

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO  
PAULO  
CAMPUS BARRETOS**

**RAQUEL BORGES SÁVIO**

**ELABORAÇÃO DE GUIA DIDÁTICO PRÁTICO E INCLUSIVO  
PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA A PARTIR DE  
INDICADORES: UMA PRODUÇÃO A PARTIR DE ANÁLISES DA  
LITERATURA CIENTÍFICA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**BARRETOS**

**2021**

**RAQUEL BORGES SÁVIO**

**ELABORAÇÃO DE GUIA DIDÁTICO PRÁTICO E INCLUSIVO  
PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: UMA PRODUÇÃO  
A PARTIR DE ANÁLISES DA LITERATURA CIENTÍFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial à  
obtenção do título de Licenciada em  
Ciências Biológicas, do Instituto  
Federal de Educação, Ciências e  
Tecnologia de São Paulo, Campus  
Barretos.

Orientadora: Profa. Ma. Alessandra Miguel Kapp

Coorientadora: Dra. Denise Marina Ramos

**BARRETOS**

**2021**

Ficha

S267e Sávio, Raquel Borges

Elaboração de guia didático prático e inclusivo para o ensino de ciências e biologia a partir de indicadores: uma produção a partir de análises da literatura científica / Raquel Borges Sávio. – 2021.

32 f. : il.; 30 cm

Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Instituto Federal de São Paulo - Campus Barretos, 2021.

Orientação: Profa. Ma. Alessandra Miguel Kapp

Co-orientador: Profa. Dra. Denise Marina Ramos

1.Ensino de ciências e biologia. 2.Recursos didáticos.  
3.Acessibilidade. 4.Inclusão. I. Título.

CDD: 370.1

Catalográfica elaborada pela bibliotecária Juliana Alpino de Sales CRB 8/8764,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

## **AGRADECIMENTOS**

Esse trabalho não poderia ser entregue sem os agradecimentos a todas as pessoas que me auxiliaram nesse percurso. Possivelmente não conseguirei atingir todos que fizeram parte dessa fase, mas saibam que sou grata por todo apoio.

Agradeço à minha orientadora Prof. Ma. Alessandra Miguel Kapp, pela sabedoria e paciência ao me guiar nesta trajetória. Juntamente a ela, agradeço minha coorientadora Dra. Denise Marina Ramos por todos os ensinamentos.

Aos meus amigos, que me apoiaram em todo o processo, me incentivando a continuar, pois acredito eu sem o apoio deles seria um percurso muito mais difícil e desafiador.

Agradeço, também, à minha família que fez o possível para me manter nesse processo acadêmico.

Enfim, a todos que me apoiaram e me auxiliaram para a realização desta pesquisa.

“Educar é impregnar de sentido o que fazemos a cada instante.”

Paulo Freire (1921-1997)

## RESUMO

Para que a produção de materiais didáticos seja significativa e acessível aos estudantes com deficiência visual e videntes, destaca-se a necessidade de compreender as características do seu campo teórico. Nesse sentido, a presente investigação se debruça nos seguintes objetivos: i) identificar na literatura científica indicadores acerca da produção de materiais didáticos acessíveis a estudantes com deficiência visual para o ensino de ciências e biologia; ii) elaborar um guia prático que auxilie professores na construção de materiais adaptados que contemplem alunos videntes e alunos com deficiência visual no ensino de ciências e biologia no Ensino Fundamental II e Ensino Médio. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, de natureza qualitativa, sobre a produção de materiais didáticos acessíveis a alunos com deficiência visual no ensino de ciências e biologia. O levantamento foi realizado nas bases de dados: Portal de Periódicos CAPES, Scielo e Google Acadêmico, a partir dos descritores: deficiência visual; biologia; ensino de biologia; recursos didáticos. Para análise dos dados foi utilizada a técnica de análise de conteúdo, a qual permitiu uma sistematização das publicações científicas que abordam a elaboração e/ou utilização de materiais didáticos e as perspectivas dos estudantes perante o uso desses recursos. As categorias construídas para a análise relacionaram-se à dimensão: a) da comunicação; b) dos elementos didático-pedagógicos; e c) do conhecimento científico. A partir da análise da literatura científica, foi evidenciado os seguintes indicadores: textos com caracteres ampliados; utilização do Braille para legendar o material; transcrição das imagens de forma objetiva, com representação fiel ao modelo estudado; material agradável ao tato e a recepção auditiva; inserção de diferentes tipos de texturas; escolha adequada de cores, escalas e tamanhos. Foi desenvolvido, a partir desses indicadores, um guia didático prático que visa auxiliar docentes a elaborarem e analisarem materiais didáticos acessíveis de modo a contribuir com o desenvolvimento de uma educação inclusiva.

**Palavra-chave:** ensino de ciências e biologia; recursos didáticos; acessibilidade; deficiência visual; inclusão.

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Quadro 1 – Critérios para seleção de artigos científicos.....	16
Quadro 2 – Caracterização das publicações científicas selecionadas como objeto de estudo na pesquisa.....	16
Quadro 3 – Sistematização e análise dos dados obtidos.....	18

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>12</b>
1.1 As práticas inclusivas e a produção de materiais adaptados.....	12
1.2 Pressupostos teóricos da educação científica crítica.....	14
<b>2 METODOLOGIA (MATERIAIS E MÉTODOS).....</b>	<b>15</b>
2.1 Caracterização da pesquisa.....	15
2.2 Organização da coleta de dados.....	15
2.3 Estratégia de análise dos dados.....	17
<b>3 RESULTADOS.....</b>	<b>18</b>
3.1 Identificação, na literatura científica, dos indicadores acerca da produção de materiais didáticos acessíveis a estudantes com deficiência visual para o ensino de ciências e biologia.....	18
3.2 Guia com informações básicas para nortear a elaboração de materiais didáticos acessíveis aos estudantes com deficiência visual do Ensino Fundamental II e Ensino Médio nos cursos de Ciências e Biologia.....	22
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>25</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>26</b>
<b>ANEXO 1 – GUIA.....</b>	<b>30</b>



## INTRODUÇÃO

Considerando a escola, um espaço significativo para a produção de cultura e de conhecimento, e diante das diferentes percepções – visuais, táteis, auditivas, olfativas – com que os estudantes acessam o mundo, as instituições escolares, fundamentadas em políticas inclusivas, cada vez mais vêm sendo demandadas a desenvolverem processos inclusivos efetivos, os quais podem estar relacionados a adaptações prediais e curriculares, assim como ao desenvolvimento de recursos didáticos (SOUZA, et al., 2020). Pode-se dizer que a política de inclusão escolar busca assegurar o direito à educação – acesso, permanência e participação – a sujeitos historicamente excluídos do processo educacional comum. Ela advém da luta de movimentos sociais pela garantia de direitos humanos, porém, também apresenta interesses de ordem econômica, com base nas determinações de organismos internacionais, dados os altos custos de se manter instituições especializadas (KASSAR, 2011; MENDES, 2010).

Do ponto de vista educacional, a inclusão é uma proposta que precisa contemplar todos os estudantes no processo de ensino-aprendizagem (MERCH, 1998). Desse modo, a escola deve assegurar a eliminação de barreiras e a garantia de acessibilidade comunicacional e metodológica. Em relação aos diferentes aspectos que norteiam a garantia de acessibilidade, a presente investigação, ao reconhecer a existência de diferentes formas pelas quais os sujeitos com e sem deficiência interagem com o mundo, se debruçou sobre o campo da produção e da utilização de recursos alternativos e acessíveis para o ensino de ciências e biologia. O ensino de ciências e biologia, com o objetivo de alfabetizar, cientificamente os estudantes (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001) a partir da leitura de seu entorno social e da sua inserção na cultura científica evidencia a necessidade dos processos educativos articularem-se, de maneira crítica e reflexiva, às perspectivas da educação inclusiva.

