

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT16.010](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT16.010)

ANÁLISE DA PRODUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS EM CIÊNCIAS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Aires da Conceição Silva

Doutor em Ciências, em Química, Instituto Benjamin Constant, airesquimico@gmail.com;

Camila Pereira de Moraes Carvalho

Aluna do Curso de Especialização em Ensino de Ciências da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, camilammoraes.cm@gmail.com.

RESUMO

Apesar do crescimento das pesquisas dentro da temática da Educação Especial e Inclusiva, a área das Ciências Naturais apresenta poucas pesquisas sobre esse tema. A partir disso surge a necessidade de fazer um levantamento sobre a produção recente de materiais adaptados para a aprendizagem de Ciências para alunos com deficiência visual. A revisão bibliográfica foi realizada a partir de periódicos acadêmicos com estratos iguais ou acima de B2 na área de ensino de Ciências pelo *qualis* da CAPES. Assim, foram selecionados quatro periódicos para análise de todo o acervo digital online disponível em seus respectivos websites: Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia (A2), Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (A2), Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (B2) e Revista Ciências & Ideias (B1). Foram também escolhidos quatro congressos para o levantamento das produções das duas últimas edições de cada evento. Foram escolhidos dois eventos com destaque na pesquisa na área de ensino de Ciências e Biologia: Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO) e Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC); um congresso voltado para a

pesquisa sobre educação em geral: Congresso Nacional de Educação (CONEDU); e um congresso inteiramente direcionado para a pesquisa sobre educação inclusiva: Congresso Internacional de Educação Inclusiva (CINTEDI). Neste trabalho é feita uma análise de cada publicação, mas em linhas gerais, observa-se que ocorreu um aumento nas publicações sobre a confecção desses modelos a partir de 2016 e que a maior parte deles são produzidos com materiais de baixo custo, no entanto, muitos não são avaliados por usuários com deficiência visual, como preconizam pesquisadores como Silva e Sasaki.

Palavras-chave: Deficiência visual, Educação inclusiva, Material didático, Ensino de Ciências, Revisão bibliográfica.

INTRODUÇÃO

No Brasil, segundo a Pesquisa Nacional de Saúde em 2019, 3,4% da população do país com 2 anos ou mais de idade declararam ter muita dificuldade ou não conseguir de modo algum enxergar, o equivalente a 6,978 milhões de brasileiros com deficiência visual (PNS, 2019). De acordo com a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), “deficiência” é um termo geral utilizado para descrever um problema funcional ou estrutural do corpo de um indivíduo devido a uma condição de saúde (OMS, 2008). Desse modo, a deficiência visual ocorre quando uma doença ocular afeta o sistema visual e uma ou mais das suas funções vitais (OMS, 2019).

Um dos procedimentos mais utilizados em Oftalmologia para medir a deficiência visual é a acuidade visual, que apresenta três categorias de gravidade: leve, moderada ou grave. A acuidade visual é uma medida simples e não invasiva da capacidade do sistema visual de discriminar dois pontos de alto contraste no espaço, sendo uma medida internacional de avaliação da visão (OMS, 2019).

Uma acuidade visual afetada implicará uma visão mais turva e com baixo contraste, dificultando a percepção dos detalhes. Na visão para perto, afetará atividades que exijam uma visão mais detalhada, como por exemplo, a leitura de livro; e na visão para longe, pode afetar na leitura de placas de trânsito, letreiros e legendas de filmes (BRASIL, 2008a).

Além da acuidade visual, outras funções visuais também são avaliadas, como por exemplo, o campo visual, a sensibilidade ao contraste e a visão de cores (OMS, 2019). Segundo Silva (2017) “campo visual (CV) refere-se a toda área visível com os olhos fixados em determinado ponto”.

Portanto, as definições de cegueira e baixa visão são norteadas por esses dois conceitos: acuidade visual e campo visual. De acordo com Brito & Veitzman (2000), a cegueira é classificada por uma acuidade visual menor que 20/400 e/ou campo visual menor que 10°. E a baixa visão por uma acuidade visual entre 20/400 e 20/70, sendo considerada moderada entre 20/70 e 20/200 e severa entre 20/200 e 20/400, conforme o quadro abaixo.

Quadro 1 – Classificação de cegueira e baixa visão

Classificação de comprometimento visual, segundo a OMS:	
Classificação	Acuidade Visual*
Sem comprometimento visual	20/20 a > 20/70
Comprometimento visual moderado	20/70 a > 20/200
Comprometimento visual severo	20/200 a > 20/400
Cegueira	< 20/400 ou C.V. < 10°
* no melhor olho com a melhor correção óptica.	C.V. – Campo Visual

Fonte: Adaptado de Brito & Veitzman (2000).

A educação do aluno com deficiência, com transtorno global de desenvolvimento, com altas habilidades/superdotação, anteriormente realizada através de modelos de atendimento segregado está cada vez mais direcionada ao conceito de Educação Inclusiva. A Educação Inclusiva visa incluir todos os alunos independentemente de suas habilidades e limitações. As escolas devem prover respostas às necessidades educacionais dos alunos através de mudanças metodológicas e organizacionais (SONZA; SALTON; STRAPAZZON, 2015).

A partir da expansão do acesso dos alunos com Necessidades Educacionais Específicas (NEE) às classes de ensino ditas como regulares, ocorre o aumento das pesquisas e discussões sobre a educação inclusiva, principalmente a partir da promulgação da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (PNEEPEI) (BRASIL, 2008b). Porém, vale ressaltar que a produção acadêmica voltada para a confecção de materiais adaptados para alunos cegos e com baixa visão é escassa. Segundo Lippe & Camargo (2009) apesar do crescimento das pesquisas dentro da temática da Educação Especial e Inclusiva, a área das Ciências Naturais apresenta uma pequena quantidade de pesquisas sobre esse tema. De acordo com os autores, ainda há muitas investigações a serem realizadas, devido às ações de inclusão praticadas pelas escolas.

Logo, a partir dessas constatações, surge a necessidade de fazer um levantamento bibliográfico sobre a produção de materiais adaptados para a aprendizagem de Ciências para alunos com deficiência visual (ADVs).

