

A CONSTRUÇÃO DE MATERIAL ACESSÍVEL PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS A ESTUDANTES COM CEGUEIRA – UMA REVISÃO DE LITERATURA

Marcinete Ferreira Moreira ¹
Luis Alexandre Lemos Costa ²

RESUMO

O objetivo desse estudo foi realizar uma revisão de literatura sobre aspectos relacionados à adaptação de materiais no ensino de ciências para estudantes com cegueira, nas séries finais do Ensino Fundamental. Este estudo é parte de uma pesquisa de Pós Graduação em Educação Especial, vinculada ao Programa de Mestrado Profissional em Educação Inclusiva – PROFEI/UNIFAP. A pesquisa foi realizada no período de março à dezembro de 2023. Para isso foi realizado um levantamento de livros, artigos, teses e dissertações na área publicados entre os anos 1995 a 2020. Após a seleção dos textos foi aplicado o método de Análise de Conteúdo, proposto por Bardin (2016). Como resultado obteve-se a estruturação do texto nos seguintes tópicos: (a) Inclusão escolar do estudante com cegueira no ensino fundamental; (b) O ensino de ciências na perspectiva inclusiva; e (c) Material didático acessível. Observou-se que a partir da compreensão dos fatores que levam à cegueira e sua classificação atual (CID-11), a educação precisa se adequar ao estudante e é, principalmente, através da utilização dos recursos táteis que essa adaptação se manifesta. Em relação ao ensino de ciências ficou claro, a necessidade de se apresentar o conhecimento científico para todos os estudantes, democratizando o acesso à educação científica e tecnológica. Desta forma, o uso de materiais táteis só tem à contribuir com o processo de apropriação do conhecimento científico por essa população. Conclui-se que a utilização de materiais táteis no ensino de ciências para estudantes com cegueira se constitui como alternativa para a implementação mais ativa dos processos de inclusão escolar.

Palavras-chave: Educação Especial, visão, Ensino de Ciências, Adaptação metodológica.

1. INTRODUÇÃO

Vive-se, atualmente, um processo em que, cada vez mais professores estão percebendo que as diferenças não só devem ser aceitas, mas também acolhidas como subsídio para construir o cenário escolar. E não se trata apenas de admitir a matrícula de estudantes público-alvo da Educação Especial para cumprimento da lei. O que realmente torna-se relevante é o oferecimento de serviços complementares e/ou suplementares, adotando-se práticas acessíveis na sala de aula, como adaptação do material pedagógico, ao mesmo tempo em que se reveja posturas que se constituem em barreiras atitudinais. Assim, construir uma nova filosofia educativa, pautada na educação com perspectiva inclusiva.

¹ Mestrando do Programa de Mestrado Profissional em Educação Inclusiva - PROFEI da Universidade Federal do Amapá - UNIFAP, marcinetefm@gmail.com;

² Docente do Programa de Mestrado Profissional em Educação Inclusiva - PROFEI da Universidade Federal do Amapá - UNIFAP, luisalexandre@unifap.br;

Essa concepção de inclusão é resultado de uma longa trajetória vivenciada pela educação especial, que ao longo dos anos vem se configurando através de novos paradigmas voltados para o desenvolvimento das relações sociais das Pessoas Público-alvo da Educação Especial (PPAEE) (Aranha, 2004). Portanto, as ações que uma sociedade desenvolve são fundamentalmente determinadas pelas concepções que assumem sobre o homem, as interações sociais e as diferenças, bem como pelos valores que permeiam tais concepções.

Desse modo, a Educação Especial no Brasil passa a ser definida por uma proposta pedagógica que assume recursos e serviços educacionais especiais, organizados institucionalmente para apoiar, complementar e, alguns casos, substituir os serviços educacionais comuns, de modo a garantir a educação escolar e promover o desenvolvimento das potencialidades dos estudantes público-alvo da educação especial - PAEE, em todas as etapas e modalidades da educação básica (Januzzi, 2012).

Este estudo é uma parte de uma pesquisa de Pós Graduação, do Programa de Mestrado Profissional em Educação Inclusiva – PROFEI, sobre a elaboração de uma proposta o formativa para professores na construção de material acessível (ensino de ciências) para alunos com cegueira.

Nessa direção, a Base Nacional Comum Curricular – 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.

Desse modo, de acordo Ochaíta e Espinosa (2007) é necessário compreender que a aprendizagem do estudante com cegueira³, perpassa pelo mesmo caminho que o processo psicológico dos estudantes que enxergam, as diferenças estarão nas estratégias e recursos disponíveis que atenderão às necessidades específicas de aprendizagem dos estudantes com cegueira.

