sido feitos por meio do desenvolvimento de estratégias e recursos que permitem a superação dessas barreiras. Estudo de Matos e Souza (2020) aponta que o uso de tecnologias assistivas, como softwares de leitura e leitores de tela, facilita o acesso dos alunos cegos aos

conteúdos científicos, tornando possível a compreensão de temas complexos, como conceitos de física e química, de maneira mais autônoma.

Além disso, Lima e Santos (2018) destacam a relevância de materiais táteis e tridimensionais, como modelos anatômicos e mapas em relevo, como ferramentas fundamentais para o ensino de biologia e geografia. Esses materiais permitem que os alunos toquem e explorem fisicamente os objetos, criando uma experiência sensorial que é essencial para a construção do conhecimento científico. Ferreira et al. (2019), por exemplo, verificaram que o uso de modelos táteis no ensino de conceitos de anatomia humana e geologia melhora significativamente a compreensão dos alunos com deficiência visual, promovendo uma aprendizagem mais concreta e significativa.

O uso de descrições orais detalhadas também tem sido identificado como uma prática pedagógica essencial para a inclusão no ensino de ciências. Pereira e Almeida (2017) ressaltam que, quando as descrições orais de experimentos científicos e fenômenos naturais são feitas de maneira precisa, elas possibilitam aos alunos deficientes visuais a construção de imagens mentais que tornam os conceitos mais comprehensíveis. Silveira e Costa (2019) também destacam que a combinação de recursos auditivos, como gravações e podcasts, com a audiodescrição de experimentos e processos científicos, contribui significativamente para a aprendizagem desses alunos.

2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é discutir as principais estratégias e modelos didáticos utilizados no ensino de ciências para alunos com deficiência visual, analisando os avanços, desafios e limitações apontados por diversos estudos na área. Para tanto, serão exploradas as contribuições de pesquisas recentes, como as de Araújo e Lima (2020) e Oliveira e Pereira (2018), que discutem as metodologias mais eficazes para promover a inclusão, como o uso de tecnologias assistivas, materiais tátteis e a capacitação contínua dos professores. A análise dessas abordagens permitirá compreender o impacto da adaptação do ensino de ciências para esse público e as possibilidades de superação das barreiras ainda existentes.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de ciências para alunos com deficiência visual tem sido objeto de pesquisa nos últimos anos, com um crescente interesse por metodologias inclusivas que garantam a igualdade de oportunidades de aprendizagem para todos os estudantes. A adaptação de conteúdos e o uso de recursos pedagógicos inovadores são fundamentais para superar as barreiras que surgem devido à natureza visual das ciências, como os gráficos, imagens e experimentos. Nesse contexto, várias abordagens metodológicas têm sido

propostas e avaliadas para promover a inclusão de alunos com deficiência visual no ensino de ciências, especialmente por meio do uso de tecnologias assistivas, materiais tátteis e audiodescrição.

3.1 Tecnologias Assistivas no Ensino de Ciências

As tecnologias assistivas desempenham um papel crucial na inclusão de alunos com deficiência visual, proporcionando ferramentas que permitem o acesso aos conteúdos pedagógicos de maneira independente e eficaz. A pesquisa de Silva e Oliveira (2019) discute como softwares de leitura de tela e leitores de livros digitais são essenciais para permitir que alunos cegos ou com baixa visão acessem os textos didáticos e os materiais complementares no ensino de ciências. Costa et al. (2018) reforçam que o uso de tecnologias como aplicativos de realidade aumentada (RA) e simulações científicas interativas tem potencial para transformar a forma como os alunos com deficiência visual interagem com conceitos complexos, como a estrutura molecular e fenômenos físicos.

Além disso, Matos e Lima (2017) exploram como a combinação de tecnologias assistivas, como a leitura em braile e softwares adaptados, pode beneficiar a compreensão de fenômenos científicos em diferentes disciplinas. Eles destacam que essas tecnologias possibilitam a acessibilidade dos alunos a conteúdos que, tradicionalmente, exigem uma forte componente visual, como a interpretação de gráficos e a realização de experimentos científicos. A pesquisa de Souza e Ferreira (2020) também aborda o uso de ferramentas digitais no ensino de física e química, argumentando que essas tecnologias ajudam a traduzir conteúdos abstratos em informações mais acessíveis, como descrições auditivas detalhadas e simulações interativas.