METODOLOGIA

A aprendizagem é única e diferente para cada indivíduo, e cada pessoa aprende o que é mais relevante e o que faz sentido para si, o que gera conexões cognitivas e emocionais. Teóricos como John Dewey (1859-1952), Paulo Freire (1921-1997) e David Ausubel (1918-2008) têm mostrado e discutido sobre isso. Bacich & Moran (2018, p. 3) comentam sobre a importância do estímulo multissensorial:

A aprendizagem mais profunda requer espaços de prática frequentes (aprender fazendo) e de ambientes ricos em oportunidades. Por isso, é importante o estímulo multissensorial e a valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes para “ancorar” novos conhecimentos.

Alunos com deficiência visual precisam do estímulo multissensorial através material didático concreto para que possam estabelecer conexões e aprender significativamente o conteúdo ministrado. Cerqueira e Ferreira (1996) e Silva (2017) são autores que trabalham diariamente com ADVs e versam sobre a produção de materiais didáticos específicos para esse público, abordando sua importância e critérios de confecção.

O presente trabalho baseou-se no referencial da pesquisa bibliográfica, que consiste no exame da literatura científica para levantamento e análise do que já se produziu sobre determinado tema. Envolveu as atividades básicas de identificação, compilação, análise e interpretação. Através da revisão da literatura podemos ter ideia do que já foi e do que ainda necessita ser pesquisado.

A pesquisa foi realizada a partir de periódicos acadêmicos-científicos dos estratos A2, B1 e B2 da área de ensino de Ciências pelo *qualis* da CAPES. Assim, foram selecionados quatro periódicos para análise de todo o acervo digital *online* disponível em seus respectivos *websites*: Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia (A2), Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (A2), Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia - SBEnBio (B2) e Revista Ciências & Ideias (B1). Foram também escolhidos quatro congressos para o levantamento

das produções das duas últimas edições de cada evento. Foram escolhidos dois eventos com destaque na pesquisa na área de ensino de Ciências e Biologia: Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO) e Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC); um congresso voltado para a pesquisa sobre educação em geral: Congresso Nacional de Educação (CONEDU); e um congresso inteiramente direcionado para a pesquisa sobre educação inclusiva: Congresso Internacional de Educação Inclusiva (CINTEDI).

A Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia¹ tem como missão divulgar pesquisas que tenham por objeto o processo ensino-aprendizagem, resultante de uma ação reflexiva, crítica e inovadora para a atuação profissional do docente, auxiliando na produção de conhecimento e de novas estratégias pedagógicas.

A Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências²(RBPEC) é uma publicação da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC) e tem como objetivo disseminar resultados e reflexões advindos de investigações conduzidas na área de Educação em Ciências, com ética e eficiência, de forma a contribuir para a consolidação da área, para a formação de pesquisadores, e para a produção de conhecimentos em Educação em Ciências que fundamentem o desenvolvimento de ações educativas responsáveis e comprometidas com a melhoria da educação científica e com o bem estar social.

A Revista de Ensino de Biologia³ da SBEnBio é dirigida à comunidade de Ensino de Biologia. Tem por objetivos divulgar artigos que dialoguem com situações concretas de sala de aula e com a produção acumulada na área, constituindo-se como um espaço de diálogo para Professores da Educação Básica, Licenciandos, Pós-Graduandos e Professores do Ensino Superior na área de Ensino de Biologia.

1 Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect>. Acesso em 28 set. 2022.

2 Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec>. Acesso em 28 set. 2022.

3 Disponível em: <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio>. Acesso em 28 set. 2022.

Revista Eletrônica Ciências & Ideias⁴ é uma publicação da área de Ensino, de acesso livre, com periodicidade quadrimestral, onde são aceitos para publicação contribuições originais e inéditas, teóricas ou empíricas, relacionadas ao Ensino de Ciências e Divulgação Científica. As submissões são gratuitas. Todas as revistas selecionadas possuem acesso público e gratuito.

O Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências é um evento bienal promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC). O ENPEC reúne e favorece a interação entre os pesquisadores das áreas de Ensino de Física, de Biologia, de Química, de Geociências e áreas correlatas, com a finalidade de discutir trabalhos de pesquisa recentes e tratar de temas de interesse da ABRAPEC. Em 2023 acontecerá a 14^a edição do ENPEC.

O Encontro Nacional de Ensino de Biologia é um evento bienal, com o intuito de reunir e promover o debate entre profissionais que atuam no ensino de Ciências e Biologia nos diversos níveis. O evento destina-se a aproximar professores, estudantes de graduação e de pós-graduação, pesquisadores e professores de Biologia do Ensino Médio e Ciências no Ensino Fundamental. Em 2021 aconteceu sua 8^a edição.

A primeira edição do Congresso Nacional de Educação foi realizada em 2014 e desde então vem acontecendo anualmente. Trata-se de um evento destinado à discussão de aspectos associados à educação, debatendo novidades e formas de melhoria. Todo ano, o CONEDU estabelece um tema para a nova edição e os debates, palestras, entre outras atividades do evento, são baseados nessa temática. Em 2022, o CONEDU apresenta sua 8^a edição.

Também em 2014, aconteceu a primeira edição do Congresso Internacional de Educação Inclusiva, o qual é bienal e tem sua próxima edição prevista para 2023. O CINTEDI é um evento que ocorre em território nacional totalmente voltado à linha da Educação Inclusiva, a qual é interesse de estudo destes autores e desse trabalho. Os congressos selecionados possuem extrema relevância

4 Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/index>. Acesso em 28 set. 2022.

nacional e número de participantes e trabalhos cada vez mais frequentes.

Com base nisso, a partir de uma pesquisa simples foram escolhidas as seguintes palavras-chave: *deficiência visual, material adaptado, inclusão, ensino de ciências* para a pesquisa das publicações sobre os materiais adaptados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas quatro revistas selecionadas foram encontradas quatro publicações voltadas para a confecção de material didático em Ciências para alunos com deficiência visual (Quadro 2).

Quadro 2 – Levantamento dos periódicos sobre confecção de material para ADVs.

Revista	Ano	Título	Autores	Conteúdo	IES
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	2012	Material didático para ensino de biologia: possibilidades de inclusão	Vaz, J. M. C.; Paulino, A. L. de S.; Bazon, F. V. M.; Kiill, K. B.; Orlando, T. C.; dos Reis, M. X., & Mello, C.	Modelo de tradução; Célula eucariótica; Núcleo	UFSCAR UNIFAL
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	2014	Ensino do sistema solar para alunos com e sem deficiência visual: proposta de um ensino inclusivo	Rizzo, A. L.; Bortolini, S., & dos Santos Rebeque, P. V.	Sistema solar	IFRS
Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio	2017	Desenvolvimento de material didático especializado de biologia para alunos deficientes visuais com foco no ensino médio	Silva, G. O. A. da, Crapez, M. A. C.; Da Rosa, P. I.	Herança sexual	IBC UFF
Revista Ciências & Ideias	2019	Educação Inclusiva: modelo didático de peixe para alunos com deficiência visual no ensino de ciências e biologia	Santos, J. F. L., & Brito, M. F. G.	Zoologia	UFS

Fonte: Autora (2021).