Mesmo considerando que o desenvolvimento de recursos didáticos acessíveis tem desempenhado um papel efetivo no acesso e na construção do conhecimento científico, ainda a realização da transposição didática, sobretudo nas áreas de ciências e biologia, para alunos com deficiência visual, apresenta limitações, principalmente devido à carência de materiais didáticos suficientes para atender às diferentes necessidades do público escolar (OLIVEIRA; BIZ; FREIRE, 2003; CERQUEIRA; FERREIRA, 2019).

Com relação ao desenvolvimento de recursos e materiais didáticos acessíveis, destaca-se que:

Os materiais devem ser confeccionados ou adaptados conforme as necessidades apresentadas pelos estudantes, no caso da deficiência visual, eles precisam possuir tantos estímulos visuais como táteis, atendendo os estudantes com deficiência visual e os videntes (que atuam como leitores ou facilitadores), contribuindo para comunicação e interação entre eles, revelando uma didática multissensorial no modo de transmitir conceitos (CAMARGO, 2012, apud MAGALHÃES, *et al.*, 2020).

Os recursos didáticos não só contribuem para a aprendizagem dos estudantes, mas podem proporcionar aulas mais dinâmicas e lúdicas, qualificando o ensino ministrado (MAGALHÃES, *et al.*, 2020). Apesar de modelos e recursos didáticos serem significativos para práticas pedagógicas inclusivas, o ensino de ciências, com seu caráter predominante visual, somado à escassez de representações táteis para a compreensão de conceitos e fenômenos científicos (SILVA, *et al.*, 2014), aponta a necessidade de serem desenvolvidas didáticas multissensoriais, principalmente que considerem as especificidades de alunos com deficiência visual (SOUZA, *et al.*, 2020).

Para compreender quais são as especificidades dos estudantes com deficiência visual, há a necessidade de conhecer as principais características desse déficit sensorial. A deficiência visual é caracterizada pela perda parcial ou total da visão de um ou dos dois olhos (DOMINGUES, *et al.*, 2010). Levando em conta o pressuposto pelo Ministério da Saúde – Portaria nº 3.128 de 2008 (BRASIL, 2008, art. 1)

§ 1º Considera-se pessoa com deficiência visual aquela que apresenta baixa visão ou cegueira.

§ 2º Considera-se baixa visão ou visão subnormal, quando o valor da acuidade visual corrigida no melhor olho é menor do que 0,3 e maior ou igual a 0,05 ou seu campo visual é menor do que 20º no melhor olho com a melhor correção óptica (categorias 1 e 2 de graus de comprometimento visual do CID 10) e considera-se cegueira quando esses valores encontram-se abaixo de 0,05 ou o campo visual menor do que 10º (categorias 3, 4 e 5 do CID 10).

As preocupações com o desenvolvimento de um ensino de ciências e biologia crítico e investigativo, somado ao desafio de garantir o acesso a toda diversidade estudantil me permitiram vivenciar, em 2018, um projeto de ensino, denominado “Jogos

para o ensino de Biologia e Química para alunos com deficiência do Fundamental II e Médio”, que foi orientado pela professora Tatiana Berchieri Miranda Palazzo. Na ocasião, foi construído um material didático inclusivo que consistia em um jogo de encaixe do corpo humano feito em isopor, no qual havia recortes para encaixe dos órgãos demonstrando a maioria dos Sistemas Humanos.

Com base nas experiências vivenciadas, na produção do material adaptado e no estudo sobre deficiência visual – exposto brevemente anteriormente –, foi possível reconhecer que a utilização dos materiais didáticos acessíveis pode ser bastante efetiva e significativa no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes. No entanto, não podemos identificar os recursos e materiais como objetos estáticos ou até mesmo como finalizadores, sendo necessário realizar alterações e adaptações dependendo do contexto da necessidade do aluno. Portanto, dando continuidade ao meu envolvimento com a área da educação inclusiva no ensino de ciência, a presente investigação apresenta como pergunta de pesquisa: em que medida indicadores identificados na literatura científica sobre a produção de materiais didáticos para estudantes com deficiência visual contribuem para a elaboração de um guia prático para auxiliar professores na produção e análise de materiais didáticos acessíveis a estudantes com deficiência visual para o ensino de ciências e biologia?

Nessa perspectiva, essa investigação apresenta os seguintes objetivos: i) identificar na literatura científica indicadores acerca da produção de materiais didáticos acessíveis a estudantes com deficiência visual para o ensino de ciências e biologia; ii) elaborar um guia prático que auxilie professores na construção de materiais adaptados que contemplem alunos videntes e alunos com deficiência visual no ensino de ciências e biologia no Ensino Fundamental II e Ensino Médio.

Para tal, organizamos a estruturação da pesquisa da seguinte forma: O Capítulo 1, referente à fundamentação teórica, aborda brevemente as práticas inclusivas a partir da produção dos materiais didáticos e o ensino de ciências sob a perspectiva teórica da educação científica e crítica. O Capítulo 2, ao apresentar o desenho metodológico da investigação, permite identificar a natureza qualitativa da pesquisa; a estratégia de organização da coleta de dados, a partir da revisão bibliográfica; e a forma de análise dos dados, considerando as categorias construídas para a elaboração dos indicadores. Em seguida, o Capítulo 3, referente aos resultados e discussões, permitiram, a partir da análise das bibliografias selecionadas, elencar uma lista de critérios necessários para o desenvolvimento de materiais e/ou recursos didáticos acessíveis, considerando

especificamente a deficiência visual. A partir desse levantamento, foi possível elaborar um guia educacional para orientar professores durante a produção e análise tanto de recursos quanto de materiais didáticos adaptados. Por fim, no Capítulo 4, as considerações finais retomam o resultado do trabalho e apontam as contribuições da pesquisa de modo a desmistificar possíveis estigmas vinculados à percepção dos estudantes cegos ou com deficiência visual.

## **1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **1.1 As práticas inclusivas e a produção de materiais adaptados**

A garantia do direito à acessibilidade no processo de escolarização provém de um movimento histórico que influenciou o cenário atual da educação: a inclusão.

No contexto mundial, o princípio da inclusão passa então a ser defendido como uma proposta da aplicação prática ao campo da educação de um movimento mundial, denominado inclusão social, que implicaria a construção de um processo bilateral no qual as pessoas excluídas e a sociedade buscam, em parceria, efetivar a equiparação na qual todos conquistariam sua cidadania, na qual a diversidade seria respeitada e haveria aceitação e, reconhecimento político das diferenças. (MENDES, 2006. p. 9)

Essa perspectiva levou à proposição de práticas inclusivas por vários países, incluindo o Brasil, fomentando a criação de leis que garantissem o direito de todos ao convívio social. Em 1996, é publicada em nosso país a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei n. 9.394, a qual estabelece que estudantes com deficiência possuem direito à matrícula no ensino regular (BRASIL, 1996, art. 4, p. 3). Porém, sabe-se que muitos são os obstáculos para a construção de um sistema educacional inclusivo, entre os quais, destaca-se a falta de recursos didáticos acessíveis.

Nesse sentido, esse trabalho buscou entender as especificidades e as principais necessidades de estudantes com deficiência visual a fim de se pensar em recursos didáticos acessíveis para o ensino de ciências e biologia, contribuindo para a participação e a aprendizagem do aluno, considerando a importância de um ensino investigativo para a superação de um ensino bancário (FREIRE, 1974) - ensino de depósito de conhecimento; o qual o estudante aceita as doações de saberes dos educandos, ao invés de interpretar o conhecimento a partir de suas perspectivas.

A Lei Brasileira de Inclusão (LBI) (BRASIL, 2015, art. 1, p. 1), que se destina

“[...] a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoas com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania”, estabelece a necessidade de um novo modo de fazer educação, tornando-a acessível para todos.

