

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E EDUCAÇÃO**

ANA LUISA DA SILVEIRA BARBOZA

**A INCLUSÃO DE ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO DE
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: REVISÃO NARRATIVA E PRODUÇÃO DE RECURSO
TÁTIL**

SOROCABA- SP

2023

ANA LUISA DA SILVEIRA BARBOZA

**A INCLUSÃO DE ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO DE
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: REVISÃO NARRATIVA E PRODUÇÃO DE RECURSO
TÁTIL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito para obtenção
do grau de Licenciada em Ciências
Biológicas pela Universidade Federal de
São Carlos campus Sorocaba- UFSCAR,
So.

Área de concentração: Ciências Biológicas
Licenciatura

Orientador (a): Profa. Dra. Débora Dainez

Co-orientador (a): Prof. Dr. Cleyton
Fernandes Ferrarini

SOROCABA- SP

2023

FOLHA DE APROVAÇÃO

ANA LUISA DA SILVEIRA BARBOZA

A INCLUSÃO DE ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: REVISÃO NARRATIVA E PRODUÇÃO DE RECURSO TÁTIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do grau de Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos campus Sorocaba- UFSCAR, So.

Orientador (a)

Profa. Dra. Débora Dainez

Universidade Federal de São Carlos- *campus* Sorocaba

Co-orientador (a)

Prof. Dr. Cleyton Fernandes Ferrarini

Universidade Federal de São Carlos- *campus* Sorocaba

Examinador (a)

Prof. Dr. Fabrício do Nascimento

Universidade Federal de São Carlos- *campus* Sorocaba

Examinador (a)

Profa. Dra. Juliana Rezende Torres

Universidade Federal de São Carlos- *campus* Sorocaba

Sorocaba, 04 de abril de 2023



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS LICENCIATURA NOTURNO
SOROCABA - CCCBLN-So/CCHB

Rod. João Leme dos Santos km 110 - SP-264, s/n - Bairro Itinga, Sorocaba/SP, CEP
18052-780

Telefone: (15) 32296137 - <http://www.ufscar.br>

DP-TCC-FA nº 13/2023/CCCBLN-So/CCHB

Graduação: Defesa Pública de Trabalho de Conclusão de Curso

Folha Aprovação (GDP-TCC-FA)

FOLHA DE APROVAÇÃO

ANA LUISA DA SILVEIRA BARBOZA

A INCLUSÃO DE ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS: REVISÃO NARRATIVA E PRODUÇÃO DE RECURSO TÁTIL

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Universidade Federal de São Carlos – Campus Sorocaba

Sorocaba, 04 de abril de 2023

ASSINATURAS E CIÊNCIAS

Cargo/Função	Nome Completo
Orientadora	Profa. Dra. Débora Dainez - DCHE, UFSCar Sorocaba
Co-orientador	Prof. Dr. Cleyton Fernandes Ferrarini - DEP, UFSCar Sorocaba
Examinador	Prof. Dr. Fabrício do Nascimento - DCHE, UFSCar Sorocaba
Examinadora	Profa. Dra. Juliana Rezende Torres - DCHE, UFSCar Sorocaba



Documento assinado eletronicamente por Debora Dainez, Professor(a), em 05/04/2023, às 21:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por Fabricio do Nascimento, Professor(a) Efetivo(a), em 05/04/2023, às 22:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por Juliana Rezende Torres, Professor(a) Efetivo(a), em 06/04/2023, às 16:57, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por Cleyton Fernandes Ferrarini, Professor(a) do Ensino Superior, em 13/04/2023, às 21:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ufscar.br/autenticacao>, informando o código verificador 0993685 e o código CRC 8BA6244D.

AGRADECIMENTOS

Tudo foi conquistado com o auxílio de muitos, se escrevesse o nome de cada um que me ajudou a chegar até aqui, seriam páginas e páginas. O que não posso deixar de fazer é agradecer a minha família de sangue, que tanto trabalhou para que eu chegasse até aqui, e a minha família de coração, que dispôs a oportunidade de unir a minha jornada.

Agradeço imensamente à minha orientadora e ao meu co-orientador por permanecerem comigo na elaboração deste trabalho com toda paciência e dedicação.

Sou muito grata às pessoas com quem divido a vida corriqueira, sem eles eu não conseguiria. Meu filho é minha maior inspiração para realizar, por isso, meu grande agradecimento a ele, por me ajudar a ser melhor.