No trabalho de Vaz e colaboradores (2012) foram elaborados três materiais didáticos: um modelo de tradução, uma célula eucariótica e um núcleo. Foram utilizados os seguintes materiais: E.V.A., botão, massa de biscuit, cola quente, cola branca, isopor, tinta, lixa, massa de modelagem, papel *offset* 150g e peça de madeira em Fibras de Média Densidade (MDF). Os modelos confeccionados foram avaliados por professores e técnicos da Educação Especial,

professores universitários da área de biologia e educação em ciências e por alunos com e sem deficiência visual.

De acordo com os autores, os materiais permitiram que os alunos videntes e cegos se apropriassem do conceito concreto das estruturas e também a dinâmica de interação no que se refere ao processo de síntese de proteínas (modelo de tradução). Os três modelos foram aprovados pelos avaliadores.

Rizzo, Bortolini e Rebeque (2014) produziram uma maquete tátil-visual em escala reduzida do sistema solar, os materiais utilizados foram de baixo custo: folha de isopor, bolinhas de isopor, bexiga de látex, tinta e barbante. O material foi apresentado em duas oficinas para turmas diferentes e posteriormente foram avaliados pelos alunos por meio de uma entrevista semiestruturada. Por meio das avaliações, os autores foram sinalizados que o material poderia passar por melhorias e que ele tem grande relevância para o uso em sala de aula. Os alunos sugeriram que os planetas poderiam ter mobilidade em suas órbitas, visto que eles estavam fixos na maquete, e apontaram a importância da escrita em braille das legendas, pois promove a autonomia dos alunos, pois durante a leitura do material foi necessário o auxílio do professor na identificação dos objetos.

O modelo confeccionado por Silva & da Rosa (2017) teve como temática a herança sexual e por isso foi elaborada uma matriz texturizada sobre o esquema de emparelhamento dos cromossomos sexuais nas células masculinas. Foram utilizados os seguintes materiais: papel cartão liso, lixa áspera, papel corrugado e linha de algodão Urso 00 preta. O material didático foi replicado em película de PVC e avaliado com alunos cegos e com baixa visão, por meio de questionários.

No trabalho de Santos & Brito (2019) foi confeccionado um material didático na área de zoologia devido à escassez de materiais voltados para essa área. Os materiais utilizados para confeccionar o peixe foram de baixo custo, como por exemplo, garrafas de Politereftalato de Etileno (PET), cola branca, bexiga de látex, lixa de unha, palito de dente, massa de biscoito, entre outros. O modelo foi avaliado por alunos com deficiência visual e estes contribuíram com o aperfeiçoamento do material. Um aluno propôs a utilização de tinta 3D para a estrutura do miosepto, feita inicialmente com

barbante. O estudante declarou que a estrutura não ficou tão perceptível, pois o EVA e o barbante não apresentavam contraste de textura.

A Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia não apresentou nenhuma publicação que descrevesse o processo de confecção do material. Foram encontrados trabalhos que discutiam sobre a educação inclusiva, principalmente sobre a formação inicial e continuada dos professores (Quadro 3).

Quadro 3 – Levantamento dos periódicos sobre Educação Inclusiva.

Revista	Ano	Título	Autores	IES
Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	2017	Formamos professores para a educação inclusiva?: análise de publicações sobre formação de professores de ciências/biologia	Oliveira, R. R.; Machado, M. S.; Siqueira, M. R. P.	UESC UNEB
Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	2019	Panorama de publicações no ensino de ciências e educação inclusiva: o que tem sido produzido?	Machado, M. S.; Siqueira, M. R. P.; Oliveira, R. R.; Duarte, A. C. S.	UESB UESC UFSB UNEB
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	2015	Práticas pedagógicas em ciências da natureza nos anos iniciais do ensino fundamental com estudantes cegos	da Silva, M. D.; Gonçalves, F. P., & Marques, C. A.	UFSC
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	2017	Necessidades formativas de professores de química para a inclusão de alunos com deficiência visual	de Paula, T. E., Guimarães, O. M., & da Silva, C. S.	IFC UFPR
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	2019	Formação de professores de biologia e educação inclusiva: indícios do projeto acadêmico curricular	Rocha-Oliveira, R., Dias, V. B., & Siqueira, M.	UESC UNEB
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	2021	Ensino de Química e Inclusão na Educação Básica: Mapeamento da Produção Científica Nacional	Santana, G., Benitez, P., & Mori, R. C.	UFABC

Fonte: Autora (2021).

Devido a pouca quantidade de publicações sobre este tema, foram escolhidos quatro congressos para o levantamento das produções das duas últimas edições de cada evento. Foram encontradas sete publicações que abordavam a produção de materiais adaptados para alunos com deficiência visual nas duas edições do ENEBIO, nos anos de 2016 e 2018 (Quadro 4). Devido à pandemia causada pela COVID-19, não ocorreu o evento no ano de 2020 e os anais do ano de 2021 não estavam disponíveis no site do evento.

Também foram encontradas dez publicações que tratavam sobre a educação inclusiva e o ensino de ciências/biologia, mas sem a produção de material.

Quadro 4 – Levantamento das publicações sobre confecção dos materiais adaptados para ADVs no ENEBIO.