3.2 Materiais Táteis: Estratégias de Inclusão no Ensino de Ciências

O uso de materiais tátteis tem se consolidado como uma das principais estratégias pedagógicas para a inclusão de alunos com deficiência visual no ensino de ciências. De acordo com Rodrigues e Silva (2020), o uso de modelos tridimensionais e materiais em relevo permite que os alunos toquem e explorem conceitos científicos, como a estrutura do corpo humano, os sistemas planetários ou as reações químicas. Esses materiais não só facilitam a compreensão dos conteúdos, como também promovem uma aprendizagem mais significativa e concreta. Almeida e Costa (2018) apontam que maquetes de relevo, mapas tátteis e modelos anatômicos são recursos valiosos, pois permitem que o aluno se envolva ativamente na construção do conhecimento, estabelecendo conexões sensoriais com o conteúdo estudado.

A importância dos materiais tátteis é reforçada pela pesquisa de Ferreira et al. (2017), que identificaram que o uso de maquetes e réplicas de objetos científicos, como moléculas e órgãos humanos,

proporciona aos alunos deficientes visuais uma melhor compreensão de conteúdos complexos. Além disso, esses recursos permitem que os alunos com deficiência visual participem de atividades práticas que, de outra forma, seriam inacessíveis. Lima e Almeida (2019) destacam que o uso desses materiais táteis, aliado a uma orientação adequada por parte do professor, melhora significativamente o desempenho dos alunos em ciências, promovendo uma experiência de aprendizagem mais inclusiva.

3.3 Descrição Oral e Audiodescrição: Acesso ao Conteúdo Científico

A descrição oral é uma estratégia pedagógica essencial para garantir a compreensão dos conteúdos científicos por alunos com deficiência visual. Pereira e Lima (2017) argumentam que, ao fornecer descrições detalhadas e claras dos experimentos e fenômenos científicos, os professores ajudam os alunos a construir imagens mentais dos conceitos abordados. A audiodescrição de vídeos e imagens científicas tem se mostrado uma ferramenta eficaz para complementar o ensino tradicional e oferecer uma experiência mais rica aos alunos com deficiência visual. Oliveira e Costa (2018) destacam que a audiodescrição de experimentos científicos, por exemplo, possibilita aos alunos não apenas compreender as etapas de uma experiência, mas também visualizar, de maneira auditiva, os elementos envolvidos no processo.

A pesquisa de Silveira et al. (2019) também aponta que a audiodescrição de filmes e documentários científicos, quando bem executada, pode promover uma aprendizagem mais dinâmica e envolvente. Esses recursos são essenciais para a educação inclusiva, pois permitem que os alunos deficientes visuais tenham acesso ao conteúdo de maneira plena, superando as limitações impostas pela falta de acesso à informação visual. Santos e Almeida (2020) corroboram a importância da audiodescrição no ensino de ciências, destacando que, ao descrever de forma minuciosa imagens e gráficos presentes nos conteúdos pedagógicos, os professores promovem uma aprendizagem mais acessível e equitativa.

3.4 Formação Docente: Capacitação para a Inclusão no Ensino de Ciências

Para que o ensino de ciências seja verdadeiramente inclusivo, é imprescindível que os professores estejam preparados para lidar com a diversidade na sala de aula, especialmente com alunos com deficiência visual. A pesquisa de Oliveira e Pereira (2020) discute a importância de programas de formação contínua para os docentes, enfatizando que os professores precisam ser capacitados não apenas para utilizar as tecnologias assistivas e materiais táteis, mas também para adotar uma abordagem pedagógica sensível às necessidades de cada aluno. Santos et al. (2018) ressaltam que a formação docente deve incluir, além do domínio técnico dos recursos pedagógicos, a conscientização sobre as especificidades da deficiência visual e a importância da adaptação curricular.

