



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO INCLUSIVA
MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL
LINHA DE PESQUISA: PRÁTICAS E PROCESSOS FORMATIVOS DE
EDUCADORES PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA**

MARCINETE FERREIRA MOREIRA

**GUIA DE ELABORAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO TÁTIL PARA
O ENSINO DE CIÊNCIAS PARA ESTUDANTES COM CEGUEIRA**

**MACAPÁ-AP
2025**

MARCINETE FERREIRA MOREIRA

**GUIA DE ELABORAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO TÁTIL PARA O ENSINO
DE CIÊNCIAS PARA ESTUDANTES COM CEGUEIRA**

Recurso Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Inclusiva – Profei, da Universidade Federal do Amapá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Luis Alexandre Lemos Costa

Linhas de Pesquisa: Práticas e Processos Formativos de Educadores para Educação Inclusiva.

**MACAPÁ-AP
2025**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central/UNIFAP-Macapá-AP
Elaborado por Cristina Fernandes – CRB-2 / 1569

M838g Moreira, Marcinete Ferreira.

Guia de elaboração de material didático tátil para o ensino de ciências para
estudantes com cegueira / Marcinete Ferreira Moreira. - Macapá, 2025.

1 recurso eletrônico.

31 f.

Modo de acesso: World Wide Web.

Formato de arquivo: Portable Document Format (PDF).

1. Recurso pedagógico acessível. 2. Cegueira. 3. Ensino de Ciências. I. Costa,
Luis Alexandre Lemos, orientador. II. UNIFAP. III. Título.

CDD 23. ed. – 371.9

MOREIRA, Marcinete Ferreira. **Guia de elaboração de material didático tátil para o ensino de ciências para estudantes com cegueira.** Orientador: Luis Alexandre Lemos Costa. 2025. 31 f. UNIFAP, Macapá, 2025.

OS AUTORES

Marcinete Ferreira Moreira

Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal do Amapá. Discente do Programa de Pós-graduação em Educação Inclusiva em rede Nacional pela Universidade Federal do Amapá. Professora do Atendimento Educacional Especializado da Rede Estadual de Educação do Estado do Amapá. Atua no Centro de Apoio a Pedagógico Pessoa com Deficiência



visual, nas seguintes formações: Produção de material didático tátil; Fundamentos essenciais para o ensino da escrita e leitura em braille; Fundamentos essenciais para o ensino do Soroban – Pré-soroban; Ensino do Soroban; Ensino de habilidades para uso de Recursos de Acessibilidade para pessoas com deficiência visual. Contato: marcINETEFM@gmail.com.

Luis Alexandre Lemos Costa

Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - REAMEC - UFMT/UFPA/UEA. Mestre em Ciências da Saúde pela UNIFAP. Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Amapá. Atua na Universidade Federal do Amapá - UNIFAP como Professor Adjunto nível 3 no Curso de Licenciatura



em Ciências Biológicas. Coordenador e professor do Programa de Mestrado Profissional em Educação Inclusiva (PROFEI) orientando na Linha de Pesquisa Práticas e Processos Formativos de Educadores para Educação Inclusiva.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
1. INTRODUÇÃO	5
UNIDADE I - BARREIRAS E ACESSIBILIDADES: PRESSUPOSTOS E IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS	6
1 Características sobre deficiência visual.....	6
1.1 Como a deficiência é diagnosticada?	7
UNIDADE II - BARREIRAS E ACESSIBILIDADES NO COTIDIANO DA SALA DE AULA	11
1 O ensino de Ciências para estudantes com cegueira	11
2 Especificidade das barreiras enfrentada pelos estudantes com cegueira	14
3 Prática colaborativa entre professores do ensino regular e professores do AEE...	16
UNIDADE III - ASPECTOS PEDAGÓGICOS A SEREM CONSIDERADOS NA PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO TÁTIL PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS	19
1 Definição de material didático tátil.....	19
2 Funções do material didático tátil para o ensino de ciências para estudantes com cegueira.....	20
3 Elaboração do material didático tátil para o ensino de Ciências para estudantes com cegueira.....	21
CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS	29

APRESENTAÇÃO

Caro(a) professor (a),

Este Guia de Elaboração de Material Didático Tátil para o Ensino de Ciências a Estudantes com Cegueira é fruto da pesquisa intitulada “*Acessibilidade no ensino de Ciências para estudantes com cegueira nos anos finais do ensino fundamental*”, desenvolvida no ano de 2025, no âmbito do Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação Inclusiva (PROFEI) da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). A produção deste material decorreu das demandas identificadas junto aos professores de Ciências e aos profissionais do Atendimento Educacional Especializado (AEE) participantes do estudo, os quais relataram dificuldades recorrentes na construção de recursos didáticos táteis voltados para o ensino dessa área do conhecimento.

As principais limitações apontadas referem-se à escassez de conhecimentos específicos sobre a cegueira e sobre as experiências comunicacionais de natureza tátil desses estudantes, bem como à ausência de orientações sistematizadas para a seleção, elaboração e adaptação de materiais pedagógicos acessíveis. Nesse contexto, o presente Guia tem como propósito oferecer subsídios teóricos e práticos que orientem a criação de materiais táteis adequados às necessidades educacionais de estudantes com cegueira, contribuindo para um ensino mais inclusivo e eficaz.

Ao final deste estudo, espera-se que o leitor seja capaz de apropriar-se de fundamentos conceituais e metodológicos que sustentem a produção e a escolha consciente de recursos pedagógicos acessíveis, considerando as especificidades do repertório sensorial e experiencial dos estudantes com cegueira.

1. INTRODUÇÃO

A proposta formativa deste guia fundamenta-se na articulação entre professores do AEE e da classe comum do ensino regular, promovendo práticas colaborativas que favoreçam a construção e uso de materiais táteis. Visa alinhar os recursos às experiências táteis e cognitivas dos estudantes com cegueira.

Em seu conjunto, as discussões e orientações apresentadas neste Guia procuram articular a dimensão teórico-metodológica da Educação Inclusiva com exemplos práticos apontado pelos professores participantes da formação, visando ilustrar os princípios norteadores da produção do material didático em questão.

É importante que, ao estudar os conteúdos abordados em cada uma das três unidades que compõem o Guia, você procure relacioná-los com sua experiência pessoal e profissional.

Acreditando na importância e na possibilidade de fazermos educação inclusiva – apesar das “fronteiras”, convidamos você a uma leitura atenta do presente Guia, elaborado por quem teve experiências visuais enquanto professora, sem está na condição de Pessoa com Deficiência, e após ser acometida por grave doença (meningite) tendo como sequela a cegueira, atua como professora-formadora na escolarização de estudantes com deficiência visual no contexto amapaense, e atualmente como pesquisadora no Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional em Educação Inclusiva.

Convido você para iniciar os estudos sobre conhecimentos didáticos e pedagógicos de construção de recursos didáticos táteis que poderão ajudá-lo a aprimorar sua atuação como formador e mediador do processo ensino-aprendizagem.

Vamos em frente! Boas reflexões!

UNIDADE I - BARREIRAS E ACESSIBILIDADES: PRESSUPOSTOS E IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Esta primeira Unidade tem como objetivo discutir os conceitos de cegueira, barreiras enfrentadas por estudantes com cegueira e acessibilidades que possibilitam o acesso ao conhecimento. Inclui classificação da CID-11, recursos e diretrizes legais como a Lei Brasileira de Inclusão (Lei n.º 13.146/2015).

A reflexão proposta nesta unidade busca favorecer a compreensão dos diferentes tipos de barreiras — pedagógicas, atitudinais e comunicacionais — e das possibilidades de acessibilidades que podem apoiar o processo de ensino e aprendizagem, considerando os objetivos pedagógicos e as especificidades de cada estudante. Para docentes que atuam com estudantes com cegueira, é essencial conhecer as categorias dessa deficiência e compreender o repertório de experiências dos estudantes, pois essa apropriação teórico-prática é fundamental para a elaboração e construção de materiais didáticos verdadeiramente acessíveis e significativos.