RESUMO

O presente estudo apresenta como objetivo abordar e compreender aspectos relativos ao ensino de Biologia envolvendo alunos cegos ou com deficiência visual no contexto da escola inclusiva. Busca-se desenvolver uma revisão narrativa acerca dos marcos políticos da educação especial, dos processos de ensino e aprendizagem envolvendo estudantes cegos ou com deficiência visual no contexto escolar e da perspectiva do desenho universal de aprendizagem e tecnologia assistiva; - produzir um recurso tátil que permita trabalhar um determinado conteúdo curricular da disciplina de Biologia no segundo ano do Ensino Médio; - elaborar um plano de aula em que seja possível perspectivar uma aula de biologia com base nos princípios da educação inclusiva abordados no estudo. Trata-se, portanto, de uma pesquisa qualitativa pautada na revisão narrativa e na produção de recurso tátil. O trabalho contribui no sentido de pensar na configuração de práticas pedagógicas que considerem as especificidades educacionais dos estudantes (com deficiência) de modo a potencializar uma organização do ensino pautada em processos significativos de aprendizagem tendo em vista o uso de recursos que permitam o acesso ao conhecimento escolar.

Palavras-chave: Deficiência visual; Recurso didático-pedagógico; Ensino de Ciências Biológicas; Educação escolar.

ABSTRACT

The present study aims to address and understand aspects related to the teaching of Biology involving blind or visually impaired students in the context of the inclusive school. It seeks to develop a narrative review about the political landmarks of special education, the teaching and learning processes involving blind or visually impaired students in the school context and the perspective of the universal design of learning and assistive technology; - to produce a tactile resource that allows working on a certain curricular content of the discipline of Biology in the second year of high school; - develop a lesson plan in which it is possible to put a biology class in perspective based on the principles of inclusive education addressed in the study. It is, therefore, a qualitative research based on the narrative review and the production of tactile resources. The work contributes towards thinking about the configuration of pedagogical practices that consider the educational specificities of students (with disabilities) in order to enhance an organization of teaching based on significant learning processes with a view to the use of resources that allow access to knowledge school.

Keywords: Visual impairment; Tactile feature; Schooling.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO NARRATIVA	15
2.1 POLÍTICAS DE EDUCAÇÃO ESPECIAL NO BRASIL	15
2.2 DEFICIÊNCIA VISUAL E PROCESSOS EDUCACIONAIS NA ESCOLA INCLUSIVA	19
2.3 TECNOLOGIA ASSISTIVA E DESENHO UNIVERSAL DA APRENDIZAGEM.....	24
3.0 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA.....	30
4.0 PRODUÇÃO DE RECURSO TÁTIL PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E IMPLICAÇÕES PEDAGÓGICAS.....	32
4.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DO RECURSO TÁTIL.....	32
4.2 DISCUSSÃO SOBRE AS POSSIBILIDADES DE USO PEDAGÓGICO DO RECURSO TÁTIL.....	33
5.0 ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE AULA ENVOLVENDO O RECURSO TÁTIL 3D.....	37
6.0. CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
7.0 REFERÊNCIAS	43

1.0. INTRODUÇÃO

A diversidade configura vida. A singularidade dos indivíduos é o que caracteriza a sociedade. Somos sujeitos singulares e históricos; somos cidadãos, ou seja, sujeitos de direitos e deveres sociais, políticos, civis. Apesar desta unidade, majoritariamente garantida por leis, a realidade social apresenta-se vinculada à discriminação, ao preconceito, à exclusão, tendo em vista o contexto de desigualdade social que caracteriza a sociedade capitalista em que vivemos. A humanidade modificou-se de acordo com os contextos históricos e permanece em constante transformação. Dentre as instituições sociais, a escola se apresenta como uma influente e intensa possibilidade para o processo de formação dos cidadãos.

Apesar disso, o cotidiano escolar muitas vezes não apresenta recursos que permitam o desenvolvimento dos estudantes com deficiência e suas potencialidades. O Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA/2009), descreve no Art. 53 I a igualdade nas condições de acesso e permanência na escola, explicitando a garantia legal de uma escola igualitária. Neste sentido, é importante ressaltar que o acesso escolar dos estudantes com deficiência é uma conquista histórica importante em nosso país. Entretanto, é preciso políticas públicas educacionais que garantam a permanência e o desempenho escolar. Não basta o acolhimento dos alunos com deficiência no ensino regular; faz-se necessário garantir a oferta de possibilidades para o desenvolvimento das potencialidades e dos meios de aprendizagem desses estudantes.

Em minha trajetória de formação a educação inclusiva esteve presente de forma muito acentuada no ensino básico. A escola cooperativa em que estudei em uma grande cidade no interior do estado de São Paulo, conta com estrutura e recursos para atender as demandas escolares específicas de estudantes com diversas deficiências físicas e intelectuais. Desta forma, a Educação Especial se mostrou de forma inclusiva e intimamente atrelada ao ensino regular. Porém, no que se refere ao acompanhamento de aulas nos estágios obrigatórios da faculdade, bem como no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), a Educação Especial nem sempre se apresentou de forma completamente inclusiva, sendo descritas situações de completa exclusão de estudantes com deficiências.