Evento	Ano	Título	Autores	Conteúdo	IES
VI ENEBIO	2016	Educação inclusiva no ensino de biologia: experiência no estágio supervisionado	Menezes, J. B. F.; Neves, I. L. das, Nunes, T. C. N.	Bactérias; Protozoários	UECE
VI ENEBIO	2016	Ensino de ciências: produção de material didático para alunos cegos e com baixa visão	Silva, P. R. da, Rust, N. M.	Sistema respiratório	IBC
VI ENEBIO	2016	Inclusão escolar no ensino de biologia: elaboração de materiais adaptados para deficientes visuais e auditivos	Fernandes, A. F. de F.; Lage, D. de A.	Biologia Vegetal; Artrópodes	UERJ
VI ENEBIO	2016	Ciclo de vida das angiospermas: uma proposta de material didático como contribuição ao ensino e aprendizagem para deficientes visuais	Ferraz, A. F. A.; Oliveira, A. S.; Santos, I. L. G.; Setuval, F. A. R.; Santos, S. M. dos.	Angiosperma	UESB
VI ENEBIO	2016	A genética ao alcance das mãos: confecção e utilização de modelos táteis para a inclusão de alunos com deficiência visual no ensino regular	Liaño, G. de A.; Santos, L. D. dos, Varanda, L. L.	Genética molecular e mendeliana	CPII
VII ENEBIO	2018	Flores de pano como modelo didático para o ensino inclusivo de botânica	Rangel, A. L.; Oliveira, R. I. R. de.	Botânica	UniCEUB
VII ENEBIO	2018	Modelos de DNA, RNA e hemácias do sistema ABO humanos para ensino inclusivo de biologia	Moreno, G. de M.; Cordova, B. C.; Oliveira, R. I. R. de.	Sistema ABO;	Unb UniCEUB

Fonte: Autora (2021).

No trabalho de Menezes e colaboradores (2016) foram elaborados três modelos didáticos que abordavam a morfologia dos protozoários e das bactérias. Os materiais escolhidos foram de baixo custo e fácil aquisição: massinha de modelar, garrafas PET e fio de lã. Os modelos tridimensionais não foram avaliados por revisores e foram aplicados diretamente em sala de aula.

Silva & Rust (2016) produziram um material sobre o sistema respiratório humano para alunos cegos e com baixa visão. Foi produzida uma matriz texturizada que posteriormente foi replicada

em película de PVC. Foram utilizados os seguintes materiais: papel Kraft, lixa A80, papel corrugado, papel cartão, linha cordonê encerrado entre outros, sendo todos de baixo custo. O material também foi ampliado em fonte especializada e recebeu cores contratantes por meio do *software CorelDraw*. A matriz foi avaliada por três revisores cegos do IBC e posteriormente foram avaliados por alunos da instituição.

No trabalho de Fernandes & Lage (2016) foram produzidos seis modelos de artrópodes (siri, aranha, abelha, mosca, formiga e joaninha) e um modelo sobre os órgãos de uma árvore. Todos os modelos de artrópodes foram comprados já prontos, confeccionados em plástico e foram dispostos em cartolina com a legenda escrita em braille, contendo informações sobre a classificação taxonômica. Já o recurso sobre plantas foi confeccionado usando miçangas, tecido liso, papel corrugado, lixa e outros materiais de baixo custo. Os modelos foram avaliados por professores especializados e posteriormente foram validados pelos alunos.

Ferraz e colaboradores (2016) produziram um material sobre o ciclo de vida das angiospermas, utilizando os seguintes materiais: caixa de papelão, folhas de EVA, TNT, cola em bastão, cola alto relevo e *strass*. Os materiais foram aplicados em sala de aula para alunos com cegueira, onde o professor explicava o ciclo ao mesmo tempo em que os alunos tateavam o modelo.

Os modelos de Liaño, Santos e Varanda (2016) tiveram como temáticas as genéticas mendeliana e molecular. Foram produzidos modelos da primeira e segunda lei de Mendel, um modelo de heredograma, mitose e meiose e permutação. Os materiais escolhidos eram de baixo custo: tinta relevo, papel vegetal, barbante, lixas, miçangas e botões. Os materiais foram utilizados em sala de aula tanto com alunos cegos quanto com alunos videntes e possibilitou uma aula inclusiva, tendo total aceitação por parte dos alunos.

Rangel e Oliveira (2018) confeccionaram modelos voltados para a temática de botânica onde eles abordaram diversos assuntos como: ciclo de vida e reprodução das plantas, morfologia floral e a diversidade das plantas. Os modelos didáticos foram feitos utilizando materiais de baixo custo e que permitissem diferentes texturas, a fim de facilitar a diferenciação dos componentes de uma flor. Foram usados os seguintes materiais: TNT, malha, cetim,

arame, algodão, tinta, papel cartão, velcro entre outros. O modelo não foi avaliado e nem aplicado em sala de aula, o trabalho propôs apenas a confecção do modelo.

No trabalho de Moreno e colaboradores (2018) foram confeccionados modelos de DNA, RNA, hemácias do sistema ABO. Foram utilizados os seguintes materiais: papel Paraná, tinta guache, arame, nylon, base de madeira, EVA, entre outros. Além dos modelos, os autores produziram um manual a fim de dar suporte e possibilidades para produção e utilização dos materiais que foram propostos no trabalho. Os modelos não foram avaliados e nem aplicados em sala de aula.

Na edição de 2019 do ENPEC foram encontradas três publicações sobre a confecção de materiais adaptados para alunos com deficiência visual (Quadro 5). A edição de 2021 ocorreu de forma online, devido à pandemia causada pela COVID-19, e o número de trabalhos publicados caiu para um, com isso, pode-se inferir que a redução de publicações ocorreu devido a dificuldade da confecção e avaliação dos materiais, visto que as aulas estavam acontecendo de forma remota. Nestas duas edições também foram encontrados nove trabalhos sobre a educação inclusiva.

Quadro 5 – Levantamento das publicações sobre confecção dos materiais adaptados para ADVs no ENPEC.

Evento	Ano	Título	Autores	Conteúdo	IES
XII ENPEC	2019	O ensino de viscosidade no atendimento educacional especializado para alunos deficientes visuais através da experimentação	França, F. A.; Faria, B. M.; Oliveira, M. da S. G.; Benite, C. R. M.	Viscosidade	UFG
XII ENPEC	2019	Ensino em modelos: formação continuada de professores de ciências e biologia no contexto da deficiência visual	Junior, A. J. V.; Gobara, S. T.	DNA; Vírus	UFMS
XII ENPEC	2019	Sequência didática para o ensino de física ondulatória para estudantes cegos	Lomas, T. C. C.; Dickman, A. G.; Araújo, J. da S.	Ondas	PUC Minas
XIII ENPEC	2021	Atividades multissensoriais para o ensino de Astronomia: uma possibilidade de inclusão para alunos cegos	Figueira, M. M. T.; Bartelmebs, R. C.	Sistema solar	UFPR

Fonte: Autora (2021).