Para tanto, a Unidade está estruturada nas seguintes sessões:

- Características da Deficiência Visual
- Como a Deficiência Visual é diagnosticada

É importante que ao estudar os temas abordados nessas três sessões você procure relacioná-los com sua experiência pessoal e profissional, considerando o material didático que tem produzido – ou produzirá – para o ensino de ciências.

Vamos ao trabalho!

1 Características sobre deficiência visual

Caro professor, a visão, por ser o mais dominante dos sentidos, desempenha um papel crucial em todas as fases da vida, sendo a via sensorial mais rápida de processamento de informação, acaba por ser determinante para o desenvolvimento de outros sistemas de ação do organismo, para isso, o sistema visual da criança precisa estar organizado e equilibrado para que outros sistemas sejam desenvolvidos de maneira mais funcional e intencional. Nesse

contexto, Fonseca (2008) afirma, que a deficiência visual ocorre quando uma doença ocular afeta esse sistema visual ou uma das funções visuais, trazendo sérias consequências para o indivíduo ao longo da vida, principalmente quando esse sistema é afetado na infância, onde a visão contribui significativamente para o desenvolvimento cognitivo, social e motor (Ochaíta e Espinosa, 2007).

Nas causas da DV, incluem-se muitos transtornos visuais de etiologias e características diversas, considerando que há várias alterações visuais que podem causar deficiências visuais (Toledo; Pereira, 2009).

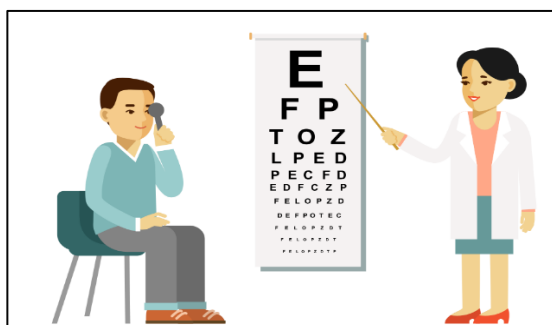
1.1 Como a deficiência é diagnosticada?

Geralmente, para saber se uma pessoa tem uma deficiência visual, esta precisa passar com médico oftalmologista que irá avaliar a acuidade visual. A acuidade visual é a capacidade que o indivíduo tem de enxergar um objeto em linha reta. No exame, é avaliada a área fóvea, localizada no centro da retina, responsável pela visão central (Soares, 2024).

Para a avaliação da visão para longe, geralmente utiliza-se um gráfico¹ de visão a uma distância fixa padronizada de 6 metros (ou 20 pés), como mostra a figura 1.

Figura 1 - Avaliação médica utilizando a Tabela de *Snellen*

Descrição da figura: À esquerda, um jovem de pele branca, cabelos curtos e castanhos, usa blusa de mangas compridas na cor azul, com a gola e punhos na cor branca, calça na cor cinza e sapatos marrons. Está sentado em uma cadeira, com a mão direita sobre a coxa direita e a mão esquerda segura o oclutor na frente do olho esquerdo. À sua frente, a Tabela de *Snellen*, formada por diversas linhas com letras que vão reduzindo de tamanho. À direita, uma mulher de pele branca, cabelos pretos, amarrados em coque, usa camisa rosa e saia azul, por cima, um jaleco de mangas compridas, na cor branca. Usa sapatos de cor laranja e saltos baixos. A mão direita segura uma ponteira comprida que aponta para a Tabela. Fim da descrição.



Fonte: Imagem retirada do editor Canva, 2025.

¹ Geralmente é utilizada a Tabela de *Snellen*. Há dois tipos de versões principais: a tradicional, com letras, e a utilizada para pessoas analfabetas, que se constitui da letra "E" com variação de rotação como "III", em que se pede à pessoa que indique para que lado a letra "E" está posicionada. Pode ser feita também com figuras, usada principalmente para crianças, pois elas talvez não consigam diferenciar as letras, ou seja, ainda estão na fase de serem alfabetizadas.

A linha menor lida no gráfico é escrita como uma fração, onde o numerador se refere à distância em que o gráfico é exibido e o denominador é a distância em que um olho "saudável" é capaz de ler a linha do gráfico. Por exemplo, uma acuidade visual de 6/18 significa que a 6 metros do gráfico de visão, uma pessoa pode ler uma letra que alguém com visão normal seria capaz de ver a 18 metros. A visão “normal” é referida como 6/6 ou 20/20 (Soares, 2024).

O Relatório Mundial sobre a Visão, publicado pela Organização Mundial da Saúde (2021), relata que a DV avaliada usando a acuidade visual mudou com o tempo. Antes da 11ª revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-11), que entrou em vigor em 11 de fevereiro de 2022 (OPAS, 2022), a acuidade visual era avaliada com o paciente usando óculos, se habitualmente usados ou com óculos reticulados no melhor olho, nesse caso, a visão era avaliada usando a acuidade visual “mais bem corrigida”. O problema desse modelo, segundo o Documento OPAS (2022), é que, quando a DV é calculada a partir da acuidade corrigida o problema visual, muitas vezes, não é considerado como um problema ocular por responder as dificuldades visuais apresentadas, por conta disso, muitos problemas oculares não receberam o tratamento e prevenção adequados, e acabaram não sendo computados nas estatísticas de prevenção e políticas públicas voltadas para a saúde ocular (OPAS, 2022).

A partir de 2022, o indivíduo passa a ter a acuidade visual avaliada pelo que ele apresenta, ou seja, sem o uso de seus óculos, permitindo verificar a situação real da visão, assim, os países podem organizar compromissos em termos sociais, econômicos e políticos com as medidas de prevenção, tratamento e reabilitação da saúde ocular, considerando a atualização do conceito de DV (Soares, 2024).

Para entendermos um conceito mais atual sobre DV, vamos usar a 11ª revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-11), que é a base para identificar tendências e estatísticas de saúde em todo o mundo, e por isso, é utilizada para dar diagnósticos e emissão de laudos, importantes documentos para a área educacional, principalmente no âmbito escolar, que precisam organizar e criar estratégias e recursos frente às especificidades esclarecidas pela CID (WHO, 2022).

Assim, de acordo com a CID-11 (WHO, 2022) os valores para definir uma DV são calculados sobre a acuidade visual **apresentada**, conforme Quadro I, que mostra as categorias e níveis de deficiência visual. Importa para este Guia, a categoria 4, 5 e 6, por tratar particularmente da cegueira.

Quadro 1. Classificação das categorias e níveis de deficiência visual, de acordo com a CID-11

CID-11			
Classificação	Categoria	Acuidade visual apresentada	
		igual ou menor que:	igual ou maior que:
Sem deficiência	0 Ausência de deficiência		1/20 (0,5) 20/40 - (faz uso de 84,5% da visão)
Deficiência visual Leve Moderada Severa (Corresponde a baixa visão)	1 Deficiência visual leve	1/20 (0,5) 20/40	6/18 3/10 (0,3) 20/70 - (faz uso de 70% da visão)
	2 Deficiência visual moderada	6/18 3/10 (0,3) 20/70	6/60 1/10 (0,1) 20/200 - (faz uso de 10% da visão)
	3 Deficiência visual severa	6/60 1/10 (0,1) 20/200	3/60 1/20 (0,05) 20/400 - (faz uso de -10% da visão)
C E G U E I R A	4 Cegueira	3/60 1/20 (0,05) 20/400	1/60 1/50 (0,02) 5/300 - 20/1200 ou conta dedos a 1 metros
	5 Cegueira	1/60 1/50 (0,02) 5/300 20/1200	Com percepção de luz
	6 Cegueira	Não apresenta percepção de luz	
	9	Indeterminado ou não especificado	

Fonte: Soares (2024).