Nesse contexto, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBN nº 9394 (Brasil, 1996), esclarece que os recursos acessíveis utilizados pelos estudantes com cegueira na sala de aula comum serão produzidos pelos professores do Atendimento Educacional Especializado (AEE) de forma colaborativa com os professores regentes. Nessa perspectiva, a Resolução do Conselho Nacional de Educação nº 4 (BRASIL, 2009) que institui Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, ressalta que o professor do AEE é o profissional que por meio do Plano Educacional Individualizado (PEI)

³ Optou-se pela expressão estudante com cegueira, como forma de delimitar o público, pois dentro das classificações de deficiência visual tem-se: cegueira, baixa visão e monocular.

organiza e planeja sua prática pedagógica visando melhorar e contribuir para que o estudante com cegueira tenha maior facilidade em compreender o currículo da sala comum e produzir conhecimento.

De acordo com Oliveira (2013), na Sala de Recurso Multifuncional (SRM) o estudante conhecerá os recursos construídos de forma acessível, verificando sua funcionalidade, elementos e manuseio para que na sala de aula comum o aluno consiga acompanhar as atividades desenvolvidas à medida que as interações de aprendizagem ocorram. Essa dinâmica de construção de material ocorre na SRM e na sala de aula comum, de forma individual ou coletiva, onde todos os estudantes possam usufruir dos materiais construídos (Mendes; Galvani, 2017).

Nessa dinâmica, faz-se necessário compreender que, para o processo de aprendizagem do estudante com cegueira, o material acessível é indispensável, pois favorece a fixação do conteúdo e facilita a discriminação de detalhes da informação, através da realização de movimentos delicados com os dedos (Cerqueira e Ferreira, 2000). Autores como Crozara e Sampaio (2008), Toledo e Pereira (2009) e Griffin e Gerber (1996) valorizam o trabalho conjunto do tato com os recursos didáticos como um instrumento pedagógico fundamental. O material tátil refere-se a um meio que estabelece um elo ao conteúdo a ser informado e o receptor da informação, estabelecendo assim comunicação tátil entre o conteúdo e os estudantes com cegueira (Crozara e Sampaio, 2008).

2. METODOLOGIA

Esta pesquisa tem caráter bibliográfico e foi realizada no período de março à dezembro de 2023. Foi realizado um levantamento de livros, artigos teses e dissertações na área, dos quais foram selecionados textos publicados a partir de 1995 chegando até o ano de 2020. Desta forma pode-se categorizar o corpus do material nos seguintes tópicos: (a) Inclusão escolar do estudante com cegueira no ensino fundamental; (b) O ensino de ciências na perspectiva inclusiva; e (c) Material didático acessível.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Inclusão escolar do estudante com cegueira no ensino fundamental

Este estudo tratará sobre recursos acessíveis para estudantes com cegueira, por isso, faz-se necessário abordar a categoria da deficiência visual, da qual, ao longo do trabalho se fará referência.

A atualização mais recente sobre a deficiência visual é encontrada na 11ª revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-11) da Organização Mundial da Saúde (WHO, 2022), que entrou em vigor em 11 de fevereiro de 2022 (WHO). A CID-11 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 precisará organizar e criar estratégias e recursos frente às especificidades esclarecidas pela CID.

Vale ressaltar que as informações trazidas pela CID-11, estão imbricadas com a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2022) e a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF). A CIF descreve a funcionalidade e a incapacidade relacionadas às condições de saúde apresentadas por uma pessoa, identificando o que ela “pode ou não pode fazer na sua vida diária” considerando as funções dos órgãos ou sistemas e estruturas do corpo, assim como as limitações de atividades e da participação social no meio ambiente no qual a pessoa vive. Portanto, a CID-11 e a CIF são complementares, pois a informação sobre o diagnóstico acrescido da funcionalidade fornece um quadro mais amplo sobre a saúde do indivíduo ou populações (WHO, 2022).

Assim, de acordo com a CID-11 (WHO, 2022), os valores para definir uma deficiência visual são calculados sobre a acuidade visual apresentada, ou seja, os valores de visão que uma pessoa apresenta, com correção ótica se presente, para a categorização da perda visual, conforme Quadro I, que mostra as categorias e níveis de deficiência visual.