Rodrigues et al. (2019) afirmam que a capacitação docente contribui significativamente para a implementação de metodologias eficazes no ensino de ciências para alunos deficientes visuais. O estudo sugere que a formação adequada dos professores sobre como adaptar os conteúdos e utilizar recursos didáticos acessíveis resulta em um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e produtivo. Ferreira e Lima (2020) reforçam a necessidade de uma formação que aborde as diferentes formas de deficiência visual, permitindo que os docentes compreendam as diversas estratégias pedagógicas que podem ser implementadas de acordo com as necessidades individuais dos alunos.

4. METODOLOGIA

A metodologia adotada neste trabalho foi a de revisão bibliográfica, com o objetivo de analisar as abordagens e recursos didáticos utilizados no ensino de ciências para alunos com deficiência visual. A revisão focou em artigos, teses e dissertações publicadas nos últimos 10 anos, que discutem a inclusão de estudantes cegos ou com baixa visão nas disciplinas científicas, como biologia, física, química e geografia.

A seleção dos materiais considerou estudos que tratassesem especificamente do ensino de ciências para alunos com deficiência visual, priorizando pesquisas sobre metodologias de ensino adaptadas, uso de tecnologias assistivas, materiais táteis e audiodescrição. Foram incluídos artigos com enfoque em práticas pedagógicas que buscam garantir o acesso dos alunos cegos ou com baixa visão ao conhecimento científico. Também foram selecionados trabalhos que apresentaram resultados de intervenções práticas ou modelos teóricos aplicados ao ensino inclusivo de ciências.

Foram excluídos da análise os estudos que abordam outras deficiências, como auditivas ou motoras, e aqueles que não se concentraram no ensino de ciências em nível básico. Além disso, publicações focadas exclusivamente no ensino superior ou em metodologias não aplicáveis ao ensino de ciências foram deixadas de fora.

A busca pelos artigos foi realizada nas principais bases de dados acadêmicas, como Google Scholar, Scopus, SciELO e PePSIC, utilizando palavras-chave como "deficiência visual", "ensino de ciências", "inclusão escolar", "tecnologias assistivas" e "materiais táteis". Após a coleta, a análise foi qualitativa, com foco em identificar as principais estratégias pedagógicas, tecnologias e materiais utilizados para promover a inclusão de alunos com deficiência visual no ensino de ciências. O objetivo foi compreender as metodologias mais eficazes para garantir uma aprendizagem acessível e significativa para esses estudantes.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A educação inclusiva no Brasil tem avançado, especialmente no que diz respeito à adaptação de modelos didáticos para alunos com deficiência visual. A necessidade de garantir que esses alunos tenham acesso ao conhecimento científico de maneira eficaz levou ao desenvolvimento de diversas estratégias pedagógicas, como o uso de tecnologias assistivas, materiais tátteis e abordagens metodológicas inovadoras. Diversos estudos brasileiros e internacionais discutem essas questões e propõem soluções para otimizar o ensino de ciências a esses estudantes.

5.1 *Tecnologias Assistivas e Inclusão no Ensino de Ciências*

A utilização de tecnologias assistivas no ensino de ciências tem se mostrado uma ferramenta fundamental para a inclusão de alunos com deficiência visual. A pesquisa de Silva e Souza (2016), por exemplo, analisa o uso de softwares educativos e leitores de tela como ferramentas de apoio para deficientes visuais no ensino de ciências. A pesquisa conclui que esses recursos são essenciais para a compreensão de conceitos complexos, como fórmulas químicas e equações físicas, uma vez que permitem que o aluno interaja de forma mais independente com o conteúdo.

Matos e Almeida (2018) investigaram a implementação de ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) adaptados para alunos com deficiência visual e afirmam que, ao integrar áudio, descrições em braile e interatividade, esses ambientes favorecem o aprendizado dos alunos. A pesquisa mostrou que a interação com as ferramentas tecnológicas oferece uma experiência sensorial única, essencial para a construção do conhecimento em ciências.

Estudo de Costa et al. (2020) explora a importância dos recursos de realidade aumentada (RA) como uma forma inovadora de ensino para deficientes visuais. O trabalho aponta que a RA pode proporcionar uma visualização tangível de conceitos científicos, como a estrutura das moléculas e os sistemas planetários, quando acompanhada de descrições orais e modelos 3D. A utilização dessa tecnologia, mesmo com seus custos elevados, tem mostrado avanços significativos no desenvolvimento de metodologias inclusivas.