Conforme a Lei Brasileira de Inclusão n.º 13.146 (Brasil, 2015), a cegueira é uma deficiência do tipo sensorial que se caracteriza pela perda total ou parcial. Portanto, quando se faz referência à cegueira, tem-se as pessoas sem percepção da luz e àquelas que possuem resquícios visuais (pouca visão), que podem ser aproveitados para seu desenvolvimento e sua aprendizagem (Ochaíta; Espinosa, 2007).

A cegueira pode ser apresentada de duas formas - congênita ou adquirida.

A cegueira congênita tem origem genética e pode ocorrer devido a traumas produzidos ao feto durante o período de gestação, abusos de drogas lícitas e ilícitas pela mãe durante a gestação, acometimento de doenças, infecções durante a gestação (Sífilis, Rubéola, Toxoplasmose, AIDS, Citomegalovírus) ou derivados de outras doenças (Diabetes, Sarampo, Caxumba, Meningite), Retinopatia da Prematuridade (imaturidade da retina, em virtude de parto ou por excesso de oxigênio na incubadora), uso indiscriminado de medicamentos, entre

outros (Hallais, p. 16).

Alguns autores (Fonseca, 2008; Ochaíta; Espinosa, 2007; Oliveira, 2013) trazem algumas características e necessidades do estudante com cegueira, apontando que, ao nascer, a criança possui vários sistemas de informações que captam imagens, sons, movimentos, sensações e quanto mais esses sistemas são estimulados e levados a experiências, mais irão favorecer o desenvolvimento e a aprendizagem.

A cegueira adquirida é quando o indivíduo perde a visão ao longo da vida, e pode ocorrer em decorrências de acidentes, sequelas de doenças como meningite, diabetes, sífilis, rubéolas, Glaucoma, Retinose pigmentar, entre outras (Fonseca, 2008).

Nesse contexto, o estudante com cegueira, utilizará os demais sistemas sensoriais para conhecer os espaços e signos à sua volta (Oliveira, 2013). A utilização do tato, ouvido, olfato e do paladar, conferirá certas peculiaridades na construção do desenvolvimento e da aprendizagem (Ochaíta; Espinosa, 2007).

Mediante a esses dados, faz-se necessário questionar a inclusão do estudante com cegueira no ambiente escolar, especificamente nas aulas de Ciências. Quando se trata de inclusão, não significa a mera inserção física, mas o oferecimento de um ensino de qualidade com propostas pedagógicas inovadoras e acessíveis, capazes de atender às suas necessidades educacionais (Cerqueira; Ferreira, 2000). Os estudantes com cegueira apresentam, conforme Silva (2014), as mesmas capacidades de aprendizagem de uma criança que enxerga, tendo o mesmo padrão de desenvolvimento, inclusive, o autor refuta a expressão “ritmo mais lento” utilizada para caracterizar a aprendizagem de estudantes com cegueira, e afirma que os professores, assim como os familiares devem oportunizar várias e desafiadoras atividades que possam estimular o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, em todas as áreas de conhecimento que a escola propõe.

UNIDADE II - BARREIRAS E ACESSIBILIDADES NO COTIDIANO DA SALA DE AULA

Caro(a) professor (a)

Chegamos à segunda unidade de estudos e, depois de analisarmos as características da deficiência visual (na unidade anterior), apontaremos as barreiras pedagógicas, comunicacionais e atitudinais enfrentadas pelos estudantes com cegueira e propõe acessibilidades. Destaca a importância do trabalho colaborativo entre professores da classe comum e do AEE para a elaboração de materiais acessíveis e inclusivos.

A discussão proposta na unidade parte da premissa de que, o material didático configura-se, por excelência, de comunicação pedagógica. Observe, desde já, que a grande relevância desse material para a relação educativa dos estudantes com cegueira, justifica, por si só, a necessidade dos professores compreenderem as barreiras impostas pelos livros didáticos distribuídos na escola e por práticas que não priorizam a inclusão.

Tendo em vista a discussão pretendida, a unidade está estruturada nas seguintes sessões:

- O ensino de Ciências para estudantes com cegueira;
- Especificidade das barreiras enfrentada pelos estudantes com cegueira;
- Práticas colaborativas entre professores do regular e professores do AEE;

1 O ensino de Ciências para estudantes com cegueira

O conhecimento científico é indispensável para todos os estudantes da Educação Básica, seja para assegurar o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, seja para aproximar gradativamente os estudantes aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica.

O ensino das Ciências faz parte do cotidiano da vida das pessoas, desempenhando um papel fundamental na resolução de problemas, levantamento, análise, representação, comunicação e interação, sendo de extrema importância o estímulo e o desenvolvimento das competências e habilidades que abrangem essa disciplina escolar (Garcia 2009; Fourez, 2019).

Jorge (2010) e Lippe (2010), evidenciam em seus estudos a incontestável relevância do ensino de Ciências no cotidiano de uma sociedade e a fundamental importância dos recursos

táteis para a educação de estudantes com cegueira, uma vez que, ajudam a promover a aprendizagem dos conceitos científicos que permeiam o cotidiano.

Dados oficiais do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) do ano de 2017, referente aos índices de desenvolvimento da disciplina de Ciências mostram que grande parte dos estudantes não atinge as 111 habilidades (48 para os anos iniciais e 63 para os anos finais) que contemplam a disciplina de Ciências, sendo uma das causas, a dificuldade em abstração dos conhecimentos que envolvem os conceitos (Brasil, 2018).

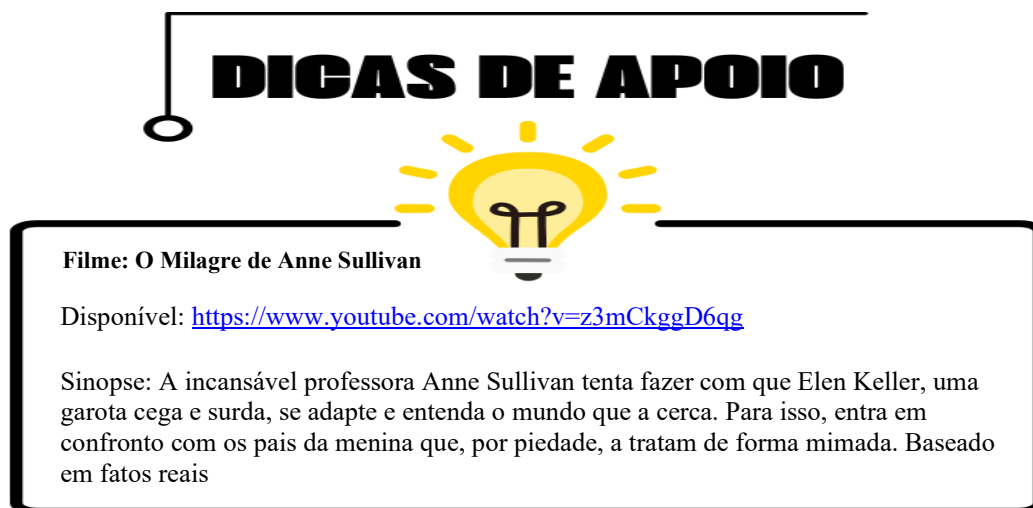
Essa dificuldade é abordada em estudos (Chassot, 2000; Fourez, 2019; Guimarães, 2016; Jorge, 2010; Maldanner, 2007) que apontam que o ensino de Ciências ainda acontece de modo tradicional nas escolas brasileiras, o que causa pouca participação dos estudantes e como consequência, afeta os professores e a sociedade, pois acabam por sentir que os resultados de aprendizagem não são positivos. Esses estudos destacam, que existem fatores que influenciam significativamente o ensino de Ciências, como: a gestão escolar, a infraestrutura da instituição e os aspectos pedagógicos. Sobre os aspectos pedagógicos, práticas tradicionais descontextualizadas e a ausência de recursos pedagógicos são apontados como causas do ensino de Ciências não alcançar melhores resultados. Assim, a escola deve estar organizada e funcionar tendo como foco principal a aprendizagem dos estudantes. Ferreira (2020, p. 25) contribui com essa discussão quando acrescenta que,

[...] para que as atividades sejam eficazes para todos os alunos, e não apenas para aqueles com deficiência visual, necessita-se de três aspectos: i) a presença do aluno na escola para a socialização e aprendizagem; ii) a participação do aluno em todas as atividades escolares, uma vez que as instituições de ensino devem garantir as condições necessárias para a realização das atividades propostas; e iii) a escola deve adquirir conhecimentos e metas para o processo de inclusão.