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

CID-11			
	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)
DV LEVE MOD SEVERA	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) 0/400	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: Elaborado pela autora. Tabela desenvolvida de acordo com as informações contidas na CID-11. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/saude-ocular>.

Importa para este trabalho a classificação 4, 5 e 6, por tratar particularmente da cegueira. Conforme a lei Brasileira de Inclusão nº 13.146 (Brasil, 2015), a cegueira é uma deficiência do tipo sensorial que se caracteriza pela perda total ou por sério prejuízo do sistema visual. Portanto, quando se faz referência à cegueira, tem-se as pessoas sem percepção da luz e àquelas que possuem resquícios visuais, que podem ser aproveitados para seu desenvolvimento e sua aprendizagem (Ochaíta; Espinosa, 2007). O termo estudante com cegueira, será utilizado neste trabalho e fará referência ao indivíduo que se enquadra dentro da classificação que caracteriza a cegueira⁴.

As principais causas da cegueira, apontado pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2022) relacionam-se com doenças infecciosas, acidentes, ferimentos, e causas hereditárias como a catarata, a atrofia do nervo ótico, e o albinismo. Dentre as principais doenças que podem levar a cegueira, pode-se destacar a diabetes, a sífilis, o glaucoma e a ceratite.

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 é fundamental para o desenvolvimento cognitivo, social e motor.

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.

Nessa perspectiva, alguns autores (Fonseca, 2008; Ochaíta, Espinosa, 2013; 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 (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, como substitutos da visão, conferirá certas peculiaridades na construção do desenvolvimento e da aprendizagem (Ochaíta, Espinosa, 2007).

Se a intenção é que os diferentes contextos educativos em que crescem os estudantes com cegueira satisfaçam suas necessidades, é preciso analisar cuidadosamente as vias alternativas de que tais estudantes dispõem para construir seu desenvolvimento (Fonseca, 2008; Ochaíta e Espinosa 2007; Oliveira, 2013). Dessa forma, os autores concordam que o tato permite uma coleta da informação bastante precisa sobre os objetos próximos, mas é muito mais lento que a visão e, por isso, a exploração dos objetos é essencial no processo de conceituação, discriminação do objeto e compreensão.

Para Fonseca (2008), 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. 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 oportunizar o estudante a construir um pensamento sobre o objeto, indagando como esse objeto se relaciona com o mundo e com ele, e conseqüentemente dar significado e consolidar a aprendizagem.

De fato, ensinar um estudante com cegueira não é tarefa fácil para quem não se apropriou de suas especificidades escolares, e talvez, por isso, estejam atrasados em algumas habilidades que a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2020) propõe para o ensino fundamental. Elaborar um currículo que traz as mudanças impostas pela BNCC é um desafio que deve ser organizado com condições reais de sua efetivação para os estudantes público-alvo da educação especial – PAEE, especificamente, os estudantes com cegueira, que chegam no final do ensino fundamental sem a possibilidade de interagir com certos objetos de conhecimento, por não terem sido favorecidas em suas demandas educacionais (Oliveira, 2013).

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 algumas habilidades propostas na BNCC (BRASIL, 2020) como “a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e

tecnológico), mas 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 com cegueira construir conhecimento, e se constitui em uma estratégia específica para o ensino de ciências no ensino fundamental, que deve prever estratégias que respeitem as especificidades dos estudantes, portanto, é preciso encontrar uma forma de ensinar que respeite o acesso ao conhecimento e, ao mesmo tempo, a capacidade, o interesse e o desejo de aprender os processos de ensino. Oliveira (2013), salienta 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 (grifo nosso).

Sendo assim, Cerqueira e Ferreira (2000) afirmam que, tão logo, que o estudante com cegueira ingressa no ensino fundamental, a mesma cobertura de objetivos direcionadas para os demais, deve cobri-lo também, o que vai diferenciar será a forma que as estratégias e recursos serão utilizados. A educação, no sentido amplo, pretende ser o instrumento através do qual se formam os sujeitos, as identidades e os cotidianos sociais (Tardif, 2002).

3.2 O ensino de ciências na perspectiva inclusiva

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 da ciência faz parte do cotidiano da vida das pessoas, desempenhando um papel fundamental na resolução de problemas, levantamento, análise e 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; Maldanner, 2007; Guimarães, 2016; Jorge, 2010), 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 a aprendizagem do estudantes público-alvo da educação especial, o artigo 28 da Lei Brasileira de Inclusão de nº 13.145 de 2015, preconiza que o ingresso, a permanência, a participação e a aprendizagem dos estudantes com deficiência, devem ser garantidos através de serviços e recursos de acessibilidade com o objetivo de eliminar as barreiras existentes e promover a plena inclusão educacional.