O trabalho de França e colaboradores (2019) teve como temática a viscosidade que é um conteúdo presente na disciplina de Química. A viscosidade é uma propriedade dos líquidos que mede a resistência ao escoamento, ou seja, a dificuldade das moléculas em movimentarem-se umas com relação às outras (SAMPAIO et al., 2015, p.233). O modelo foi confeccionado em uma base de plástico e a rampa onde os líquidos desciam era feita de cano de PVC. O modelo foi aplicado em sala de aula com alunos cegos e com uma professora em formação.

Junior & Gobara (2019) realizaram um trabalho sobre formação continuada dos professores, onde os docentes construíram modelos didáticos para alunos com deficiência visual. Foram confeccionados os seguintes modelos: membrana plasmática, molécula de DNA, vírus, estrutura interna de um cloroplasto, tecido epitelial e neurônio. Os materiais utilizados foram de baixo custo, como por exemplo: arame, massa de *biscuit*, isopor, tinta e palito de fósforo. Os materiais foram apresentados pelos docentes do programa de formação continuada e houve discussões sobre o modelo e a viabilidade do seu uso em sala de aula.

No trabalho de Lomas, Dickman e Araújo (2019) foram confeccionados três modelos para os alunos entenderem sobre os eventos de ondas, refração e reflexão e ressonância. Os materiais usados foram: madeira, prego, barbante, placas de isopor, diapasões acústicos, bastões e duas caixas amplificadoras. Os modelos foram aplicados em sala de aula e foram manuseados com o auxílio do professor.

Figueira & Bartelmebs (2021) produziram materiais sobre o sistema solar. Foram confeccionados os seguintes modelos: planeta Terra, Sol com os planetas em escala e uma maquete das estações do ano. Os materiais utilizados foram de baixo custo, bola de isopor, placa de isopor, papel camurça, palito de churrasco, tinta, areia, tinta relevo e uma bola de plástico. Os materiais foram apresentados em uma oficina de ciências e os alunos puderam aprender sobre o sistema solar e tirar suas dúvidas.

As duas últimas edições do CONEDU, nos anos de 2020 e 2021, ocorreram de forma remota (*online*), devido à pandemia da COVID-19. A fim de avaliar ao menos uma edição presencial, foi incluída a edição de 2019 nesta pesquisa. Nestas três edições foram

encontrados cinco periódicos que traziam a construção dos materiais adaptados para ADVs (Quadro 6). E foram encontradas cinco publicações sobre a educação inclusiva.

Quadro 6 – Periódicos sobre confecção de material adaptado para ADVs do CONEDU.

Evento	Ano	Título	Autores	Conteúdo	IES
VI CONEDU	2019	Jogo tátil tridimensional inclusivo para alunos com deficiência visual e norm-visuais como recurso lúdico de compreensão da tabela periódica	Damasceno, R. I. de O.; Andrade, P. L. M.; Mesquita, L. S. F.; Forte, C. M. S.	Tabela periódica	UECE
VI CONEDU	2019	O uso da impressora 3D na construção de geometrias moleculares como uma proposta didática no ensino de química, adaptado para pessoas com deficiência visual	Toledo, K. X.; Santos, B. M. dos, Rizzatti, I. M.	Química molecular	UERR UFSC
VI CONEDU	2019	Produção de um jogo didático para o ensino de zoologia como tecnologia assistiva para pessoas com deficiência visual	Silva, R. W. N.; Almeida, A. I. G. de, Baltar, L. de A. P.	Zoologia	UNILAB
VII CONEDU	2020	Tabela periódica e acessibilidade. O ensino de química para alunos cegos ou baixa visão	Rodrigues, M. da S.; Silva, J. L.; Silva, H. S.	Tabela periódica	IFPE
VII CONEDU	2021	Cinética química na ponta dos dedos: um recurso de tecnologia assistiva para alunos com deficiência visual	Silva, A. da C.; Cid, T. P.; Penco, V. de S. N.; Estevão, A. P. S. da S.	Cinética química	IBC IFRJ

Fonte: Autora (2021).

Damasceno e colaboradores (2019) produziram um jogo tridimensional da tabela periódica. Foram utilizados materiais de baixo custo: papel 60 kg, tinta alto relevo, EVA, acetato, papel *contact* e velcro. O material foi avaliado por uma aluna cega a fim de saber se a escrita em braille estava correta e posteriormente foi aplicado em sala de aula.

No trabalho de Toledo & dos Santos (2019) foi utilizado uma impressora 3D para a confecção de modelos geométricos moleculares. O material usado na impressão foi o filamento de PLA que é um plástico biodegradável. Após a confecção dos modelos, eles foram avaliados por três professores.

Silva e colaboradores (2019) produziram um jogo sobre a diversidade das espécies, especialmente dos Filos Chordata e Arthropoda. Foram utilizados materiais de baixo custo e com diferentes texturas: blocos de madeira, cartolina, pena, papel veludo, botões, barbante, entre outros. O material produzido não foi aplicado em sala de aula, porém os autores citam a sua importância na integração dos ADVs com os alunos videntes, visto que todos podem jogar juntos.

Rodrigues & Silva (2020) construíram uma tabela periódica com os seguintes materiais: papelão, emborrachado, tinta alto relevo, cartolina, miçangas e vidrilhos. Após a confecção, o material foi avaliado por um professor e dois alunos cegos. Posteriormente, foi aplicada em sala de aula tanto para ADVs quanto para alunos videntes.

No trabalho de Silva e colaboradores (2021) foi produzido um caderno pedagógico com o conteúdo de cinética química. O material foi adaptado para alunos com baixa visão, utilizando uma fonte especializada e ampliada, além de cores e contrastes adequados. Para os alunos com cegueira, o caderno passou por texturização e posterior replicação em películas de PVC. Foram utilizados os seguintes materiais para texturização: botão, *sticker* (adesivo), linha de algodão do tipo corrente, linha cordonê encerada, linha de algodão trançada, papel *Kraft* ondulado e face lisa de uma caixa de remédio. O caderno foi avaliado por revisores cegos do IBC e alunos com deficiência visual da mesma instituição.

Entre os anos de 2018 e 2020 foram publicados sete trabalhos no CINTEDI sobre a produção de material (Quadro 7).