Nesse sentido, primeiramente o estudante precisa frequentar a escola, estar matriculado. Em segundo lugar, participar de todas as atividades fazendo parte do processo de construção do conhecimento, sendo um ser pensante e ativo. Mas ele não poderá cumprir com essa etapa se a escola não oferecer condições para essa participação plena.

Figura 2 - Dicas de Apoio.

Descrição da figura: Na parte superior o texto: DICAS DE APOIO. Abaixo um retângulo, no centro da linha superior a imagem gráfica de lâmpada acesa. Dentro do retângulo, o texto: Filme: O Milagre de Anne Sullivan. O Milagre de Anne Sullivan (1962) é uma referência a The Miracle Worker. Fim da descrição.



Nesse contexto, ao longo do Ensino Fundamental, várias áreas do conhecimento, cada uma com um compromisso, tem a tarefa de desenvolver no estudante habilidades e competências que levarão para a vida. Importa neste estudo, entender como a área de Ciências da Natureza desenvolve esse compromisso do letramento científico com o estudante com cegueira, no que se refere aos recursos táteis utilizados que possibilite ao estudante as habilidades propostas na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2020) como “a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), e também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das Ciências”, possibilitando ao estudante fazer escolhas e intervenções conscientes e pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum.

Nuernberg (2010) acrescenta que a utilização dos recursos táteis promove a ruptura de barreiras que impedem os estudantes com cegueira de se apropriarem de forma qualitativa e significativa dos conhecimentos que perpassam nas duas fases do Ensino Fundamental - Anos Iniciais e Anos Finais.

Na mesma direção, Toledo e Pereira (2009) sinalizam que o uso de recursos táteis é um caminho para o estudante construir conhecimento, e se constitui em uma estratégia específica para o ensino de Ciências no ensino fundamental, prevendo estratégias que respeitem as especificidades dos estudantes, uma vez que, o importante não é só o contato físico que se

estabelece com o recurso tátil, mas a interação que se organiza, visto que o fator mais importante é a atividade do pensamento (Oliveira, 2013).

De acordo, com Cerqueira *et al.* (2000), os estudantes no ensino fundamental são levados de forma sistemática às aprendizagens do ensino de Ciências, por meio de várias estratégias que estimulam a aprendizagem, como o uso de materiais produzidos pelos professores regentes. Nessa direção, a BNCC (Brasil, 2020) aponta que na medida que os estudantes avançam de ano escolar, são instigados a aprender novas competências na área das Ciências, consolidando e articulando as aprendizagens e as experiências vivenciadas nos anos anteriores, organizados de forma sistêmica e hierárquica.

2 Especificidade das barreiras enfrentada pelos estudantes com cegueira

As disciplinas do currículo são ensinadas tendo a visão como principal canal para compreender os conceitos trabalhados e para a construção do conhecimento escolar, que segundo Gomes *et al.* (2022, p. 7)

[...] mobiliza bastante o uso de figuras, mapas, gráficos e fotografias em materiais didáticos, que acabam não sendo apropriados para estudantes com deficiência visual a não ser que sejam usados *softwares* específicos para a impressão tátil por meio de impressoras braile, recursos e equipamentos que nem sempre estão disponíveis para estudantes e professores.

Os livros didáticos se apresentam repletos de imagens, gráficos e tabelas, o que facilita a compreensão dos saberes específicos de uma determinada área do conhecimento pelo estudante que enxerga. Todavia, essa condição acaba constituindo-se em grande barreira para o estudante com cegueira que não acessa a informação da mesma maneira, precisando, nesse caso, de adaptação dos materiais, por se constituir em comunicação pedagógica.

A falta ou pouco conhecimento dos professores acerca das especificidades do estudante com cegueira, pode interferir no processo de ensino e aprendizagem. Diante disso, é importante saber que barreiras os estudantes enfrentam nesse processo e que acessibilidades os professores podem mobilizar. Abaixo, o Quadro 2, contém alguns exemplos de barreiras e as possíveis acessibilidades que podem fazer diferença nesse processo.

Quadro 2. Barreiras e Acessibilidades

BARREIRAS	ACESSIBILIDADES
O professor não acreditar no potencial do estudante, fazendo-o se sentir improdutivo, causando pouca participação do estudante nas aulas	• Ver o potencial, hiperfoco e experiências pessoais e pedagógicas, incentivando os estudantes por meio de atitudes positivas; • Incentivar a participação na produção de conhecimentos, seja de maneira individual ou coletiva; • Incentivar o estudante a utilizar os recursos de tecnologia assistiva que geralmente utiliza; • Garantir que o estudante participe das atividades, privilegiando a escrita em Braille e as apresentações orais quando forem sugeridas como estratégias pelos professores.
Falta de conhecimento específico sobre a cegueira pelos professores, e informações quanto aos recursos utilizados e os meios de acesso às informações pelos estudantes com cegueira	• Ver o potencial, hiperfoco e experiências pessoais e pedagógicas, incentivando os estudantes por meio de atitudes positivas; • Incentivar a participação na produção de conhecimentos, seja de maneira individual ou coletiva; • Incentivar o estudante a utilizar os recursos de tecnologia assistiva que geralmente utiliza; • Garantir que o estudante participe das atividades, privilegiando a escrita em Braille e as apresentações orais quando forem sugeridas como estratégias pelos professores.
O estudante não conhece como está organizado os espaços da	• Descrever, apresentar e explorar as dependências da escola, o que facilitará a locomoção e mobilidade do estudante com cegueira; • Falar ao estudante diariamente como está organizada a sala de aula, em fileiras, círculos ou semi-círculos; • Informar oralmente que está se ausentando ou retornando

escola	ao ambiente onde esteja o estudante com cegueira; • Sempre se dirigir ao estudante pelo nome; • Informar que está usando recursos de mídia para apresentação da aula;
O estudante não acessar o que está ocorrendo na sala de aula	• Escrever e ler simultaneamente o que está registrando na lousa, pois assim, o estudante terá acesso ao que o professor está compartilhado com os demais estudantes. • Utilizar os recursos didáticos acessíveis produzidos na Sala de Recursos Multifuncional, quando disponível; • Fazer audiodescrição como complementação das informações visuais, quando utilizar apresentações midiáticas.
O estudante não acessar as informações contidas nas imagens, fotos e tabelas que constam nos materiais.	• Transcrição do livro ou textos avulsos de tinta para o braille para o estudante com cegueira; • Disponibilizar ao estudante, o material transcrito de forma antecipada para que possa ler com antecedência - Acessibilizar esse material, considerando a possibilidade da utilização do material concreto, como lâmpadas e pilhas, por exemplo. • Utilização de materiais construídos com relevo, texturas (fios, papéis, sementes, entre outros materiais)

Fonte: Elaborada pela autora (2025)

Conforme o Quadro 2, as barreiras que os estudantes com cegueira enfrentam para acessar as informações que se articulam com o conhecimento, perpassam pelas barreiras atitudinais e comunicacionais - bem como a arquitetônica, não explorada no quadro.