Este texto de lei, reforça que os estudantes com deficiência, apresentam dificuldades em acessar certos conteúdos, não pela existência da deficiência, mas sim pela falta do uso de estratégias e recursos adequados que atendam as especificidades. Um currículo acessível, atende a todos sem desconsiderar ou esvaziar os conteúdos (Lippe, 2010).

Sarmiento e Rapoport (2009) afirmam que os estudantes ao adentrarem o ensino fundamental, trazem consigo os conceitos cotidianos, provenientes da experimentação direta do estudante sobre o mundo real, ou seja, são construídos a partir de sua vivência diária. Já os conceitos científicos decorrem de conhecimentos sistematizados, não sendo passíveis de serem construídos simplesmente por meio de ação direta. A autora ressalta, ainda, que apesar de suas especificidades, a compreensão dos conceitos científicos pressupõe a consolidação dos conceitos cotidianos, pois estes últimos se configuram, em suporte dos primeiros. Nessa dinâmica, os conceitos cotidianos favorecem o desenvolvimento dos conceitos científicos, relacionando-os com o dia a dia (Garcia, 2009)

Os conceitos científicos, por sua vez, dão abrangência e maior poder de generalização aos conceitos cotidianos, sendo ambos, imprescindíveis para o processo de desenvolvimento dos conceitos (Sarmiento e Rapoport, 2009). Portanto, os conteúdos ministrados nas aulas de

ciências e sua sistematização desempenham um papel fundamental no desenvolvimento das funções mentais superiores dos estudantes, e evidencia a relevância do professor ter conhecimento do universo que permeia as especificidades escolares dos estudantes com cegueira, a fim de possibilitar por meio de recursos acessíveis a construção do conhecimento científico (Fourez, 2019).

Nessa perspectiva, Jannuzzi (2012) é pontual ao afirmar que somente tornar o currículo acessível e oferecer material de apoio não será suficiente para obtermos resultados satisfatórios, pois é necessário se atentar que tudo isso é mediado através do professor, um professor que se reconstrói como educador no contexto de uma escola e sua diversidade, na qual está incluso o estudante com cegueira.

Conforme Cerqueira e Ferreira (2000), as maiores barreiras educacionais para os estudantes com cegueira, repousam nas práticas pedagógicas que não tem como ponto de referência as peculiaridades dos estudantes, as características de desenvolvimento e a aprendizagem e a realidade do contexto no qual os educandos encontram-se inseridos, e por isso os conhecimentos científicos e tecnológicos não são efetivados em sua grande maioria.

3.3 Material didático acessível

A base do processo de educação inclusiva, perpassa pela interação e mediação pedagógica, que de acordo com Vygotsky (2007) ocorre por meio do social, onde o sujeito aprende com o outro e a mediação instrumental, onde os objetos, recursos, materiais e o próprio meio se fazem presente nas relações.

O material acessível tátil é caracterizado por ser um material confeccionado de forma a acessibilizar as informações ensinadas e facilitar a aprendizagem dos estudantes com cegueira, podendo ser estruturado, que é o material que já vem pronto, e o não estruturado, que são materiais construídos com materiais reutilizáveis, de baixo custo e de fácil acesso, ou seja, são aqueles confeccionados utilizando materiais como bandejas de iogurtes, bandeja de ovos, caixas de bombons, fios, barbantes, cola relevo, tela, EVA e até mesmo o material de Termofor⁵, para apresentação de imagens, paisagens e códigos, como a cela utilizada para o ensino do braile (Cerqueira; Ferreira, 2000).

Vale ressaltar que o material didático tátil precisa ter intencionalidade e funcionalidade, ou seja, precisa colaborar para o processo de aprendizagem do estudante, ser confortável e de fácil manuseio, possibilitando que o estudante crie um mapa mental do que está sendo ensinado

⁵ Máquina que imprime em PVC as matrizes em relevo.

e possa garantir de forma ativa sua participação e aprendizagem nas dinâmicas que envolvem o cotidiano da sala de aula (Grifing e Gerber, 1996).