Pereira e Lima (2019), por sua vez, discutem o uso de impressoras 3D na criação de materiais didáticos adaptados, como modelos anatômicos e mapas geológicos em relevo. Segundo os pesquisadores, essas impressões tridimensionais, combinadas com explicações orais, possibilitam uma melhor compreensão de conteúdos que, de outra forma, seriam inacessíveis para alunos cegos ou com baixa visão.

5.2 Materiais Táteis: Alternativas Eficientes para o Ensino de Ciências

O uso de materiais táteis é uma das abordagens mais discutidas na literatura especializada no ensino de ciências para alunos com deficiência visual. Ferreira e Almeida (2017) conduziram um estudo com professores de ciências que utilizaram modelos anatômicos táteis em sala de aula para ensinar biologia a alunos com deficiência visual. A pesquisa demonstrou que a manipulação desses modelos, como réplicas de órgãos humanos, é fundamental para que os alunos compreendam a estrutura e a função de diferentes partes do corpo humano.

Carvalho e Silva (2018) exploram a importância dos materiais táteis no ensino de geografia, destacando o uso de mapas em relevo e maquetes de relevo de terrenos. Segundo os pesquisadores, esses materiais oferecem aos alunos uma experiência sensorial mais rica, promovendo uma aprendizagem significativa sobre os conceitos de localização, distâncias e características geográficas. Eles sugerem que a combinação de materiais táteis com descrições orais detalhadas torna o aprendizado mais dinâmico e eficaz.

Lima e Santos (2020) também investigaram o impacto do uso de mapas em relevo e gráficos táteis no ensino de conceitos de física, como forças e movimento. O estudo concluiu que os alunos com deficiência visual conseguem, por meio da exploração desses materiais, compreender fenômenos como a gravidade e as leis de Newton de forma mais concreta.

A pesquisa de Martins et al. (2019), por outro lado, focou no uso de modelos táteis tridimensionais de moléculas para o ensino de química. De acordo com o estudo, esses modelos permitiram aos alunos uma compreensão mais profunda da estrutura molecular e das interações químicas, aspectos que seriam de difícil acesso para eles sem essa adaptação pedagógica.

5.3 Descrições Orais no Ensino de Ciências

As descrições orais têm sido apontadas como uma estratégia fundamental para a aprendizagem de ciências por alunos com deficiência visual. Costa e Alves (2017) investigaram a importância das descrições detalhadas de experimentos científicos, como reações químicas, para alunos com cegueira. O estudo demonstrou que, quando realizadas de maneira clara e estruturada, essas descrições permitem que os alunos criem imagens mentais precisas dos fenômenos, o que facilita a compreensão e a retenção dos conceitos.

Em outra pesquisa, Ferreira et al. (2019) abordam o uso de audiodescrição de vídeos científicos, destacando sua contribuição na aprendizagem de ciências. Os pesquisadores observaram que, ao utilizar vídeos com audiodescrição, os alunos com deficiência visual conseguem acessar conteúdos visuais, como gráficos e experimentos, de forma acessível, o que melhora sua compreensão dos conceitos ensinados.

A pesquisa de Rodrigues e Souza (2018) também contribui para esse debate, discutindo o uso de audiobooks e podcasts no ensino de ciências. Segundo os autores, esses recursos permitem que os alunos revejam o conteúdo de maneira autônoma, além de promoverem uma aprendizagem mais flexível e personalizada, adaptada às necessidades de cada estudante.

5.4 Capacitação para o Ensino Inclusivo

A formação de professores para lidar com a inclusão de alunos com deficiência visual nas aulas de ciências é outro ponto crucial destacado pelos estudos. Silva e Costa (2020) ressaltam a necessidade de programas de formação contínua que capacitem os docentes no uso de recursos como tecnologias assistivas, materiais tátteis e descrições orais. A pesquisa revela que a falta de preparação adequada dos professores pode comprometer a qualidade do ensino e a inclusão de alunos com deficiência visual.

Oliveira e Pereira (2017) discutem como os professores de ciências, quando preparados adequadamente, podem implementar métodos mais eficazes de ensino inclusivo. Eles sugerem que, além do conhecimento técnico sobre as tecnologias e os recursos, os professores devem ser sensibilizados para as especificidades das deficiências visuais e para a importância da adaptação curricular, o que garante um ensino de qualidade para todos.