Para que possamos nos debruçar sobre materiais e recursos disponibilizados para os estudantes com deficiência visual, é preciso compreendermos o significado da deficiência visual assim como os diferentes graus de manifestação. Do ponto de vista educacional, “a cegueira representa a perda total ou o resíduo mínimo da visão que leva o indivíduo a necessitar do método Braille como meio de leitura e escrita, além de outros recursos didáticos e equipamentos especiais para a sua educação” (LIMA FILHO, WAECHTER, 2013, p. 3). A visão reduzida trata-se, a partir de um enfoque educacional de um “resíduo visual que permite ao educando ler impressos a tinta, desde que se empreguem recursos didáticos e equipamentos especiais” (LIMA FILHO, WAECHTER, 2013, p. 3).

Portanto, para alunos com cegueira total é preciso garantir a acessibilidade por meio de outras possibilidades perceptivas - audição, tato, olfato. Já com relação à visão reduzida, destaca-se a importância em ampliar a forma de divulgação das informações. Diante do que foi posto, evidenciamos que, a garantia da acessibilidade não deve se restringir apenas à inserção dos alunos nas atividades escolares. É preciso, sobretudo, que os estudantes participem da escola e vivenciem as relações socioculturais dos espaços educativos (LIMA FILHO, WAECHTER, 2013).

Com relação aos ambientes formativos, os avanços tecnológicos e seus reflexos na sociedade contemporânea têm criado um panorama múltiplo em possibilidades de acesso à informação e demandando cada vez mais da escola a necessidade de uma apropriação crítica e reflexiva dos objetos e ferramentas digitais que são levados para os espaços escolares. Sobre a tecnologia e a sua contribuição na acessibilidade, destaca-se que há:

Um amplo leque de alternativas que focam no dia a dia com a deficiência entre elas destacam-se os programas de computador, soluções baseadas em recursos de voz, recursos de auxílio à mobilidade (pisos táteis) e navegação (navegadores que utilizam GPS), bem como teclados de computador adaptados ao Braille e até as já estabelecidas e amplamente utilizadas bengalas de locomoção (OLIVEIRA; SILVA-NUNES, 2015, p. 888).

## 1.2 Pressupostos teóricos da educação científica crítica

O desenvolvimento da ciência e da tecnologia, segundo Pinheiro, et al. (2007, p. 72), concebe mudanças na sociedade, refletindo em alterações políticas, econômicas e individuais, contribuindo essas que potencializam a abordagem, nos espaços educativos, de questões sociocientíficas, estimulando a tomada de decisão responsável por parte do aluno.

As mudanças na sociedade, decorrentes do avanço da ciência e da tecnologia, demandam dos cidadãos uma participação crítica e uma percepção mais complexa dos fenômenos vivenciados. Se faz necessário que a população, em atitudes responsáveis do ponto de vista individual e coletivo, reconheça o desenvolvimento científico-tecnológico como prática contextualizada e em diálogo com as dimensões política, econômica, social, cultural e ambiental.

Para que a população, de modo geral, se alfabetize cientificamente e supere uma possível visão alienada do contexto que vivem, é preciso que o currículo escolar considere a educação como um ato político. O ensino de ciências e biologia, voltado para a cidadania, precisa ampliar o diálogo e a compreensão dos problemas reais da sociedade, de modo formar cidadãos críticos, participativos e questionadores sobre o modelo de construção da sociedade, levando em consideração os elementos da sustentabilidade, equidade e justiça social (ACEVEDO, *et al.*, 2005).

Portanto, promover um ensino de ciências, em uma perspectiva crítica, que demanda a construção de espaço de aprendizagem que permita ao “estudante” estabelecer relações e competências na resolução de problemas que envolvam aspectos ambientais, sociais e econômicos” (FREITAS, et al., 2019, p. 754). Para os autores,

Uma educação científica crítica prevê uma prática de ensino que leve em conta: i) a contextualização visando a aproximação entre os conhecimentos científicos e a realidade do aluno e o contexto social; ii) a interdisciplinaridade, pois os problemas reais não estão compartimentados em disciplinas. Assim a contextualização depende também da interdisciplinaridade; iii) a problematização, que é parte de um ensino com sentido já que não é eficiente ensinar aos alunos por meio de respostas às perguntas que eles nunca fizeram; e iv) o debate acerca da natureza da Ciência, para que os alunos compreendam como a Ciência é produzida e quais são seus condicionantes históricos e sociais. Enfatiza, ainda, que devem ser tratados contextualmente os processos, produtos, representações e dispositivos de subjetivação que

a ciência, ao longo da história, faz circular na comunidade científica e na sociedade em geral. (FREITAS, et al., 2019, p. 762)

Considerando que o ensino de ciências objetiva desenvolver a alfabetização científica e tecnológica da população e que os estudantes acessam e interagem no mundo por diferentes percepções, é fundamental desenvolvermos um ambiente de aprendizagem com orientações didático-pedagógicas específicas de modo a garantir que toda a população participe efetivamente do processo de ensino-aprendizagem (CAMARGO, 2011).

## **2. METODOLOGIA (MATERIAIS E MÉTODOS)**

### **2.1 Caracterização da pesquisa**

A fim de se identificar na literatura científica indicadores de análise acerca da produção de materiais didáticos acessíveis a estudantes com deficiência visual para o ensino de ciências e biologia, realizou-se, em um primeiro momento, uma pesquisa bibliográfica de natureza qualitativa, a qual, conforme Guerra (2014) pretende um aprofundamento na compreensão das situações relatadas nas literaturas.

### **2.2 Organização da coleta de dados**

As fontes de informação desse trabalho foram as bases de dados: Portal de Periódicos CAPES, Scielo e Google Acadêmico. As buscas foram realizadas nos dias: 29 de maio de 2017; 07 de junho de 2021; 11 de julho de 2021; 10 de setembro de 2021; e 01 de outubro de 2021. Os descritores utilizados foram: “biologia” AND “deficiência visual”; “ensino de ciências” AND “deficiência visual”; “deficiência visual” AND “recursos didáticos”.

A partir da leitura dos títulos e dos resumos dos artigos, definiu-se como critério de inclusão investigações que apresentam práticas educativas inclusivas a partir da utilização e/ou análise de materiais didáticos de ciências e biologia acessíveis para estudantes com deficiência visual do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio. Considerando a forma de busca pelos descritores e o critério da presença de práticas

educativas inclusivas o conjunto de literatura selecionada correspondeu a um intervalo temporal de 12 anos (2009-2021).

O Quadro 1, representa uma síntese da estratégia metodológica e dos critérios utilizados para a seleção dos artigos analisados nesse trabalho.

**Quadro 1** – Critérios para seleção de artigos científicos

<b>CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DE ARTIGOS CIENTÍFICOS</b>	
<b>Questão de pesquisa</b>	Em que medida indicadores identificados na literatura científica sobre a produção de materiais didáticos para estudantes com deficiência visual contribuem para a elaboração de um guia prático para auxiliar professores na produção de materiais didáticos acessíveis a estudantes com deficiência visual para o ensino de ciências e biologia?
<b>Bases de dados</b>	Google Acadêmico; Scielo; Portal de Periódicos CAPES.
<b>Descritores</b>	“biologia” AND “deficiência visual”; “ensino de ciência” AND “deficiência visual”; “deficiência visual” AND “recursos didáticos”.
<b>Critérios de filtração dos artigos científicos</b>	Investigações que apresentam práticas educativas inclusivas a partir da utilização e/ou análise de materiais didáticos de ciências e biologia acessíveis para estudantes com deficiência visual do Ensino Fundamental II e Ensino Médio.

Fonte: Elaboração própria.

Os levantamentos resultaram em um total de 83 artigos, contudo, após análise prévia das produções com base nos critérios de inclusão estabelecidos, bem como, considerando-se o tempo hábil para uma análise mais aprofundada dos materiais, selecionou-se um total de oito artigos.

As publicações científicas selecionadas para a investigação assim como os descritores e as bases de dados estão apresentadas no Quadro 2.