Quadro 7 – Levantamento das publicações no CINTEDI sobre produção de materiais para o ensino de ciências/biologia para alunos com deficiência visual

Evento	Ano	Título	Autores	Conteúdo	IES
III CINTEDI	2018	Desenvolvimento de material didático especializado de biologia para alunos deficientes visuais com foco no sistema nervoso central	Silva, G. H. S. da, Dias, R. L.	Sistema nervoso	UnP

Evento	Ano	Título	Autores	Conteúdo	IES
III CINTEDI	2018	Confeção de materiais didáticos adaptados ao ensino de ciências biológicas para pessoas com deficiência visual	Pinheiro, J. A.; Lemos, S. M. A.; Alves, C. E. T.; Nunes, A. T. M. de S.; Fernandes, G. P.	*Sistema digestivo, excretor, respiratório, circulatório; Ecossistema	URCA
III CINTEDI	2018	Metodologia para o ensino de química como ação promotora da educação inclusiva de alunos com deficiência visual	Disigant, I.; Bruno, R. A. G.; Santos, J. G. dos, Aricó, E. M.	*Hidrocarbonetos	IFSP
III CINTEDI	2018	O uso de recursos didáticos no ensino de química para alunos com deficiência visual	Rufino, J. A. da S.; Martins, G. do S. V.	Tabela periódica	UFCG
IV CINTEDI	2020	O sistema solar ao alcance das mãos: uma proposta de material inclusivo	Marques, P. A.; Santos, L. B. dos, Silva, A. da C.; Siqueira, A. E. de.	Sistema solar	*IBC UERJ
IV CINTEDI	2020	Química ao alcance das mãos: produção de uma estação de tratamento de água bidimensional tátil para alunos com deficiência visual	Silva, A. da C.; Santos, L. S. dos, Penço, V. de S. N.; Estevão, A. P. S. da S.	Água	*IBC IFRJ UERJ
IV CINTEDI	2020	Inclusão do deficiente visual: possibilidades didáticas para o ensino de biologia celular	Dias, A. P. V.; Silva, C. B. da, Corrêa, J. B.; Souza, C. H. M. de.	Biologia celular	UENF

Fonte: Autora (2021).

Silva & Dias (2018) confeccionaram um modelo didático interativo sobre o sistema nervoso, nomeado como capacete inclusivo. Para a construção desse modelo foi utilizado como molde um capacete convencional e gesso e silicone para modelagem. Após a confecção do material houve a avaliação por parte dos alunos, onde eles deveriam identificar na peça as respectivas áreas encefálicas (lobos, cerebelo, tronco encefálico e os pares de nervos encefálicos).

O trabalho de Pinheiro e colaboradores (2018) consistiu em produzir materiais para diversas temáticas da disciplina de ciências. Foram confeccionados modelos que representassem o sistema digestório, excretor e respiratório, sistema circulatório, ecossistema, bactérias e fungos. Os materiais escolhidos foram de baixo custo e fácil acesso: cartolina, tinta alto relevo, massa de modelar, isopor, tinta e papel 40 kg. Os modelos didáticos foram avaliados por quatro alunos cegos.

Disigant e colaboradores (2018) confeccionaram um material sobre química orgânica, referente ao tópico Compostos Orgânicos

– Hidrocarbonetos. Eles utilizaram o livro didático da escola para confeccionar a ficha de resumo sobre este conteúdo. Esta ficha foi transcrita para o braille, por meio do *software* Braille Fácil, e também foram confeccionados modelos atômicos com isopor e palitos de churrasco, a fim de representar a estrutura, geometria molecular e tipo de ligação química do átomo de carbono nos hidrocarbonetos. Após a confecção, os materiais foram aplicados em sala de aula.

Rufino & Martins (2018) construíram uma tabela periódica com materiais alternativos, dando ênfase nos grupos, famílias, períodos e propriedades dos elementos. Foram usados os seguintes materiais: EVA., bola de isopor, palitos de churrasco, massa de modelar e palitos de dente. Além da tabela, foi desenvolvido um jogo educativo em forma de bingo, onde as cartelas foram adaptadas para o Sistema Braille. O material foi aplicado em sala de aula para uma aluna cega e para o restante da turma composta por alunos videntes.

No trabalho de Marques e colaboradores (2020) foi confeccionada uma prancha pedagógica sobre o sistema solar. Foram utilizados os seguintes materiais: papel corrugado, miçangas, lixa de madeira, botões, papel *Kraft*, tela de poliéster, renda de algodão, lixa de água, pedra mármore micro e linha de algodão tipo corrente. Após a confecção da matriz texturizada, ela foi replicada em película de PVC. O material foi avaliado por um revisor cego do IBC e por quatro alunos cegos desta mesma instituição.

Silva e colaboradores (2020) produziram uma estação de tratamento de água tátil, com os seguintes materiais: papel cartão, linha cordonê, papel Paraná, tecido de poliéster, papel *Kraft*, lixa de água, linha de algodão tipo corrente entre outros, sendo todos de baixo custo. Após a confecção da matriz texturizada, ela foi replicada em películas de PVC e foi avaliada por duas revisoras cegas do IBC. Posteriormente, o material foi avaliado por dois alunos cegos. A estação de tratamento de água também foi adaptada para alunos com baixa visão, onde foi utilizada uma fonte especializada e cores contrastantes. Este material ampliado foi avaliado por três alunos com baixa visão da instituição.

O trabalho de Dias e colaboradores (2020) foi a produção de modelos de célula vegetal e células animal, adiposa e nervosa. Os autores utilizaram os seguintes materiais: isopor, massa de modelar,

tinta e caixa de papelão. Os modelos não foram avaliados e nem aplicados em sala de aula.

Na maior parte dos trabalhos, os autores destacaram a escassez na produção de materiais adaptados para ADVs. De acordo com Santos & Manga (2009), isso ocorre devido à inexistência de regras que prevejam a implementação desses recursos didáticos, que podem facilitar o processo de compreensão dos conteúdos relacionados às Ciências. Apesar da pouca disponibilidade de materiais didáticos adaptados para alunos cegos e com baixa visão, pode-se observar que ocorreu um aumento nas publicações sobre a confecção desses modelos a partir do ano de 2016. Isso pode também ser observado em Silva & Landim (2014), que evidenciam o interesse dos profissionais da área por esse assunto nos últimos anos, levando os estudos sobre a educação inclusiva nas aulas de Ciências a uma nova perspectiva.