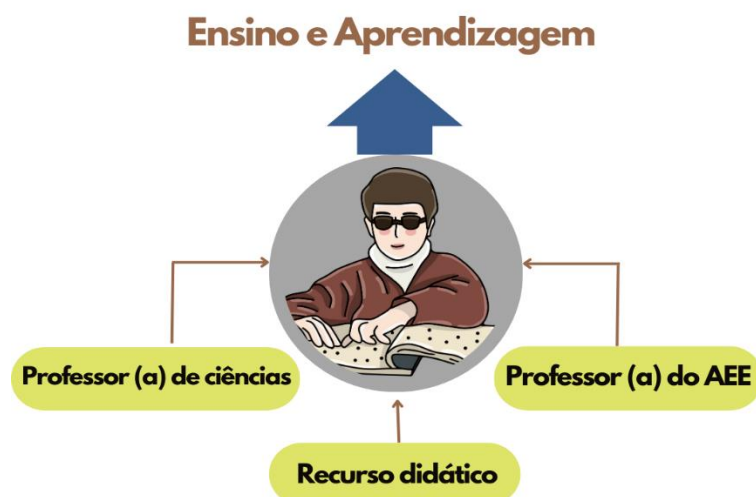
No momento que o professor apresenta uma imagem para a turma, ele mostra com a finalidade de comunicar de forma complementar o conteúdo que está sendo explorado, contudo, se essa imagem não estiver acessível de forma tátil ao estudante, as mesmas informações que os demais estudantes tiveram, não cobrirá o estudante com cegueira (Soares, 2024). Mesmo o professor fazendo a audiodescrição da imagem, se o estudante não tiver um conhecimento anterior, visual ou tátil da imagem, dificultará a compreensão do que está sendo ensinado. Daí a importância do professor saber as vivências e experiências dos estudantes com cegueira.

3 Prática colaborativa entre professores do ensino regular e professores do AEE

É preciso que se desenvolva no contexto escolar um trabalho articulado entre professores do ensino comum com os professores do AEE, que numa troca de experiências poderão construir conhecimento e assim tornar o ensino mais acessível. Nesse sentido, poderão construir recursos pedagógicos com acessibilidade, que atendam às necessidades específicas de cada estudante (Vilaronga, 2014).

Figura 3 - Relacionamentos entre os professores e a construção de materiais didáticos

Audiodescrição da figura: Ao centro, dentro de um círculo, imagem gráfica de um jovem de pele branca, cabelos lisos, curtos e castanhos, usa óculos pretos. Usa camisa branca de gola alta e por cima, uma camisa moletom de mangas compridas, de cor marrom. Ele está com as duas mãos em posição de leitura sobre um livro em braille. Acima do círculo, uma seta, apontada para cima, indica o texto: Ensino e aprendizagem. À esquerda, uma seta direcionada para o círculo com o texto: Professor (a) de Ciências. À direita, uma seta direcionada para o círculo com o texto professor (a) do AEE. Abaixo, uma seta direcionada para o círculo com o texto: Recurso didático. Fim da descrição.



Fonte: Elaborada pela autora. 2025

O processo de ensino e aprendizagem se consolida nas práticas pedagógicas que se articulam com o currículo, as experiências dos professores e as especificidades dos estudantes. Tais especificidades demandam que o professor na sua prática docente utilize como apoio ou estratégias os materiais didáticos contextualizados com o conteúdo, onde todos na sala de aula, possam por meio do material aprender. Quando se tem um estudante com cegueira, esse material precisa eliminar as barreiras de comunicação e informação (Soares, 2024).

Fonseca (2008), coloca que um estudante com cegueira para ter a imagem de uma planta, por exemplo, vai precisar explorá-la de forma fragmentária e sequencial por meio do tato e depois integrar essas percepções sucessivas em uma imagem total, anteriormente

apresentada. Uma das grandes contribuições nesse processo é o professor acolher e refletir sobre a intensidade do vivido e o conhecimento que o estudante já possui sobre determinado objeto, nesse caso, a planta, e buscar por meio de recursos táteis oportuniza-lo a construir um pensamento sobre o objeto, indagando como esse objeto se relaciona com o mundo e com ele, e consequentemente dar significado e consolidar a aprendizagem (Soares, 2024).

Essas estratégias oportunizam o estudante, integrar as informações ouvidas e vivenciadas no seu cotidiano, agora com a experiência de sentir pelo tato, os detalhes e as informações que não se estabeleceram ou não foram declaradas, oportunizando novas indagações.

Figura 4 - Dicas de Apoio.

Descrição da figura: Na parte superior o texto: DICAS DE APOIO. Abaixo um retângulo, no centro da linha superior a figura gráfica de lâmpada acesa. Dentro do retângulo o texto: Filme: As cores das Flores. Fim da descrição.



Fonte: Elaborada pela autora. 2025

Este conteúdo é de grande importância para o trabalho docente desenvolvido por você, como elaborador de material didático para uso no ensino de Ciências. Afinal, o público-alvo do processo de ensino é formado por indivíduos que possuem direitos de aprendizagem, onde sejam assegurados o acesso e permanência e a construção do conhecimento. Nesse contexto, a produção de material didático configura-se como estratégia fundamental para a garantia de direitos educacionais.

UNIDADE III - ASPECTOS PEDAGÓGICOS A SEREM CONSIDERADOS NA PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO TÁTIL PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Caro(a) professor (a),

Chegamos à terceira unidade de estudos e, depois de analisarmos as características mais gerais sobre o ensino de Ciências para estudantes com cegueira; as especificidades das barreiras enfrentada pelos estudantes com cegueira e, as práticas colaborativas entre professores do regular e professores do AEE, apresentaremos a definição, funções pedagógicas e etapas para a elaboração de materiais táteis para o ensino de Ciências, com exemplos práticos, orientações sobre escolha de materiais e validação com estudantes.

De início, ressaltamos que a discussão proposta na unidade parte da premissa de que, o material didático tátil configura-se como o recurso, por excelência, de comunicação pedagógica. Observe, desde já, que a grande relevância desse material para a relação educativa justifica, por si só, a necessidade de conhecermos os princípios orientadores de sua elaboração.

Tendo em vista a discussão pretendida, a unidade está estruturada em duas seções:

- Funções do material didático para o ensino de Ciências para estudantes com cegueira;
- Elaboração do material didático tátil para o ensino de Ciências para estudantes com cegueira.

1 Definição de material didático tátil

O material didático tátil configura-se como o recurso, por excelência, de comunicação pedagógica, ou seja, é um recurso de apoio às interações no contexto de uma relação educativa.

O material tátil possui singularidades a serem consideradas em sua produção, visando eficiência e funcionalidade, e podem ser apresentadas em diferentes categorias, como ilustrado no Quadro 2, a seguir.

Quadro 3. Classificação dos Recursos Pedagógicos

Tipo de Recurso	Exemplos
Recursos naturais	Plantas, areia, argila, pedras, água.
Recursos pedagógicos	Se apresentam de duas formas: estruturados e não estruturados. Estruturados, são aqueles que são utilizados da mesma forma que se apresentam, como jogos geométricos, termômetros, fita métrica, aquário, maquete, material impresso, etc. Não estruturada, são aqueles produzidos pelo professor para atender uma necessidade.
Tecnológico	NVDA, Dosvox, bengala, reglete e punção, máquina de datilografia braille, etc.

Fonte: Elaborada pela autora, 2025.

Pode-se concluir que a noção de material didático está sempre diretamente relacionada com a intenção de servir de apoio e orientar a intervenção didática do professor, ao mesmo tempo em que se caracteriza por contribuir para uma grande flexibilidade da interação do estudante com cegueira com o conhecimento.