**Quadro 2** – Caracterização das publicações científicas selecionadas como objeto de estudo na pesquisa

<b>ARTIGOS CIENTÍFICOS SELECIONADOS</b>		
<b>Bases de dados</b>	<b>Descritores</b>	<b>Identificação (autores e título)</b>
Scielo	“deficiência visual” AND “recursos didáticos”	NASCIMENTO, L. M. M.; BOCCHIGLIERI, A. <b>Modelos didáticos no ensino de Vertebrados para estudantes com deficiência visual</b> (2019).
O Portal de Periódicos CAPES	“biologia” AND “deficiência visual”	OLEINICKZAK, D; BATISTA, D. G. de; AMES, J. A.; SILVA, N. G. da; SANTOS, D. C. <b>A inter-relação entre o tato e o paladar: novas perspectivas para o ensino de deficientes visuais na disciplina de biologia</b> (2019).



		SILVA, T. S.; LANDIM, M. F.; SOUZA, V. dos R. M.; <b>A utilização de recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de ciências de alunos com deficiência visual</b> (2014).
		VAZ, J. M. C.; PAULINO, A. L. de S.; BAZON, F. V. M.; KIILL, K. B.; ORLANDO, T. C.; REIS, M; X. dos. <b>Materiais Didáticos para Ensino de Biologia: Possibilidades de Inclusão</b> (2012).
	“ensino de ciências” AND “deficiência visual”	GONÇALVES, R. B.; VIANNA, C. A. F. J.; DOS SANTOS, S. B. Materiais didáticos alternativos para o ensino de ciências a alunos com deficiência visual. In: DÍAZ, F.; BORDAS, M.; GALVÃO, N.; MIRANDA T. (Org.) <b>Educação inclusiva, deficiência e contexto social: questões contemporâneas</b> (2009).
	“deficiência visual” AND “recursos didáticos”	DARIM, L. P.; GURIDI, V. M.; AMADO, B. C. <b>A multissensorialidade nos recursos didáticos planejados para o ensino de Ciências orientado a estudantes com deficiência visual: uma revisão da literatura</b> (2021).
Google Acadêmico	“deficiência visual” AND “recursos didáticos”	MAGALHÃES, P. G. S.; KAWAKAMI, L. M. M. <b>Recursos Didáticos para alunos com Deficiência Visual: Uma análise das Pesquisas no Brasil</b> (2020).
		COSTA, A. F. da S.; JÚNIOR, A. J. V.; GOBARA, S. T. <b>Ensino de biologia celular por meio de modelos concretos: um estudo no contexto da deficiência visual</b> (2019).

Fonte: Elaboração própria.

### 2.3 Estratégia de análise dos dados

A Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011), dividida em três etapas, caracterizou o fundamento teórico-metodológico da pesquisa. A primeira etapa, pré-análise, contou com a organização das publicações científicas, selecionadas a partir dos critérios e descritores estabelecidos. Para a segunda etapa, exploração do material, foi construída uma ficha de análise que mapeou as principais características de cada pesquisa. A terceira etapa, interferência de resultados, foi orientada pela elaboração do Quadro 3, referente à sistematização e análise dos dados obtidos, possibilitou a construção de categorias que contribuíram com o desenvolvimento dos indicadores de materiais didáticos

acessíveis a alunos com deficiência visual.

As categorias elaboradas foram divididas em três dimensões: i) *dimensão da comunicação*: preocupações com relação à forma como a mensagem textual ou imagética é apresentada para o sujeito. Exemplo: ampliação de caracteres no texto e transcrição de imagens de forma objetiva; ii) *dimensão didático-pedagógica*: preocupações com relação à compreensão da proposta pedagógica do material e da forma que será desenvolvido. Ressalta-se a importância das legendas em Braille uma vez que possibilitam uma melhor interpretação do que está sendo proposto. Exemplo: cuidado com ausência de uma orientação robusta sobre quais os objetivos de ensino do recurso e o cuidado de não utilizar materiais que possam prejudicar percepções sensoriais dos estudantes; e iii) *dimensão dos conhecimentos científicos*: preocupação com o conceito científico. Exemplo: representação fiel, nos materiais adaptados, dos modelos e fenômenos científicos.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Identificação, na literatura científica, dos indicadores cerca da produção de materiais didáticos acessíveis a estudantes com deficiência visual para o ensino de ciências e biologia

Os resultados obtidos por meio da análise das publicações selecionadas estão retratados, sinteticamente, no Quadro 3.

**Quadro 3** – Sistematização e análise dos dados obtidos

ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS			
Identificação (autores e títulos)	Proposta de Pesquisa	Metodologia	Resultados
COSTA, A. F. da S.; JÚNIOR, A. J. V.; GOBARA, S. T. <b>Ensino de biologia celular por meio de modelos concretos:</b>	Pesquisa feita juntamente a um estudante com deficiência visual para verificar se os materiais didáticos	Foi feita uma pesquisa qualitativa desenvolvida em três fases: busca de literaturas acadêmicas; construção do material didático; utilização do	O questionário feito ao estudante quando não se utilizava recursos didáticos mostrou que parte do conhecimento sobre a temática estava

<p><b>um estudo de caso no contexto da deficiência visual.</b></p>	<p>acessíveis podem facilitar a aprendizagem de conceitos na disciplina de biologia.</p>	<p>material com o estudante com deficiência visual. Juntamente a essas etapas, antes da utilização do material com o aluno, foi realizado um questionário para entender o conhecimento do aluno perante o tema biologia celular.</p>	<p>equivocado e após a apresentação do material em aula, junto à explicação da professora, observou-se melhora na aprendizagem.</p>
<p>DARIM, L. P.; GURIDI, V. M.; AMADO, B. C. <b>A multissensorialidade nos recursos didáticos planejados para o ensino de Ciências orientado a estudantes com deficiência visual: uma revisão da literatura.</b></p>	<p>Revisão bibliográfica de literaturas que discutem as práticas de ensino de Ciências da Natureza à estudantes com deficiência visual na educação básica.</p>	<p>Seleção de artigos para a revisão bibliográfica evidenciou como temática central o ensino de ciências tendo como público-alvo estudantes com deficiência visual. A seleção dos trabalhos ocorreu através de práticas pedagógicas pautadas na perspectiva da multissensorialidade.</p>	<p>Após as análises de dados, o trabalho frisa a importância de aspectos multissensoriais dentro do ensino, de forma a ser essencial na elaboração de uma aula, necessitando a feição de recursos didáticos táteis. “Os recursos táteis aplicados no contexto com estudantes com e sem deficiência visual atenderam a todos os estudantes presentes, pois também eram visualmente estimulantes.” (DARIM, et al., 2021, p. 13)</p>
<p>GONÇALVES, R. B.; VIANNA, C. A. F. J.; DOS SANTOS, S. B. Materiais didáticos alternativos para o ensino de ciências a alunos com deficiência visual. In: DÍAZ, F.; BORDAS, M.; GALVÃO, N.; MIRANDA, T. (Org.) <b>Educação Inclusiva, deficiência e contexto social:</b> questões contemporâneas.</p>	<p>Retrata a importância do Programa de Apoio a Pessoas com Necessidades Educativas Especiais (PAPNEE) e do apoio a comunidade em incluir pessoas com deficiência à educação. Retrata os métodos para a elaboração de uma aula acessível aos estudantes com deficiência visual – métodos digitais; descrição de imagens, tabelas e gráficos; elaboração de recursos didáticos.</p>	<p>Considera como recursos essenciais para a elaboração de uma aula acessível: <i>softwares</i> para leitura de textos, Braille e materiais didáticos – “são utilizadas folhas de película de PVC, base de borracha, carretilha e punção” (GONÇALVES, et al., 2009, p. 101). Recursos esses que os estudantes também participam da construção.</p>	<p>É importante a existência de programas que apoiem e disponibilizem recursos didáticos aos estudantes com deficiência visual, além do apoio/colaboração da comunidade e da instituição, mas caso não exista a disponibilidade de acesso aos recursos didáticos já existentes (fornecidos por instituições) existe a possibilidade de elaboração de materiais didáticos que sigam, o máximo possível, as proporções do modelo e tragam diferentes relevos.</p>
<p>MAGALHÃES, P. G. S.; KAWAKAMI, L.</p>	<p>A partir do conhecimento de que</p>	<p>Realizou uma pesquisa bibliográfica quantitativa</p>	<p>As análises sobre os artigos mostraram que</p>