Muitos dos trabalhos encontrados não tiveram avaliação de usuários cegos ou com baixa visão. Romeu Sasaki (2007), considerado por muitos autores como o “pai” da inclusão no Brasil por sua relevante história na contribuição de uma sociedade mais inclusiva e recentemente falecido, defendia a participação das pessoas com deficiência na geração de seus bens e serviços e não meramente receptoras. Considerava ser inaceitável se obtivessem resultados sem as contribuições do público alvo na produção de determinado material. A produção do material didático para as pessoas com deficiência visual, claro, é bem-vinda, no entanto, a publicação de resultados onde se mostram que aqueles recursos são de fato funcionais devem ser submetidos sempre à avaliação de seu público alvo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Alunos com necessidades educacionais específicas precisam de metodologias que atendam suas especificidades em sala de aula, e isto engloba os alunos com deficiência visual que necessitam de materiais didáticos adaptados a sua realidade. Alunos cegos necessitam de recursos tridimensionais ou grafotáteis (adaptados em relevo) com a inserção do Sistema Braille e alunos com baixa

visão demandam materiais ampliados com fonte especializada e uso de cores fortes e díspares.

É importante ressaltar que esta pesquisa não exclui possíveis artigos e resumos que tenham ficado de fora devido ao uso das palavras-chave escolhidas e das combinações possíveis feitas com as palavras relacionadas com a temática pesquisada não terem sido esgotadas. Isto posto, a revisão bibliográfica realizada mostra que embora as pesquisas na temática da deficiência visual estejam crescendo, é preciso ampliar também os conteúdos curriculares, tais como Astronomia nas diferentes culturas, reprodução animal, embriologia, sistema digestório, ecologia, evolução e filogenia.

REFERÊNCIAS

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BRASIL. **Alunos cegos e com baixa visão – Orientações curriculares**. 2008a. Disponível em: < https://sites.google.com/site/centrorecursosmag/Alunos_cegos.pdf >. Acesso em: 11 de maio de 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, DF: MEC/SEESP, 2008b. 19p.

BRITO, P. R.; VEITZMAN, S. **Causas de cegueira e baixa visão em crianças**. Arq. Bras. Oftalmol. v. 63, n. 1, p. 49-54, 2000.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. B. Os Recursos Didáticos na Educação Especial. **Revista Benjamin Constant**, n. 5, p. 15-20, 1996.

DAMASCENO, R. I. O.; ANDRADE, P. L. M.; MESQUITA, L. S. F.; FORTE, C. M. S. **Jogo tátil tridimensional inclusivo para alunos com deficiência visual e normovisuais como recurso lúdico de compreensão da tabela periódica**. Anais VI Congresso Nacional de Educação. Campina Grande, 2019.

DIAS, A. P. V.; SILVA, C. B.; CORRÊA, J. B.; SOUZA, C. H. M. **Inclusão do deficiente visual: possibilidades didáticas para o ensino de biologia celular.** Anais IV Congresso Internacional de Educação Inclusiva. Campina Grande: Realize Editora, 2020.

DISIGANT, I.; BRUNO, R. A. G.; SANTOS, J. G.; ARICÓ, E. M. **Metodologia para o ensino de química como ação promotora da educação inclusiva de alunos com deficiência visual.** Anais III Congresso Internacional de Educação Inclusiva. Campina Grande: Realize Editora, 2018.

FERNANDES, A. F. F.; LAGE, D. A. **Inclusão escolar no ensino de biologia: elaboração de materiais adaptados para deficientes visuais e auditivos.** In: Anais do VI ENEBIO – VIII Encontro Regional de Ensino de Biologia 3: Políticas Públicas Educacionais – Impactos e Propostas ao Ensino de Biologia – 9 ed. – Rio de Janeiro: SBEnBio, 2016.

FERRAZ, A. F. A. et al. **Ciclo de vida das angiospermas: uma proposta de material didático como contribuição ao ensino e aprendizagem para deficientes visuais.** In: Anais do VI ENEBIO – VIII Encontro Regional de Ensino de Biologia 3: Políticas Públicas Educacionais – Impactos e Propostas ao Ensino de Biologia – 9 ed. – Rio de Janeiro: SBEnBio, 2016.

FIGUEIRA, M. M. T.; BARTELMEBS, R. C. **Atividades multissensoriais para o ensino de Astronomia: uma possibilidade de inclusão para alunos cegos.** XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Natal, de 25 a 28 de junho de 2019.

FRANÇA, F. A.; FARIA, B. M.; OLIVEIRA, M. S. G.; BENITE, C. R. M. **O ensino de viscosidade no atendimento educacional especializado para alunos deficientes visuais através da experimentação.** XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Natal, de 25 a 28 de junho de 2019.

JUNIOR, A. J. V.; GOBARA, S. T. **Ensino em modelos: formação continuada de professores de ciências e biologia no contexto da deficiência visual.** XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Natal, de 25 a 28 de junho de 2019.

LIAÑO, G. A.; SANTOS, L. D., VARANDA, L. L. **A genética ao alcance das mãos: confecção e utilização de modelos táteis para a inclusão de alunos com deficiência visual no ensino regular.** In: Anais do VI ENEBIO – VIII Encontro Regional de Ensino de Biologia Políticas Públicas Educacionais – Impactos e Propostas ao Ensino de Biologia – 9 ed. – Rio de Janeiro: SBEnBio, 2016.

LIPPE, E. M. O.; CAMARGO, E. P. **Educação especial nas atas do ENPEC e em revistas brasileiras e espanholas relevantes na área:** Delineando tendências e apontando demandas de investigação em ciências. Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis: ENPEC, 2009. Disponível em: <https://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viiienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/66.pdf>. Acesso em: 28 set. 2022.

LOMAS, T. C. C.; DICKMAN, A. G.; ARAÚJO, J. S. **Sequência didática para o ensino de física ondulatória para estudantes cegos.** XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Natal, de 25 a 28 de junho de 2019.

MARQUES, P. A.; SANTOS, L. B.; SILVA, A. C.; SIQUEIRA, A. E. **O sistema solar ao alcance das mãos: uma proposta de material inclusivo.** Anais IV Congresso Internacional de Educação Inclusiva Campina Grande: Realize Editora, 2020.

MENEZES, J. B. F.; NEVES, I. L.; NUNES, T. C. N. **Educação inclusiva no ensino de biologia: experiência no estágio supervisionado.** IN: Anais do VI ENEBIO – VIII Encontro Regional de Ensino de Biologia 3: Políticas Públicas Educacionais – Impactos e Propostas ao Ensino de Biologia – 9 ed. – Rio de Janeiro: SBEnBio, 2016.