2 Funções do material didático tátil para o ensino de Ciências para estudantes com cegueira

No ensino de Ciências o material didático – que também pode ser chamado material de ensino – apresenta as seguintes funções, a saber:

- ✓ Garantir o desenvolvimento do conteúdo básico indispensável ao andamento da disciplina, por meio de material escrito em braile e acessibilizado por meio de texturas;
- ✓ Levar o estudante com cegueira a acessar o conhecimento e as informações, por meio do material tátil;
- ✓ Abrir várias oportunidades para o processo de reflexão-ação-reflexão pelos estudantes.

Essas funções contribuem para que o estudante possa construir seu conhecimento, razão pela qual precisa ser funcional.

3 Elaboração do material didático tátil para o ensino de Ciências para estudantes com cegueira

Na elaboração do material didático tátil, é importante que sejam observados alguns elementos que antecedem as etapas de sua elaboração, a saber:

- O professor precisará conhecer o estudante com cegueira, no que se refere as suas experiências e vivências. Essa interação pode iniciar com a relação colaborativa entre a família, o professor de Ciências e o professor do AEE, co-responsáveis pelo processo educacional. Nesse caso, a família informa sobre o cotidiano do estudante, o professor de Ciências entra com seus conhecimentos específicos da área de Ciências, em contrapartida, o professor do AEE entra com o conhecimento necessário para as orientações específicas sobre a produção do material, de maneira que atenda as especificidades do estudante com cegueira;
- Na relação colaborativa, cabe ao professor de Ciências disponibilizar ao professor do AEE, com antecipação, o conteúdo que será utilizado na classe comum, para a devida acessibilização;
- No processo de acessibilização, cabe ao professor, se possível, em interação com o estudante iniciar a construção do material, identificando nesse processo as necessidades de atender os objetivos do material em consonância com as experiências táteis adquiridas ou não do estudante.
- Nesse momento, o professor pode verificar as informações importantes que devem ser mantidas no material a ser construído. A retirada ou manutenção das informações devem ser observadas conforme a orientação do professor do componente curricular.
- Evitar informação extra no material que está sendo construído, para não haver estresse tátil no momento do manuseio. As informações extras aqui mencionadas, se refere aos desenhos, enfeites e brilhos que não fazem parte do material de referência. Da mesma forma, o professor deve evitar retirar informações que acredita ser desnecessário, sem a permissão do professor regente, haja vista, algumas informações que aparecem ser desnecessárias, na

verdade são fundamentais para atingir o objetivo do conteúdo;

- O material deve ter **significação tátil**: o material deve ser confeccionado, evitando a utilização de texturas similares próximas. Exemplo prático: na representação da figura 5 abaixo temos uma árvore onde a copa está representada no EVA liso de cor verde, o caule no EVA texturizado na cor marrom e as raízes no barbante na cor branca. Nesse caso, o professor atentou para a utilização de diferentes materiais, e sobretudo, para as diferenças de texturas, o que facilitará a compreensão de onde inicia e termina cada elemento.
- Não utilizar materiais perecíveis em recursos que serão utilizados a longo prazo, pois poderá acumular fungos e bactérias, oferecendo riscos aos estudantes;
- Não utilizar material pontiagudo, como lantejoulas, grampos, lascas de madeiras, cascas de ovos, lixas numa extensão longa, dentro do material. Esses materiais oferecem riscos e desconforto tátil;
- Os materiais táteis precisarão oferecer resistência quanto a sua estrutura, evitando materiais como isopor e papéis com espessuras finas;
- Quando se pensa no material que será construído para atender o estudante com cegueira, o professor deve considerar, sempre que possível, que este mesmo material poderá atender as necessidades de outros estudantes, como o de baixa visão. Nesse caso, o professor poderá inserir cores contrastantes, o que facilitará a reutilização do mesmo material para vários estudantes;

De posse do conteúdo a ser acessibilizado, o professor iniciará as seguintes etapas:

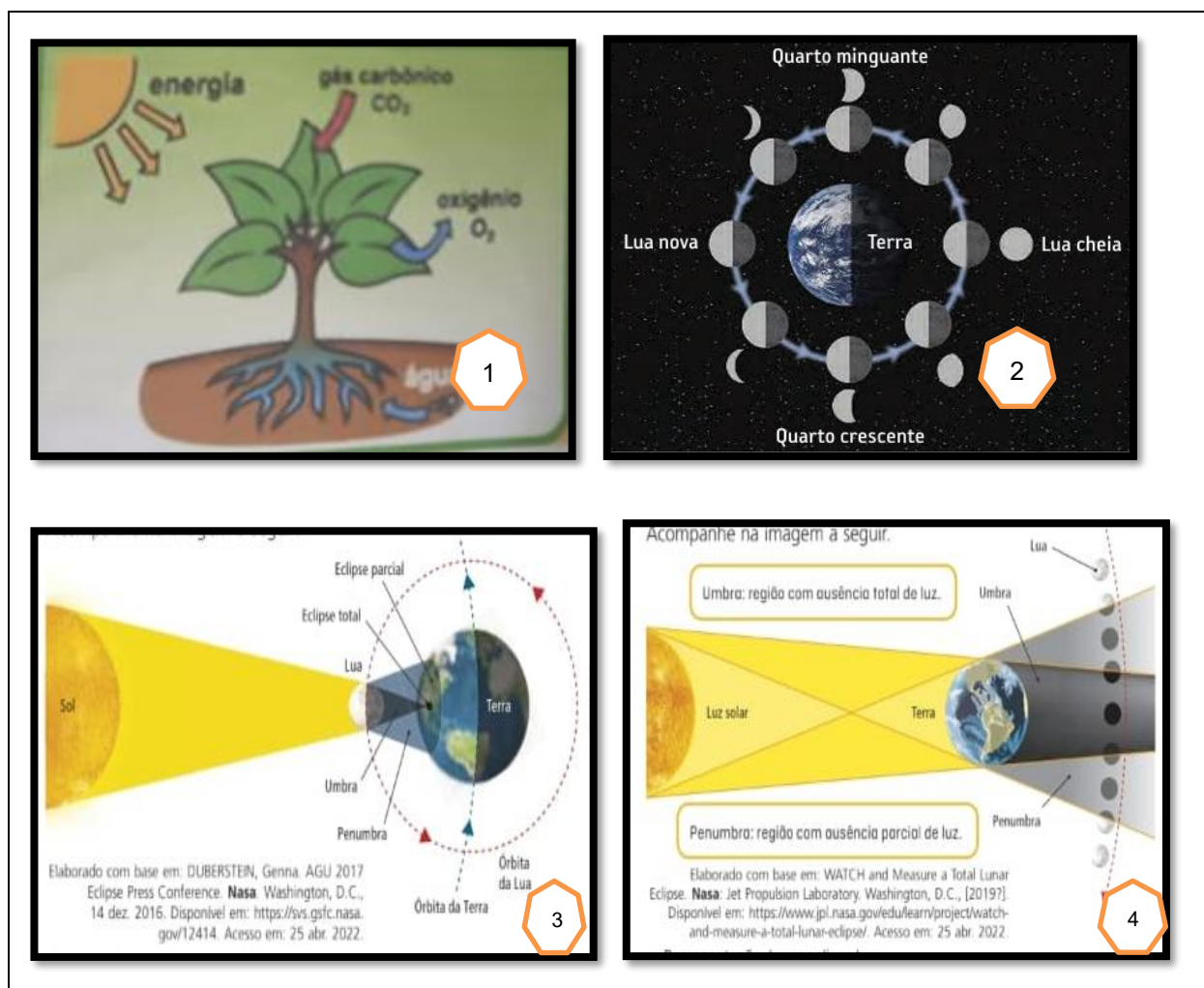
Etapa 1 – Transcrição da imagem

A transcrição de materiais de referência do formato impresso convencional (em tinta) para o sistema Braille constitui uma prática essencial para garantir o acesso equitativo à informação por parte de estudantes com cegueira. No entanto, quando o conteúdo inclui elementos visuais, como imagens, tabelas ou gráficos, é necessário adotar estratégias específicas de acessibilização, uma vez que tais representações não podem ser convertidas diretamente para o Braille textual. Nestes casos, recomenda-se a elaboração de materiais táteis, os quais devem ser planejados e construídos com base em princípios de legibilidade tátil, relevância pedagógica e adequação à faixa etária e às necessidades do estudante. Além disso, a

utilização de recursos multimodais, como versões em áudio ou em formatos digitais acessíveis, pode complementar a compreensão, promovendo uma abordagem inclusiva e eficaz no processo de ensino e aprendizagem.