<p>M. M. <b>Recursos Didáticos para alunos com Deficiência Visual: Uma análise das Pesquisas no Brasil.</b></p>	<p>materiais didáticos são essenciais para o ensino a estudantes com deficiência visual, este trabalho identificou, a partir de revisão bibliográfica, estudos que retratam essas questões.</p>	<p>em busca de trabalhos sobre recursos didáticos na educação regular brasileira.</p>	<p>todos focavam os seguintes aspectos: “percepção dos alunos; efeitos da intervenção escolar; importância da interação social para aprendizagem; caracterização de alunos; práticas escolares para inclusão e acessibilidade; e concepções estigmatizadas no atendimento.” (p. 1161) A pesquisa identificou que são poucos os alunos que têm acesso aos recursos didáticos necessários para o seu aprendizado, mostrando que, muitas vezes, os estudantes estão apenas inseridos nas escolas, mas não inclusos nas aulas.</p>
<p>NASCIMENTO, L. M. M.; BOCCHIGLIERI, A. <b>Modelos didáticos no ensino de Vertebrados para estudantes com deficiência visual.</b></p>	<p>Promover acessibilidade aos estudantes com deficiência visual a partir de materiais didáticos acessíveis que usam o sentido tátil como estratégia.</p>	<p>Construção de modelos didáticos de serpentes com materiais de baixo custo e que fossem agradáveis ao tato, além de abordar vários tipos de texturas.</p>	<p>Notou-se a importância de aulas dinâmicas com a utilização de recursos didáticos: com texturas e tamanhos adequados, cores contrastantes e vibrantes e materiais agradáveis ao tato.</p>
<p>OLEINICKZAK, D.; BATISTA, D. G. de; AMBES, J. E.; SILVA, N. G. da; SANTOS, D. C. <b>A inter-relação entre o tato e o paladar: novas perspectivas para o ensino de deficientes visuais na disciplina de biologia.</b></p>	<p>A utilização de materiais didáticos para uma educação inclusiva é essencial. Este trabalho retratou o ensino do paladar com um modelo didático.</p>	<p>Utilização de diferentes relevos e texturas para auxiliar e facilitar a percepção das diferentes regiões gustativas da língua, em uma aula com alunos videntes e com deficiência visual.</p>	<p>O modelo didático foi essencial para a aplicação da aula, tanto para os alunos videntes como os com deficiência visual. Frisou também a importância dos recursos táteis e sonoros na sala de aula “auxiliar nas percepções e na memorização das texturas e sons característicos, possibilitando ao aluno desenvolver suas atividades assim como os videntes” (p. 27)</p>
<p>SILVA, T. S.; LANDIM, M. F.; SOUZA, V. dos R. M.</p>	<p>Análise da utilização de recursos didáticos nas aulas de ciências</p>	<p>Foi utilizada uma entrevista semiestruturada com três alunos com</p>	<p>As professoras disseram não utilizar recursos específicos com os alunos com</p>

<p><b>A utilização de recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de ciências de alunos com deficiência visual.</b></p>	<p>aos estudantes com deficiência visual.</p>	<p>deficiência visual e suas três professoras, a fim de compreender a percepção de ambos sobre o ensino de ciências.</p>	<p>deficiência visual e isso, segundo os estudantes entrevistados, é uma barreira para o processo de aprendizagem. Com isso, os estudantes abordaram alguns aspectos que seriam importantes retratar em aula: Braille; materiais didáticos com texturas diferentes; e figuras em alto relevo.</p>
<p>VAZ, J. M.C.; PAULINO, A. K. de S.; BAZON, F. V. M.; KILL, K. B.; ORLANDO, T. C.; DOS REIS, M. X.; MELLO, C. <b>Material Didático para Ensino de Biologia:</b> possibilidade de inclusão.</p>	<p>A partir da análise das necessidades dos alunos com deficiência visual, elaborou-se materiais didáticos para complementar as aulas de biologia.</p>	<p>Num primeiro momento fez um levantamento bibliográfico para compreensão de como montar materiais acessíveis. Diante disso elaboraram materiais didáticos acessíveis, utilizaram com alunos com deficiência visual e fizeram uma análise dos conteúdos.</p>	<p>Após a avaliação dos materiais, o grupo dos alunos com deficiência visual relatou facilidade de manuseio, considerando os materiais de fácil uso. As cores apresentaram uma boa visualização, relatando maior facilidade com cores escuras. Além disso, relataram como características que auxiliam a aprendizagem: “o fato dos materiais serem grandes, coloridos e com diversificação de texturas.” (p. 98)</p>

**Fonte:** Elaboração própria.

Reconhecendo que a visão ainda em sido um sentido predominante no ensino de ciências e biologia (SILVA, *et al.*, 2014), há, na perspectiva inclusiva, a necessidade de um ensino acessível que vise trabalhar a didática multissensorial, não se restringindo aos aspectos visuais, mas contemplando, também, recursos táteis e sonoros.

No entanto, é importante destacar que não podemos compreender a inserção de materiais acessíveis na escola de forma solta ou desconectada dos processos educativos mais amplos. Para pensarmos em uma escola inclusiva é preciso que reconheçamos, a partir de uma escuta sensível, toda a diversidade existente em seu espaço, demandando também dos professores, nas suas práticas pedagógicas, uma postura crítica e reflexiva (TARDIF, 2002).

Os resultados dos trabalhos selecionados como objetos de análise da pesquisa (Quadro 3) pontuam os principais critérios para a elaboração de um material didático acessível, o qual será retratado em um guia, para apoiar o docente.

No guia, apresentam-se tópicos com orientações para elaboração de um material didático acessível, além de recomendações para a prática educativa. O guia também possibilita ao professor identificar e indicar quais critérios o material contempla – total ou parcialmente –, proporcionando uma maior interação com o professor.

### **3.2 Guia com informações básicas para nortear a elaboração de materiais didáticos acessíveis aos estudantes com deficiência visual do Ensino Fundamental II e Ensino Médio nos cursos de Ciência e Biologia**

Para uma melhor compreensão das aulas de ciências e biologia, este guia, construído como um apoio didático fornece alguns tópicos com informações importantes de serem incluídas ao elaborar e/ou analisar recursos didáticos utilizados para estudantes com deficiência visual. O guia, disponível em PDF, encontra-se no Anexo 1.

Os indicadores elencados no guia sistematizam preocupações acerca dos problemas e desafios que podem ser vivenciados na educação básica, sobretudo na perspectiva da educação inclusiva. Além disso, critérios presentes na matriz da análise, ao apresentarem uma escala de qualificação, permitem valorar diferentes níveis de efetividade na adaptação de materiais didáticos. A seguir, apresentação da estrutura do guia.

- Utilização de textos com caracteres ampliados para alunos com baixa visão – o tamanho do caractere deve ser definido, se possível, pelo estudante para compreender quais as suas necessidades;

#### **Critério I: ampliação de caracteres textuais**

- Contempla totalmente o critério.
- Contempla parcialmente o critério.
- Não contempla o critério.

- Utilização do Braille para legendar o material, dando maior autonomia ao estudante enquanto manuseia o recurso – importante estar habilitado para tal função (BRASIL, 2018);

**Critério II: Braille**

- Contempla totalmente o critério.
- Contempla parcialmente o critério.
- Não contempla o critério.

- Transcrição das imagens de forma objetiva, com representação fiel ao modelo estudado, de forma imparcial;

**Critério III: transcrição das imagens**

- Contempla totalmente o critério.
- Contempla parcialmente o critério.
- Não contempla o critério.