MORENO, G. M.; CORDOVA, B. C.; OLIVEIRA, R. I. R. **Modelos de DNA, RNA e hemácias do sistema ABO humanos para ensino inclusivo de biologia.** In: VII ENEBIO – I Encontro Regional de Ensino de Biologia – Norte: O que a vida tem a ensinar ao Ensino de Biologia – 22 ed. – Belém: EMCI, UFPA, 2018.

PINHEIRO, J. A.; LEMOS, S. M. A.; ALVES, C. E. T.; NUNES, A. T. M. S.; FERNANDES, G. P. **Confecção de materiais didáticos adaptados ao ensino de ciências biológicas para pessoas com deficiência visual.** Anais III Congresso Internacional de Educação Inclusiva. Campina Grande: Realize Editora, 2018.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF)** [Centro Colaborador da Organização Mundial da Saúde para a Família de Classificações Internacionais em Português, org. coordenação da tradução Cássia Maria Buchalla]. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008. Disponível em: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42407/9788531407840_por.pdf?sequence=1 11. Acesso em: 28 set. 2022.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Relatório mundial sobre a visão.** Genebra: Organização Mundial da Saúde, 2019. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241516570>. Acesso em: 28 set. 2022.

PESQUISA NACIONAL DE SAÚDE (PNS), 2019: <https://censos.ibge.gov.br/2013-agencia-de-noticias/releases/31445-pns-2019-pais-tem-17-3-milhoes-de-pessoas-com-algum-tipo-de-deficiencia.html#:~:text=Segundo%20a%20PNS%202019%2C%203,4%2C0%25%20das%20mulheres>. Acesso em 19 set. 2022.

RANGEL, A. L.; OLIVEIRA, R. I. **Flores de pano como modelo didático para o ensino de botânica.** IN: VII ENEBIO – I Encontro Regional de Ensino de Biologia – Norte: O que a vida tem a ensinar ao Ensino de Biologia - 22 ed. – Belém: EMCI, UFPA, 2018.

RIZZO, A. L.; BORTOLINI, S.; REBEQUE, P. V. S. Ensino do Sistema Solar para alunos com e sem deficiência visual: proposta de um ensino inclusivo. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 1, p. 191-204, 2014.

RODRIGUES, M. S.; SILVA, J. L.; SILVA, H. S. **Tabela periódica e acessibilidade. O ensino de química para alunos cegos ou baixa visão.** Anais

VII Congresso Nacional de Educação - Educação como (re)Existência: mudanças, conscientização e conhecimentos. Maceió, 2020.

RUFINO, J. A. S.; MARTINS, G. S. V. **O uso de recursos didáticos no ensino de química para alunos com deficiência visual.** Anais III Congresso Internacional de Educação Inclusiva. Campina Grande: Realize Editora, 2018.

SANTOS, J. F. L.; BRITO, M. F. G. Educação inclusiva: modelo didático de peixe para alunos com deficiência visual no ensino de ciências e biologia. **Revista Ciências & Ideias**, v. 10, n. 3, p. 206-223, 2019.

SANTOS, C. R.; MANGA, V. P. B. B. Deficiência visual e ensino de biologia: pressupostos inclusivos. **Revista FACEVV**, v. 1, n. 3, p. 13-22, 2009.

SASSAKI, R. K. Nada sobre nós, sem nós: da integração à inclusão - Parte 2. **Revista Nacional de Reabilitação**, n. 58, p. 20-30, set-out 2007.

SILVA, A. C. **A importância do desenvolvimento de um material grafo-tátil na área de Química para alunos cegos e com baixa visão.** 2017. 43 f. Monografia (Especialização em Educação Especial e Inclusiva). Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro, 2017.

SILVA, R. W. N.; ALMEIDA, A. I. G.; BALTAR, L. A. P. **Produção de um jogo didático para o ensino de zoologia como tecnologia assistiva para pessoas com deficiência visual.** Anais VI Congresso Nacional de Educação. Campina Grande, 2019.

SILVA, A. C.; CID, T. P.; PENCO, V. S. N.; ESTEVÃO, A. P. S. S. **Cinética química na ponta dos dedos: um recurso de tecnologia assistiva para alunos com deficiência visual.** Anais do VII Congresso Nacional de Educação - Educação como (re)Existência: mudanças, conscientização e conhecimentos. Maceió, 2021.

SILVA, G. O. A. & DA ROSA, P. I. Desenvolvimento de material didático especializado de biologia para alunos deficientes visuais com foco no ensino médio. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, p. 6-21, 2017.

SILVA, G. H. S.; DIAS, R. L. **Desenvolvimento de material didático especializado de biologia para alunos deficientes visuais com foco no sistema nervoso central.** Anais III Congresso Internacional de Educação Inclusiva. Campina Grande: Realize Editora, 2018.

SILVA, A. C.; SANTOS, L. S.; PENCO, V. S. N.; ESTEVÃO, A. P. S. S. **Química ao alcance das mãos: produção de uma estação de tratamento de água bidimensional tátil para alunos com deficiência visual.** Anais IV Congresso Internacional de Educação Inclusiva. Campina Grande: Realize Editora, 2020.

SILVA, T. S.; LANDIM, M. F. Tendências de pesquisas em ensino de Ciências voltadas a alunos com deficiência visual. **Scientia Plena**, v. 10, n. 4, p. 1-12, 2014.

SILVA, P. R., RUST, N. M. **Ensino de ciências: produção de material didático para alunos cegos e com baixa visão.** IN: Anais do VI ENEBIO – VIII Encontro Regional de Ensino de Biologia 3: Políticas Públicas Educacionais – Impactos e Propostas ao Ensino de Biologia – 9 ed. – Rio de Janeiro: SBEnBio, 2016.

SONZA, A. P.; SALTON, B. P.; STRAPAZZON, J. A. **O uso pedagógico dos recursos de tecnologia assistiva.** Porto Alegre: CORAG, 2015.

TOLEDO, K. X.; DOS SANTOS, B. M.; RIZZATTI, I. M. **O uso da impressora 3D na construção de geometrias moleculares como uma proposta didática no ensino de química, adaptado para pessoas com deficiência visual.** Anais VI Congresso Nacional de Educação. Campina Grande, 2019.

VAZ, J. M. C.; PAULINO, A. L. S.; BAZON, F. V. M.; KIILL, K. B.; ORLANDO, T. C.; REIS, M. X.; MELLO, C.. Material didático para ensino de biologia: possibilidades de inclusão. **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências**, v. 12, n. 3, p. 81-104, 2012.