A seguir, serão apresentadas cinco figuras de referência (figura1) que foram adaptadas para acessibilidade durante a formação sobre Recurso Pedagógico Acessível. As figuras foram selecionadas pelas professoras participantes e servirão de base para a partilha de reflexões acerca das estratégias de acessibilização utilizadas. O objetivo é oferecer orientações práticas sobre como tornar materiais didáticos acessíveis a estudantes com cegueira, promovendo a inclusão no processo de ensino e aprendizagem.

Figura 5 - Figuras de referências para serem acessibilizadas: Transformação de energia (1), Fases da Lua (2), Eclipse Solar (3) e Eclipse Lunar (4).



Fonte: Acervo da formação, 2024

Etapa 2 – Ampliação da imagem

A ampliação da imagem deve ser realizada com critérios que respeitem as especificidades da leitura tátil. É importante considerar que imagens excessivamente grandes podem comprometer a exploração eficiente por parte do estudante com cegueira, exigindo movimentos amplos que dificultam a localização e a compreensão global do conteúdo representado. Por outro lado, imagens demasiado pequenas podem inviabilizar as percepções de elementos essenciais, comprometendo a clareza das informações transmitidas. Assim, é necessário buscar um equilíbrio, garantindo que o tamanho da imagem seja adequado à extensão do conteúdo, à capacidade de leitura tátil do estudante e à natureza do material utilizado, promovendo acessibilidade e aprendizagem significativa.

Abaixo, a representação de uma figura de duas árvores acessibilizadas com os seguintes materiais: Folhas de EVA liso (copa), EVA aveludado (Caule), fio de barbante (raiz), o solo foi pintado com tinta guache marrom e colado areia branca, em seguida, invernizado com cola branca.

Figura 6 - Representação de duas árvores, uma maior e a outra menor.



Fonte: Acervo da formação, 2024

Orientação adicional:

Recomenda-se utilizar a imagem com a árvore em tamanho ampliado como recurso didático para a explicação geral com a turma. Para o estudante com cegueira, deverá ser disponibilizada uma versão da imagem com a árvore em tamanho reduzido e adaptada ao formato tátil, de modo a possibilitar a exploração individual e favorecer a compreensão do conteúdo de forma acessível.

Etapa 3 – Seleção das texturas

Em colaboração com o estudante, fazer a seleção dos possíveis materiais que serão utilizados na construção do recurso. A presença do estudante garante que ele participe tanto das escolhas dos recursos materiais, como a organização dos mesmos na representação das informações como imagens, gráficos e figuras. Ao utilizar o material na sala de aula, ele reconhecerá com facilidade as informações contidas no material, haja vista, ter participado de sua elaboração e validação.

Etapa 4 – Acessibilidade de informação e marcações

Todas as informações presentes em tinta no material de referência devem ser transcritas para o Sistema Braille, a fim de assegurar o acesso pleno ao conteúdo por parte de estudantes com cegueira. Além disso, recomenda-se a inserção de uma marcação no canto superior da figura para facilitar sua orientação e manuseio. Essa marcação pode ser realizada por meio de um corte, furo, traço em relevo ou com o uso de pequenos objetos, como um clipe, desde que não interfira na leitura tátil da imagem.

A figura apresentada a seguir ilustra a importância de converter todas as informações visuais em braille reforça a necessidade de sinalizar o canto superior do recurso. Essa adaptação contribui significativamente para a correta orientação do material durante sua exploração, otimizando o tempo e promovendo maior autonomia ao estudante no processo de leitura e aprendizagem.

Figura 7 – Figura da transformação de energia acessibilizada



Fonte: Acervo da formação, 2024.

Destaca-se a importância de posicionar o título das figuras de forma centralizada na parte superior do material, tanto em tinta quanto em Braille. Essa padronização contribui significativamente para a acessibilidade tátil, uma vez que facilita a identificação e a orientação espacial do estudante com cegueira ao iniciar a leitura do recurso. Ao manter o título numa posição previsível e uniforme, garante-se maior autonomia e fluidez no processo de exploração tátil, respeitando os princípios de organização e clareza na construção de materiais acessíveis.

Figura 8 - Figura de uma árvore com as informações acessibilizadas

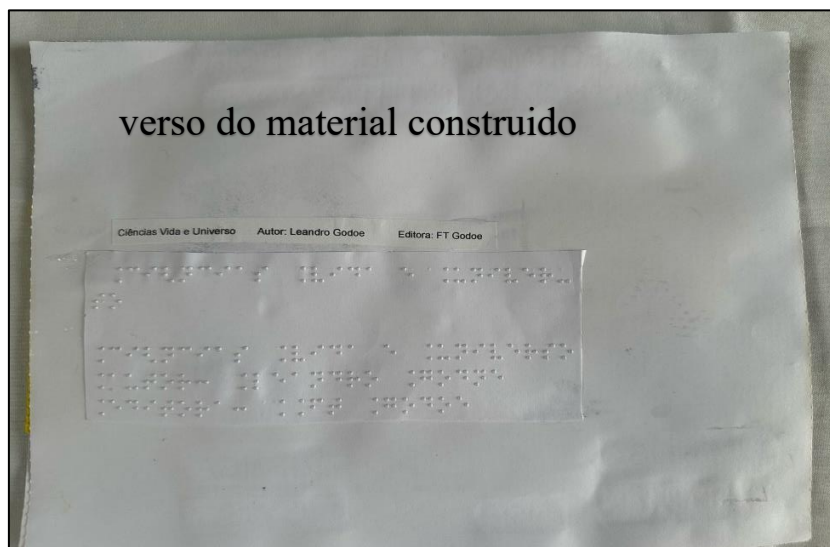


Fonte: Acervo da formação, 2024

Etapas 5

Recomenda-se inserir, no verso do material tátil construído, as informações bibliográficas completas referentes à fonte original utilizada. Devem constar, sempre que possível, o nome do autor, título da obra, editora, ano de publicação, número de páginas e demais dados pertinentes. Essa prática assegura a rastreabilidade da informação, promove o rigor acadêmico e facilita a consulta e a validação do material utilizado no processo de ensino.

Figura 9 - Verso de uma folha de material acessível.



Fonte: acervo da formação, 2024

Etapa 6 - Validação pelo estudante com cegueira:

Após a construção do material adaptado, é fundamental que o estudante com cegueira, em conjunto com o professor do AEE, realize a validação do recurso na sala de recursos multifuncional. Esse processo visa verificar se o material comunica, de forma tátil, as informações de maneira clara, objetiva e funcional, assegurando sua efetividade no processo de ensino e aprendizagem. A adoção dessa etapa de validação é essencial, pois amplia as possibilidades de assimilação dos conteúdos pelo estudante e previne o uso de recursos que, embora bem-intencionados, possam não cumprir sua função pedagógica de forma satisfatória.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Caro(a) professor (a),

Concluindo o estudo desse Guia esperamos que a discussão nele realizada tenha ajudado na ampliação dos seus conhecimentos sobre a especificidade do material didático tátil produzido para o ensino de Ciências.

A discussão foi realizada com o propósito de contribuir para o aperfeiçoamento dos professores de Ciências e professores do Atendimento Educacional Especializado, responsáveis pela produção desse tipo de material para os estudantes com cegueira.