- Utilização de um material agradável ao tato, que não prejudique os dedos e/ou agradáveis à recepção auditiva (sem ruídos), quando esse recurso for trabalhado para complementação do material didático;

**Critério IV: material agradável ao tato e/ou à audição**

- Contempla totalmente o critério.
- Contempla parcialmente o critério.
- Não contempla o critério.

- Inserção de vários tipos de texturas – bidimensional e tridimensional – para que o estudante consiga distinguir a diferença entre os conteúdos do material didático;

**Critério V: diferentes texturas**

- Contempla totalmente o critério.
- Contempla parcialmente o critério.
- Não contempla o critério.

- Apresentação de escalas e tamanhos adequados para o entendimento dos conceitos e fenômenos científicos;

**Critério VI: escalas e tamanhos adequados**

- ( ) Contempla totalmente o critério.
- ( ) Contempla parcialmente o critério.
- ( ) Não contempla o critério.

- Escolhas adequadas de cores – vibrantes e com bastante luminosidade – para contrastar e facilitar a identificação do objeto, da forma ou da apresentação. Exemplo de distinção de cores: azul e marrom, verde e vermelho, preto e branco, amarelo e preto, amarelo e azul etc.

**Critério VII: uso de cores contrastantes**

- ( ) Contempla totalmente o critério.
- ( ) Contempla parcialmente o critério.
- ( ) Não contempla o critério.

Juntamente a essas questões, a fim de superarmos barreiras presentes no processo de ensino-aprendizagem (SILVA, *et al.*, 2014) faz-se necessário que a utilização e análise dos materiais acessíveis tenha como apoio uma mediação pedagógica robusta. Posto isso, destaca-se a importância das práticas pedagógicas articularem-se de perspectivas críticas e reflexivas, de modo a reconhecer as particularidades de cada estudante com deficiência visual (PIRES, 2010). Portanto, o guia também demandará dos professores uma interação que leve em consideração:

- Participação ativa do docente para explicar, oralmente, os conteúdos do material, visando uma melhor compreensão da prática lecionada.

Recomendação I: participação ativa do docente.

- Ao conversar com o estudante com deficiência visual identifique-se, dizendo seu nome, e ressalta que você está falando com ele;

Recomendação II: fala direta com o estudante.

- Não trate o estudante com deficiência visual como ser diferente, ele só precisa de uma explicação do que é o mundo a partir de outro sentido que não a visão;

Recomendação III: equidade no tratamento.

- Durante a explicação do material evite utilizar frases como “veja isto”, “nesta parte aqui”, isto ou aquilo. Sempre transcreva o material didático de forma objetiva e imparcial.

Recomendação IV: transcrição objetiva e imparcial.



#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao reconhecermos o uso de materiais táteis e sonoros como alternativas efetivas para a acessibilidade de estudantes com deficiência visual, a sistematização dos critérios identificados pela literatura pode contribuir, do ponto de vista técnico-científico, com a utilização e análise mais robustas dos materiais que são levados para a sala de aula, através das percepções retratadas no Quadro 3 que aborda as sistematizações e análises dos dados obtidos.

Os resultados, a partir da sistematização da literatura, indicam os aspectos que exigem maior atenção dos docentes ao elaborarem materiais didáticos, pensando em uma aula que contemple aspectos multissensoriais no ensino de ciências e biologia.

A carência de recursos didáticos acessíveis é preocupante, pois desfavorece um grupo de estudante, contrapondo-se à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) de 1996, a qual garante ao estudante com deficiência educação de qualidade na rede regular de ensino (BRASIL, 1996, art. 59). Somando a isso, a ausência das adaptações necessárias para atendimento de alunos com deficiência visual pode intensificar o desinteresse e desmotivação dos estudantes na escola, espaço esse que exerce papel fundamental na formação crítica e científica dos cidadãos.

De modo geral, é possível afirmar que há necessidade de utilização de materiais didáticos acessíveis para uma educação inclusiva em que “as pessoas com deficiência [...] necessitam de diversas adaptações para terem acesso à linguagem vigente na escola, tanto escrita quanto no que se refere aos materiais didáticos utilizados pelos professores” (VAZ, et al., 2012), mostrando a importância da vigência de um guia, para auxiliar na estruturação desses recursos.

Em suma, o desenvolvimento de materiais acessíveis, a partir da presença de critérios inclusivos, podem potencializar a autonomia do estudante com deficiência visual de modo a garantir efetivamente uma formação científica e cidadã. Além disso, considerando as mudanças vivenciadas na sociedade contemporânea, muitas delas decorrente da cultura digital, evidenciamos o papel importante que os materiais digitais adaptados têm assumido na educação inclusiva. Assim, após a realização do trabalho, consideramos que há necessidade de desenvolvermos futuramente estudos mais alargados sobre a utilização e produção de materiais acessíveis no contexto digital.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEVEDO, J. A.; VÁQUEZ, A; PAIXAO, M. F.; ACEVEDO, P.; OLIVA, J. M.; MANASSERO, M. Mitos da didática das ciências acerca dos motivos para incluir a natureza da ciência no ensino das ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 1, p. 115, 2005.

BRASIL, Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Especial. **Normas técnicas para a produção de textos em Braille**. 3 ed. Brasília, 2018. Disponível em: [file \(mec.gov.br\)](http://mec.gov.br). Acesso em: 17 ago. 2021.

BRASIL. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Presidência da República, Casa Civil. Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm). Acesso em: 19 jan. 2021.

BRASIL. **Lei n. 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. Presidência da República, Casa Civil. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm#:~:text=Art.%201%C2%BA%20%C3%89%20institui%C3%ADda%20a,Par%C3%A1grafo%20%C3%BAnico](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm#:~:text=Art.%201%C2%BA%20%C3%89%20institui%C3%ADda%20a,Par%C3%A1grafo%20%C3%BAnico). Acesso em: 27 mar. 2021.

BRASIL. **Portaria n. 3.128, de 24 de dezembro de 2008. Define que as Redes Estaduais de Atenção à Pessoa com Deficiência Visual sejam compostas por ações na atenção básica e Serviços de Reabilitação Visual**. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2008. Disponível em: [https://bvsm.sau.gov.br/bvs/sau/legis/gm/2008/prt3128\\_24\\_12\\_2008.html](https://bvsm.sau.gov.br/bvs/sau/legis/gm/2008/prt3128_24_12_2008.html). Acesso em: 28 nov. 2021.

CAMARGO, E. P. **Diversidade sensorial no processo ensino/aprendizagem de Física: Questão apenas de inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais?** In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 13, 2011, Foz do Iguaçu. Disponível em: Acesso em: 25 nov. 2021

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. B. **Recursos didáticos na educação especial**. 2019. Disponível em: [Artigo 3 \(ibc.gov.br\)](http://ibc.gov.br). Acesso em: 29 out. 2021.

COSTA, A. F. da S.; JÚNIOR, A. J. V.; GOBARA, S. T. Ensino de biologia celular por meio de modelos concretos: um estudo de caso no contexto da deficiência visual. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**. n. 1, p. 50-62, 2019. Disponível em: <http://www.scielo.org.ar/pdf/reiec/v14n1/v14n1a05.pdf>. Acesso em: 25 out. 2021.

DARIM, L. P.; GURIDI, V. M.; AMADO, B. C. A multissensorialidade nos recursos didáticos planejados para o ensino de Ciências orientado a estudantes com deficiência visual: uma revisão da literatura. **Revista Educação Especial**. v. 34 n. 7 p. 1-28. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1984686X48289>. Acesso em: 02 set. 2021.

DOMINGUES, C. dos A.; DE SÁ, E. D.; CARVALHO, S. H. R. de; ARRUDA, S. M. C. de P.; SIMÃO, V. S. A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar – Os alunos com Deficiência Visual: Baixa Visão e Cegueira. **Índice Gestão Editorial**, Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/43214>. Acesso em: 17 nov. 2021.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. p. 37.