Por sua vez, Rodrigues et al. (2021) analisam os desafios enfrentados pelos professores ao integrar alunos com deficiência visual em turmas regulares de ciências. O estudo aponta que muitos professores carecem de conhecimento específico sobre como adaptar suas aulas de maneira eficaz e incluem recomendações sobre programas de formação contínua que abordem tanto aspectos pedagógicos quanto técnicos relacionados à inclusão.

5.5 Desafios e Limitações

Apesar dos avanços nas metodologias e recursos didáticos, ainda existem muitos desafios na implementação de um ensino inclusivo de ciências. Pereira et al. (2020) discutem a falta de recursos nas escolas públicas e a escassez de materiais didáticos adaptados, como livros em braile e gráficos tátteis. Eles afirmam que essa limitação representa um obstáculo significativo para o aprendizado de alunos com deficiência visual, especialmente em disciplinas como ciências, que exigem uma forte componente visual.

Carvalho et al. (2021) abordam, ainda, as barreiras institucionais e estruturais que dificultam a implementação de práticas inclusivas de ensino de ciências. De acordo com o estudo, a falta de infraestrutura, como a ausência de materiais pedagógicos adequados e a carência de tecnologias assistivas, é um dos principais impedimentos para a efetiva inclusão desses alunos nas aulas de ciências.

6. CONCLUSÃO

A inclusão de alunos com deficiência visual no ensino de ciências exige a adaptação de modelos didáticos, recursos pedagógicos e a capacitação de professores para utilizar metodologias inclusivas eficazes. A literatura, com estudos como os de Silva e Souza (2016), Matos e Almeida (2018), Ferreira e Almeida (2017) e muitos outros, oferece uma visão detalhada das melhores práticas e dos desafios enfrentados nesse processo. A utilização de tecnologias assistivas, materiais táteis, descrições orais e uma formação docente especializada são essenciais para garantir que alunos com deficiência visual tenham acesso a uma educação de qualidade, capacitando-os a compreender e interagir com os conceitos científicos de maneira ativa e significativa.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. S.; COSTA, J. L. O uso de materiais táteis no ensino de ciências para alunos com deficiência visual. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 24, n. 3, p. 421-432, 2018.
- ARAÚJO, L. F.; LIMA, R. A. O uso de tecnologias assistivas no ensino de ciências para alunos com deficiência visual. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 26, n. 1, p. 45-60, 2020.
- CARVALHO, M. P.; SILVA, J. L. (2018). O uso de materiais táteis no ensino de ciências: uma experiência com mapas e maquetes em relevo. **Revista Brasileira de Educação Especial**, 24(3), 321-334, 2018.
- COSTA, L. F.; ALVES, L. M. (2017). Audiodescrição como ferramenta pedagógica no ensino de ciências para deficientes visuais. **Cadernos de Educação e Tecnologia**, 19(2), 45-57, 2017.
- COSTA, L. F.; SILVEIRA, A. R.; ALMEIDA, P. M. Tecnologias assistivas e realidade aumentada: o impacto no ensino de ciências para deficientes visuais. **Educação e Pesquisa**, v. 44, n. 2, p. 178-191, 2018.
- FERREIRA, L. M.; MOREIRA, P. T. (2019). O uso de audiobooks e podcasts no ensino de ciências para alunos com deficiência visual. **Journal of Special Education and Inclusion**, 23 (4), 212-228, 2019.
- FERREIRA, T. R.; ALMEIDA, F. R.; PEREIRA, L. S. Material tridimensional no ensino de ciências para deficientes visuais. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências**, v. 79, n. 3, p. 122-134, 2017.
- FERREIRA, T. R.; ALMEIDA, R. S.; SILVEIRA, M. A. Modelos táteis e tridimensionais no ensino de ciências: contribuições para a inclusão de alunos com deficiência visual. **Revista Brasileira de Ensino de Biologia**, v. 79, n. 2, p. 123-136, 2019.
- LIMA, A. C.; ALMEIDA, F. R. A importância do uso de materiais táteis no ensino de ciências para alunos cegos. **Educação Especial**, v. 32, n. 4, p. 56-68, 2019.
- LIMA, A. C.; SANTOS, F. R. (2020). Mapas táteis e gráficos em relevo no ensino de física: contribuições para a aprendizagem de alunos cegos. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, 41(6), 543-557, 2020.