Durante sua vida escolar, o estudante com cegueira é acompanhado pelos professores da Sala de Recurso Multifuncional (SRM), no contraturno da sala de aula, esse professor é o profissional que conforme a Resolução do Conselho Nacional de Educação nº 4 (Brasil, 2009) que institui Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial, traz como atribuições, “identificar, elaborar, produzir e organizar serviços, recursos pedagógicos, de acessibilidade e estratégias considerando as necessidades específicas dos alunos público-alvo da Educação Especial” e por meio do Plano Educacional Individualizado (PEI) organiza e planeja sua prática pedagógica visando melhorar e contribuir para que o estudante com cegueira tenha maior facilidade em compreender o currículo da sala comum (Gil, 2000).

Na Sala de Recurso Multifuncional (SRM) o estudante conhecerá os recursos construídos de forma acessível, verificando sua funcionalidade, elementos e manuseio; e na sala de aula conseguirá acompanhar as atividades desenvolvidas à medida que as interações de aprendizagem ocorram. Essa dinâmica de construção de material ocorre no SRM e na sala de aula comum, de forma individual ou coletiva, onde todos os estudantes possam usufruir dos materiais construídos (Nuernberg, 2000).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora muito tenha se avançado na adaptação de materiais para o ensino de ciências para pessoas cegas, percebe-se a necessidade de se pesquisar cada vez mais nessa área a fim de se obter recursos mais acessíveis e eficazes para o ensino de Ciências. O aluno com cegueira precisa de tais recursos para desenvolver suas capacidades cognitivas relacionadas ao processo de alfabetização científica e tecnológica.

Quando se fala em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, como uma abordagem para o ensino de ciências, aumenta-se a preocupação em melhorar as práticas pedagógicas direcionadas para esse público da Educação Especial. Assim, verifica-se que, embora tais práticas sejam exploradas por pesquisadores, a construção de material acessível para um público tão específico como os estudantes com cegueira precisa ser sobrevoada e, constantemente, ampliada nessa área de conhecimento, principalmente, quando nos deparamos com características regionais específicas, como as apresentadas pela população amazônica.

]REFERÊNCIAS

ARANHA, M.S.F.. Educação Inclusiva: Transformação Social ou Retórica. In: Sadao Omote. (Org.). **Inclusão: intenção e realidade.** 1 ed. Marília (SP): FUNDEPE, 2004, v. , p. 3760.

BRASIL. Presidência da República (P. R.). **Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 05 maio, 2023.

_____. **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.

_____. **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.

_____. 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.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** Ijuí: Unijuí, 1ª ed. 2000, p. 434.

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.

FOUREZ, G. **Crise no Ensino de Ciências?** Investigações em Ensino de Ciências – V8(2), pp. 109-123, 2003.

GARCIA, Paulo Sérgio. Inovação e formação contínua de professores de ciências. **Educação Em Foco**, 12(13), 2009. 161–189. <https://doi.org/10.24934/eef.v12i13.80>

GRIFING, H. C. e GERBER, P J. Desenvolvimento tátil e suas implicações na educação de crianças cegas. Rio de Janeiro: **Revista Benjamin Constant**, 5 ed., dezembro de 1996. Disponível em: < <http://www.ibr.gov.br/?catid=4&itemid=47>> Acesso em 29 de maio de 2023.

GUIMARÃES, G.; Echeverría, A. R., & Moraes, I. J. (2016). Modelos didáticos no discurso de professores de ciências. **Investigações Em Ensino De Ciências**, 11(3), 303–322. Recuperado de <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/485>.

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

JUNNUZZI, G. **A educação do deficiente no Brasil: dos primórdios ao início do século XXI.** 3. ed. rev. – Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

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

MALDANER, O. A. **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. pp. 109-138

MENDES, M. T. S.; GALVANI, M. O ensino colaborativo como facilitador da educação inclusiva na educação infantil. **Revista Diálogos e Perspectivas em Educação Especial**, v.4, n. 1, p. 45-60, 2017 - Edição Especial. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/dialogoseperspectivas/article/view/7329>. Acesso em: 25 de jul. 2023.

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 Braille. 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. **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

SARMENTO, D.; RAPOPORT, A. (Org.). **Desenvolvimento e aprendizagem infantil: implicações no contexto do primeiro ano a partir da perspectiva Vygotskiana**. A criança de 6 anos no ensino fundamental. Porto Alegre: Mediação, 2009.

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

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

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.

VIGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **ICD-11 for mortality and morbidity statistics**. **Version**: 2023 January. Geneva: WHO; 2023. Disponível em: <<https://icd.who.int/browse11/l1-m/en#/http://id.who.int/icd/entity/1103667651>>. Acesso em 20/03/23.