FREITAS, D. de; PIERSON, A. H. C.; CORREA, J. C.; BERNARDO, T. H. P.; MARQUES, J. B. V. Educação Científica Crítica: As Contribuições de Especialistas da Área. **Indagativo Didático**, vol. 11 (2), 2019. Disponível em: <https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/6682/4894>. Acesso em: 20 nov. 2021.

GUERRA, E. L. de A. **Manual de Pesquisa Qualitativa**. Suporte ao Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Grupo Anima Educação. Belo Horizonte, p. 11, 2014. Disponível em: <https://docente.ifsc.edu.br/luciane.oliveira/MaterialDidatico/P%C3%B3s%20Gest%C3%A3o%20Escolar/Legisla%C3%A7%C3%A3o%20e%20Pol%C3%ADticas%20P%C3%BAblicas/Manual%20de%20Pesquisa%20Qualitativa.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2021.

GONÇALVES, R. B.; VIANNA, C. A. F. J.; DOS SANTOS, S. B. Materiais didáticos alternativos para o ensino de ciências a alunos com deficiência visual. In: DÍAZ, F. BORDAS, M.; GALVÃO, N.; MIRANDA, T. (Org.) **Educação inclusiva, deficiência e contexto social: questões contemporâneas**. Salvador, 2009, p. 99-106. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/rp6gk/10>. Acesso em: 27 jun. 2021.

KASSAR, M. C. M. Educação especial na perspectiva da educação inclusiva: desafios da implantação de uma política nacional. **Educar em Revista**, n. 41, p. 61-79, jul/set. 2011.

LIMA FILHO, M. A.; WAECHTER, H. N. Tecnologias Assistivas Presentes no Tablet e Seu Potencial Para Uma Educação Inclusiva de Pessoas com Deficiência Visual. **Revista Brasileira de Tradução Visual**, Recife, n. 15, 2013.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 1-17, 2001. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/epec/a/n36pnx6vryxdgmdlf76mndh/?format=pdf&lang=pt>.  
Acesso em: 09 out. 2021.

MAGALHÃES, P. G. S.; KAWAKAMI, L. M. M. Recursos Didáticos para alunos com Deficiência Visual: Uma análise das Pesquisas no Brasil. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**. v. 14, n. 50, p. 1153-1169, 2020. DOI: 10.14295/online.v14i50.2541. Disponível em: [Recursos Didáticos para alunos com Deficiência Visual: Uma análise das Pesquisas no Brasil / Teaching Resources for students with Visual Disabilities: An analysis of Research in Brazil | Magalhães | ID on line. Revista de psicologia \(emnuvens.com.br\)](#) Acesso em: 30 out. 2021.

MENDES, E. G. A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**. v. 11, n. 33 set./dez. p. 20, 2006. Disponível em: [387-548\\_artigos.pmd \(scielo.br\)](#). Acesso em: 29 mar. 2021.

MRECH, L. M.; **O que é Educação Inclusiva?** Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 1998. Disponível em: <http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2010/10/1-o-que-e-educacao-inclusiva.pdf>. Acesso em: 27 out. 2021.

NASCIMENTO, L. M. M.; BOCCHIGLIERI, A. Modelos didáticos no ensino de Vertebrados para estudantes com deficiência visual. **Ciência & Educação**. Bauru. v. 25, n. 2, p. 317-332, abr./jun. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320190020004>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/hKLV6wCbyt96WY5WLGJJwdd/#>. Acesso em: 19 ago. 2021.

OLEINICKZAK, D.; DE BATISTA, D. G.; AMES, J. A.; DA SILVA, N. G.; SANTOS, D. C. A inter-relação entre o tato e o paladar: novas perspectivas para o ensino de deficientes visuais na disciplina de Biologia. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**. v. 10, n. 5, p. 22-31. 2019. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1556>. Acesso em: 07 jun. 2021.

OLIVEIRA, F. I. W.; BIZ, V. A.; FREIRE, M. Processo de inclusão de alunos deficientes visuais na rede regular de ensino: confecção e utilização de recursos didáticos adaptados. **Núcleo de Ensino/PROGRAD**, Faculdade de Filosofia e Ciências – UNESP – Campus de Marília, p. 445-454, 2003.

OLIVEIRA, C. M.; SILVA-NUNES, C. H. S. Instrumentos para Avaliação Psicológica de Pessoas com Deficiência Visual: Tecnologias para Desenvolvimento e Adaptação **Psicologia: Ciência e Profissão**. Brasília - DF – Brasil. v. 35 n.3, p.886-899, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-3703001902013>.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio**. Bauru, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132007000100005>. Acesso em: 22 nov. 2021.

PIRES, R. F. M. **Proposta de guia para apoiar a prática pedagógica de professores de química em sala de aula inclusiva com alunos que apresentam deficiência visual**. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Brasília, 2010. Disponível em: [Dissertação Mestrado UnB](#). Acesso em: 01 out. 2021.

SANTOS, J. F. L.; DE 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 set./dez., p. 2-16, 2019. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/9610/a6f01be67b0c5ebb58f8284b1c3790639572.pdf>. Acesso em: 30 out. 2021.

SILVA, T. S.; LANDIM, M. F.; SOUZA, V. R. M. A utilização de recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de ciências de alunos com deficiência visual. **Revista Electrônica de Eseñanza de las Ciencias**. Vigo. v. 13, n. 1, p. 32-47, 2014. Disponível em: [REEC 13 1 3 ex710.pdf](#). Acesso em: 29 mar. 2021.

SOUZA, C. S. R. de; TEDERIXE, L. C.; DE CICCIO, N. N. T.; CASTRO, C. C.; LIMA, N. R. Wille. Educational practices for oral health promotion of blind students using three-dimensional tactile book. **Creative Education**. v. 11, n. 3, p. 220-228, 2020. DOI: 10.4236/ce.2020.113016.

VAZ, J. M. C.; PAULINO, A. L. de S.; BAZON, F. V. M.; KILL, K. B.; ORLANDO, T. C.; DOS REIS, M. X.; MELLO, C. Material Didático para Ensino de Biologia: possibilidade de inclusão. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação**. Alfenas, v. 12, n. 3, p. 81-104, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4243>. Acesso em: 29 mar. 2021.



## Anexo 1 – Guia

**GUIA PARA AUXILIAR  
NA ELABORAÇÃO E  
ANÁLISE DE MATERIAIS  
DIDÁTICOS ACESSÍVEIS  
À ESTUDANTE COM  
DEFICIÊNCIA VISUAL  
NO ENSINO DE  
CIÊNCIAS E BIOLOGIA**

Este guia fornece tópicos com informações importantes ao elaborar e/ou analisar um material didático para estudantes com deficiência visual.

Autora: Raquel Borges Sávio  
Orientadora: Profa. Ma. Alessandra Miguel Kapp  
Coorientadora: Dra. Denise Marina Ramos

Suporte para Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)

**F:** Página 1 do Guia de elaboração própria; apresenta o título e as autores do guia.

- Transcrever as imagens de forma objetiva, com representação fiel ao modelo estudado, de forma imparcial.

**Critério III: transcrição das imagens**  
 Contempla totalmente o critério.  
 Contempla parcialmente o critério.  
 Não contempla o critério.

- Utilizar um material agradável ao tato, que não prejudique os dedos e/ou agradáveis à recepção auditiva (sem ruído), quando esse recurso for trabalhado para complementação do material didático.

**Critério IV: material agradável ao tato e/ou à audição**  
 Contempla totalmente o critério.  
 Contempla parcialmente o critério.  
 Não contempla o critério.

**Fonte:** Página 3 do Guia de elaboração própria; apresenta os critérios III e IV do guia.

- Utilizar textos com caracteres ampliados para alunos com baixa visão - tamanho definido, se possível, pelo estudante para compreender quais as suas necessidades.