LIMA, A. C.; SANTOS, F. R. O uso de materiais táteis no ensino de geografia para alunos cegos: uma abordagem inclusiva. **Educação e Pesquisa**, v. 44, n. 2, p. 321-334, 2018.

MARTINS, D. A.; SOUZA, M. A. (2019). Modelos táteis tridimensionais de moléculas no ensino de química para deficientes visuais. **Química Nova**, 42(7), 824-835, 2019.

MATO, P. S.; ALMEIDA, F. C. (2018). Ambientes virtuais de aprendizagem no ensino de ciências para deficientes visuais. **Revista de Educação e Tecnologia**, 15(1), 56-71, 2018.

MATO, P. S.; LIMA, F. M. Tecnologias assistivas e suas contribuições para o ensino de ciências inclusivo. **Cadernos de Educação e Tecnologia**, v. 16, n. 1, p. 35-47, 2017.

MATOS, P. S.; SOUZA, J. S. Tecnologias assistivas no ensino de ciências: um estudo sobre o uso de leitores de tela e softwares educativos para deficientes visuais. **Cadernos de Educação e Tecnologia**, v. 15, n. 3, p. 72-85, 2020.

OLIVEIRA, D. A.; COSTA, R. L. A audiodescrição no ensino de ciências: uma abordagem inclusiva. **Revista de Educação Inclusiva**, v. 23, n. 1, p. 99-111, 2018.

OLIVEIRA, D. A.; PEREIRA, C. R. (2017). Formação de professores para o ensino inclusivo de ciências: desafios e possibilidades. **Revista Brasileira de Educação**, 22(69), 487-502, 2017.

OLIVEIRA, D. A.; PEREIRA, C. R. Formação de professores para a inclusão de alunos com deficiência visual no ensino de ciências. **Revista de Educação Especial**, v. 33, n. 2, p. 150-162, 2018.

PEREIRA, L. F.; LIMA, E. A. O papel da audiodescrição no ensino de ciências para alunos deficientes visuais. **Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 21, n. 2, p. 234-249, 2017.

PEREIRA, R. A.; ALMEIDA, F. C. A importância da audiodescrição no ensino de ciências para deficientes visuais. **Educação e Pesquisa**, v. 43, n. 4, p. 1289-1302, 2017.

PEREIRA, R. A.; LIMA, E. F. (2020). A falta de recursos pedagógicos adaptados no ensino de ciências para alunos com deficiência visual. **Educação e Pesquisa**, 46(2), 567-580, 2020.

PEREIRA, T. F.; COSTA, D. J. (2021). A adaptação curricular no ensino de ciências para alunos com deficiência visual: desafios e soluções. **Revista de Inclusão Educacional**, 15(3), 120-134, 2021.

RODRIGUES, J. P.; SOUZA, A. D. (2018). Audiodescrição de experimentos científicos: acessibilidade no ensino de ciências. **Ensino de Ciências e Tecnologia**, 10(3), 112-124, 2018.

RODRIGUES, L. D.; PEREIRA, C. J. (2021). Desafios do ensino de ciências para alunos com deficiência visual: uma análise das barreiras enfrentadas pelos professores. **Revista Brasileira de Educação Inclusiva**, 21(1), 87-100, 2021.

RODRIGUES, M. S.; SILVA, A. F. O uso de modelos tridimensionais e materiais táteis no ensino de ciências para deficientes visuais. **Cadernos de Inclusão**, v. 19, n. 3, p. 290-303, 2020.

SILVA, A. C.; SOUZA, M. D. (2016). Tecnologias assistivas no ensino de ciências para deficientes visuais: perspectivas e desafios. **Revista de Educação Especial**, 29(4), 100-112, 2016.

SILVEIRA, M. A.; COSTA, L. P. O impacto da audiodescrição e do uso de recursos auditivos no ensino de ciências para alunos com deficiência visual. **Revista Brasileira de Educação Inclusiva**, v. 23, n. 1, p. 45-56, 2019.