Nessa direção, focalizou, além de um olhar sobre a Deficiência Visual, as barreiras e acessibilidades, princípios pedagógicos para a elaboração dos materiais em questão, procurando articular a discussão teórica com as vivências relacionadas ao ensino de Ciências para estudantes com cegueira.

Vale ressaltar, que as discussões deste Guia, de nenhuma forma é exclusiva do ensino de Ciências, mas amplia-se as demais áreas do conhecimento. Afinal, nunca é demais lembrar que o sucesso da aprendizagem do estudante é também o sucesso do próprio professor. Todavia, a aprendizagem do estudante com cegueira demanda uma parceria entre os professores da classe comum com os professores da Sala de Recursos Multifuncional, onde criarão estratégias inclusivas para o ensino e aprendizagem.

Agradecemos pela cumplicidade construída na leitura e discussão desse material!

Sucesso em sua trajetória como professor, bem como com sua formação continuada!

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei n. 13.146, de 06 de julho de 2015.** Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, 2015.

BRASIL. **Resolução nº. 4 de 02 de outubro de 2009.** Institui Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial. Ministério da Educação. Brasília.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2020.

CERQUEIRA, J.; FERREIRA, E. **Recursos didáticos na educação especial.** Benjamin Constant, Rio de Janeiro, RJ, nº15, p. 24-28. abr./jul. 6 -2000. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação. Disponível em:
http://200.156.28.7/Nucleus/media/common/Nossos_Meios_RBC_Rev.Abr/2000_ARTIGO3.RTF. Acesso em: 12 de maio de 2023

CROZARA, T.F.; SAMPAIO, A. de A.M.; **Construção de material didático tátil e o ensino de geografia na perspectiva da inclusão.** In: Encontro interno. XII seminário de iniciação científica, 8., 2008, Uberlândia. Anais. Uberlândia: UFU, 2008. P.01-07.

DINIZ, Priscilla Guimarães Zanella. **Imagens de biologia em provas do ENEM (INEP): investigando possibilidades para a inclusão de estudantes cegos.** 2014. 119f. Dissertação (Mestrado Ensino de Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 2014.

FERREIRA, Thalita Cássia Rodrigues Paiva. RODRIGUES, Amanda Séllos. COSTA, Flávia Lage Pessoa da. **Análises e discussões acerca do uso de um material didático tátil para o ensino do tema padrões de herança a estudantes com deficiência visual.** Benjamin Constant, Rio de Janeiro, ano 24, n. 61, v. 2, p. 24-41. 2020.

FONSECA, V. **Desenvolvimento Psicomotor e aprendizagem.** Porto Alegre: Artmed, 2008.

HALLAIS, sofia Castro. **Validação de um instrumento para ensinar centro de gravidade para alunos com deficiência visual.** 2020. 127f. Dissertação (Mestrado Ensino em Biociências e Saúde). Programa de Pós-graduação Ensino em Biociências e Saúde. Fundação Oswaldo Cruz/Instituto Oswaldo Cruz, 2018

JORGE, V. L. **Recursos didáticos no Ensino de Ciências para alunos com deficiência visual no Instituto Benjamin Constant.** 2010. 46f.

LIPPE, E.M.O. **Ensino de Ciências e Deficiência Visual.** UNESP, Faculdade de Ciências, Bauru, 2010.

MALDANER, O. A.; et al. **Currículo contextualizado na área de ciências da natureza e suas tecnologias: a Situação de Estudo.** In: MALDANER, O. A.; ZANON, L.B.(Org.).

Fundamentos e propostas de ensino de química para a Educação Básica no Brasil. Ijuí, RS: Ed. Unijuí, 2007. p. 109-138.

MELO, Maria Verônica. GONZÁLEZ, José Antônio Torres. **A importância dos recursos didáticos adaptados para alunos com deficiência visual nas aulas de ciências e química.** Conedu: VII Congresso Nacional de Educação. 15, 16 e 17 de outubro de 2020.

NUERNBERG, Adriano Henrique. **Ilustrações táteis bidimensionais em livros infantis: considerações acerca de sua construção no contexto da educação de crianças com deficiência visual.** In: Revista Educação Especial, Santa Maria, v. 23, n. 36, p. 131-144, jan./abr. 2010.

OCHAÍTA, E.; ESPINOSA, M. A. **Desenvolvimento e intervenção educativa nas crianças cegas ou deficientes visuais,** p. 151-192. In, (Org.). Desenvolvimento psicológico e educação/César Coll [et al.]; tradução Fátima Murad. – 2. Ed. – dados eletrônicos. Porto Alegre: Artmed, 2007.

OLIVEIRA, F. I. **A educação de crianças com cegueira: considerações sobre os desafios da alfabetização pelo Sistema Braile.** In: MARTINS, S; GIROTO, C; SOUZA, C. (Org.). Diferentes Olhares sobre a inclusão. cap. 7, p. 107-164. São Paulo: Cultura acadêmica; Marília: Oficina Universitária, 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **ICD-11 for mortality and morbidity statistics. Version:** 2023 January. Geneva: WHO; 2023. Disponível em: <<https://icd.who.int/browse11/l-m/en#/http://id.who.int/icd/entity/1103667651>>. Acesso em 20/03/23.

OLIVEIRA, F. I. **A educação de crianças com cegueira: considerações sobre os desafios da alfabetização pelo Sistema Braile.** In: MARTINS, S; GIROTO, C; SOUZA, C. (Org.). Diferentes Olhares sobre a inclusão. cap. 7, p. 107-164. São Paulo: Cultura acadêmica; Marília: Oficina Universitária, 2013.

PAULINO, Vanessa Cristina; COSTA, Maria da Piedade Resende da. **Mediação pedagógica para o aluno com cegueira: possibilidades do coensino e do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA).** São Carlos: Pedro & João Editores, 2022. 188p. 16 x 23 cm.

PERASSOLO, Valquíria. **Estudos sobre a Construção e Uso de Materiais Manipuláveis no Ensino de Ciências Naturais para Estudantes com Surdocegueira.** Tese (Doutorado em Educação Especial). Programa de Pós-Graduação em Educação Especial. São Carlos, 2023.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação. Fundação Catarinense de Educação Especial. **Guia prático para adaptação em relevo/ Secretaria de Estado da Educação.** Fundação Catarinense de Educação Especial, Jussara da Silva (Coord). - São José: FCEE, 2011.

SILVA, Luzia. **Educação inclusiva: prática pedagógica para uma escola sem exclusões.** 1º Ed. São Paulo: Paulinas, 2014.

SILVA, Josana Carla Gomes. AZEVEDO, Júlia Lins Benedito de. PERASSOLO Valquíria. ORLANDO, Rosimeire Maria. **Ensino de Ciências para alunos com deficiência visual: relatos de experiência.** Benjamin Constant, Rio de Janeiro, v. 28, n. 65, e286503, 2022

SOARES, Kelly G. **Ensino da leitura e escrita em Braille no ensino remoto emergencial: desdobramentos da atuação docente.** 2024, 158f. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) - Centro de Educação e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Educação Especial, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2024.

TOLEDO, C.E. de; PEREIRA, D.R.: **Deficiência visual no Ensino Fundamental.** In: SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO, 2., 2009, Lins. *Anais.* São Paulo: UNESP, 2009. P. 01-13.

VILARONGA, Carla Ariela Rios. **Colaboração da Educação Especial em Sala de Aula: Formação nas Práticas Pedagógicas do Coensino.** 2014. 216p. Tese (Doutorado em Educação Especial). Programa de Pós-Graduação em Educação Especial. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos: 2014.

VENTORINI, Silvia Elena. **Cegueira congênita e aspectos socioculturais. In: Deficiência visual, práticas pedagógicas e material didático.** / Organizadoras Sílvia Elena Ventorini; Patrícia Assis da Silva; Gisa Fernanda Siega Rocha -- São João del-Rei, MG: Agência Carcará, 2016.