**Critério I: ampliação de caracteres textuais**  
 Contempla totalmente o critério.  
 Contempla parcialmente o critério.  
 Não contempla o critério.

- Utilizar o Braille para legendar o material, dando maior autonomia ao estudante enquanto manuseia o recurso - importante estar habilitado para tal função (BRASIL, 2018).

**Critério II: Braille**  
 Contempla totalmente o critério.  
 Contempla parcialmente o critério.  
 Não contempla o critério.

**Fonte:** Página 2 do Guia de elaboração própria; apresenta os critérios I e II do guia.

- Inserir vários tipos de texturas - bidimensional e tridimensional - para que os estudantes consigam distinguir a diferença entre os conteúdos do material didático.

**Critério V: diferentes texturas**  
 Contempla totalmente o critério.  
 Contempla parcialmente o critério.  
 Não contempla o critério.

- Apresentar escalas e tamanhos adequados para o entendimento dos conceitos e fenômenos científicos.

**Critério VI: escalas e tamanhos adequados**  
 Contempla totalmente o critério.  
 Contempla parcialmente o critério.  
 Não contempla o critério.

**Fonte:** Página 4 do Guia de elaboração própria; apresenta os critérios V e VI do guia.

- Escolher adequadamente as cores - vibrantes e com bastante luminosidade - para contrastar e facilitar a identificação do objeto, de forma ou da apresentação. Exemplo de distinção de cores: azul e marrom, verde e vermelho, preto e branco, amarelo e preto, amarelo e azul etc.

Critério VII: uso de cores contrastantes  
 Contempla totalmente o critério.  
 Contempla parcialmente o critério.  
 Não contempla o critério.

Caso a(s) sua(s) produção(ções) não contemple(m), mesmo que parcialmente, a maioria dos critério, é importante revisar o material para uma elaboração futura mais acessível ao(s) estudante(s) com deficiência visual.

**Fonte:** Página 5 do Guia de elaboração própria; apresenta o critério VII e indicação sobre contemplação dos critérios.

- Durante a explicação do material evite utilizar frases como "veja isto", "nesta parte aqui", isto ou aquilo. Sempre transcreva o material didático de forma objetiva e imparcial.

Recomendação IV: transcrição objetiva e imparcial.

Juntamente a essas questões, faz-se necessário que a utilização e análise dos materiais acessíveis tenha como apoio uma mediação pedagógica robusta. Posto isso, destaca-se a importância das práticas pedagógicas articularem-se de perspectivas críticas e reflexivas, de modo a reconhecer as particularidades de cada estudante com deficiência visual (PIRES, 2010). Portanto, o guia trouxe também essa interação com os professores.

**Fonte:** Página 7 do Guia de elaboração própria; apresenta recomendação IV e explicação sobre as recomendações.

- Participação ativa do docente para explicar, oralmente, os conteúdos do material, visando uma melhor compreensão da prática lecionada.

Recomendação I: participação ativa do docente.

- Ao conversar com o estudante com deficiência visual identifique-se, dizendo seu nome, e resalte que você está falando com ele.

Recomendação II: fala direta com o estudante

- Não trate o estudante com deficiência visual como ser diferente, ele só precisa de uma explicação do que é o mundo a partir de outro sentido que não a visão.

Recomendação III: equidade no tratamento

**Fonte:** Página 6 do Guia de elaboração própria; apresenta a recomendação I e II.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL, Ministério da Educação (MEC), Secretaria da Educação Especial. **Normas técnicas para a produção de textos em Braille**. 3 ed. Brasília, 2018. Disponível em: [file \(mec.gov.br\)](file:mec.gov.br). Acesso em: 17 ago. 2021.
- COSTA, A. F. da S.; JÚNIOR, A. J. V.; GOBARA, S. T. Ensino de biologia celular por meio de modelos concretos: um estudo de caso no contexto da deficiência visual. *Revista Electrónica de Investigación en Educación En Ciencias*. n. 1, p. 50-62, 2019. Disponível em: <http://www.scielo.org.ar/pdf/reiec/v14n1/v14n1a05.pdf>. Acesso em: 25 out. 2021.
- DARIM, L. P.; GURIDI, V. M.; AMADO, B. C. A multissensorialidade nos recursos didáticos planejados para o ensino de Ciências orientado a estudantes com deficiência visual: uma revisão da literatura. *Revista Educação Especial*. v. 34, n. 7, p. 1-28, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1984686X48289>. Acesso em: 02 set. 2021.

**Fonte:** Página 8 do Guia de elaboração própria; apresenta página 1 das referências bibliográficas.



GONÇALVES, R. B.; VIANNA, C. A. F. J.; DOS SANTOS, S. B. Materiais didáticos alternativos para o ensino de ciências a alunos com deficiência visual. In: DÍAZ, F. BORDAS, M.; GALVÃO, N.; MIRANDA, T. (Org.) **Educação inclusiva, deficiência e contexto social: questões contemporâneas**. Salvador, 2009, p. 99-106. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/rp6gk/10>. Acesso em: 27 jun. 2021.

MAGALHÃES, P. G. S.; KAWAKAMI, L. M. M. Recursos Didáticos para alunos com Deficiência Visual: Uma análise das Pesquisas no Brasil. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**. v. 14, n. 50, p. 1153-1169, 2020. DOI: 10.14295/online.v14i50.2541. Disponível em: Recursos Didáticos para alunos com Deficiência Visual: Uma análise das Pesquisas no Brasil / Teaching Resources for students with Visual Disabilities: An analysis of Research in Brazil | Magalhães | ID on line. Revista de psicologia (emnuvens.com.br) Acesso em: 30 out. 2021.

NASCIMENTO, L. M. M.; BOCCHIGLIERI, A. Modelos didáticos no ensino de Vertebrados para estudantes

**Fonte:** Página 9 do Guia de elaboração própria; apresenta página 2 das referências bibliográficas.

Dissertação Mestrado UnB. Acesso em: 01 out. 2021.

SANTOS, J. F. L.; DE 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 set./dez., p. 2-16, 2019. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/9610/a6f01be67b0c5ebb58f8284b1c3790639572.pdf>. Acesso em: 30 out. 2021.

SILVA, T. S.; LANDIM, M. F.; SOUZA, V. R. M. A utilização de recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de ciências de alunos com deficiência visual. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vigo. v. 13, n. 1, p. 32-47, 2014. Disponível em: REEC\_13\_1\_3\_ex710.pdf. Acesso em: 29 mar. 2021.

VAZ, J. M. C.; PAULINO, A. L. de S.; BAZON, F. V. M.; KILL, K. B.; ORLANDO, T. C.; DOS REIS, M. X.; MELLO, C. Material Didático para Ensino de Biologia: possibilidade de inclusão. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação**. Alfenas, v.12, n. 3, p. 81-104, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4243>. Acesso em: 29 mar. 2021.

**Fonte:** Página 11 do Guia de elaboração própria; apresenta página 3 – e última – das referências bibliográficas.

com deficiência visual. **Ciência & Educação**. Bauru. v. 25, n. 2, p. 317-332, abr./jun. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320190020004>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/hKLV6wCby96WY5WLGJjwdd/#>. Acesso em: 19 ago. 2021.

OLEINICKZAK, D.; DE BATISTA, D. G.; AMES, J. A.; DA SILVA, N. G.; SANTOS, D. C. A inter-relação entre o tato e o paladar: novas perspectivas para o ensino de deficientes visuais na disciplina de Biologia. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**. v. 10, n. 5, p. 22-31. 2019. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/renema/article/view/1556>. Acesso em: 07 jun. 2021.

PIRES, R. F. M. Proposta de guia para apoiar a prática pedagógica de professores de química em sala de aula inclusiva com alunos que apresentam deficiência visual. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Brasília, 2010. Disponível em:

**Fonte:** Página 10 do Guia de elaboração própria; apresenta página 3 das referências bibliográficas.