A construção e contextualização das disciplinas de Ciências e Biologia demandam certa abstração em determinadas abordagens. Portanto, propiciar possibilidades para a apropriação de conhecimentos de estudantes com deficiência visual, bem como ponderar a significância e a plenitude da produção significativa desses conhecimentos, configura-se como um desafio na formação escolar desses discentes.

O curso de licenciatura em Ciências Biológicas Noturno, da Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, dispõe de apenas uma atividade curricular específica para educação inclusiva, qual seja: Introdução à Língua Brasileira de Sinais. Não sendo incluídas na formação dos futuros professores de Ciências e Biologia, disciplinas de Educação Especial que tratem dos fundamentos históricos, políticos e pedagógicos, assim como disciplinas que discutam as práticas pedagógicas e os processos de ensino e aprendizagem mediante as especificidades educacionais. É fundamental para a formação inicial do professor conhecer os processos de construção dos conhecimentos por alunos com diversas condições de deficiência. Desta forma, a necessidade de desenvolvimento de recursos e produções científicas nesta área se apresenta como fundamental.

A pesquisa e o desenvolvimento voltados para a área da educação inclusiva são ínfimos quando comparados às necessidades e demandas diversificadas que emergem deste campo. O contexto da sala de aula é heterogêneo e requer possibilidades educativas diversificadas para que os alunos sejam contemplados nas suas potencialidades e modos singulares de aprendizagem.

Ademais, torna-se importante salientar um ponto chave para uma aprendizagem significativa e emancipatória, a disponibilidade de recursos didáticos-pedagógicos que potencializem a relação de ensino. Como mencionado, a educação pode ser utilizada para enviesar propósitos particulares. Quando, em um contexto de ensino público, o docente se depara com uma busca de sucata e constante escassez de recursos disponíveis, a promoção de um processo de ensino e aprendizagem efetivo e que busca formar cidadãos ativos e conscientes perde força .

Em geral, as práticas didáticas na docência em Ciências e Biologia são visuais, com uso de vídeos, imagens, experimentos que demandam a observação. Estes se apresentam como importantes recursos para construção do conhecimento nesta área, pois auxiliam no processo de aprendizagem de muitos contextos que

demandam abstração. Como então promover a participação dos alunos com deficiência visual no ensino de Ciências? Ressaltamos, assim, como preocupação a organização de um ensino que considere as singularidades e a diversidade que constitui a condição humana e que seja promotor do desenvolvimento cultural do estudante (DAINEZ; SMOLKA, 2019). Isso nos leva a buscar elementos para pensar na elaboração de um material didático tátil que visa proporcionar aos alunos cegos ou com deficiência visual uma experiência significativa de aprendizado da evolução e dos fósseis, e a projetar um plano de aula que considere o uso desse material no ensino regular.

Desta maneira, este estudo se caracteriza como uma revisão narrativa sobre a temática com o intuito de conhecer aspectos que envolvem o ensino de Biologia para estudantes cegos e com deficiência visual no Ensino Médio. Vale salientar que a revisão narrativa não adota critérios sistemáticos para a busca e análise da literatura. De acordo com Rother (2007), esse procedimento caracteriza-se como uma análise da literatura publicada em livros, artigos de revistas impressas e/ou eletrônicas na interpretação e análise crítica pessoal do autor. Assim, foi feita a seleção de estudos na literatura científica em áreas do conhecimento que abordam o tema, especialmente a área da Educação e da Educação Especial. Neste estudo foram usados artigos científicos como materiais bibliográficos, capítulos de livros e livros. A busca dos artigos foi feita no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Google Scholar e Scientific Electronic Library Online (Scielo). Como descritores, utilizou-se termos como: deficiência visual, cegueira, processos de ensino e aprendizagem, recursos táteis, ensino de ciências biológicas.

Em termos de organização, o presente estudo apresenta três movimentos: o primeiro diz respeito a um diálogo com os autores sobre aspectos relativos ao objeto de estudo abordado; o segundo trata da descrição da produção de um recurso tátil em 3D que tenha relação com os conteúdos específicos do ensino de Biologia; e, por fim, a elaboração de um plano de aula embasado na proposta desenho universal da aprendizagem e que faça uso do material tátil desenvolvido. Assim sendo, esse estudo se organiza pontuando, primeiramente, o embasamento na literatura, à respeito das Políticas de Educação Especial no Brasil, perpassando pelos conceitos de tecnologia Assistiva e Desenho Universal para Aprendizagem. Posteriormente, apresenta a construção da pesquisa, descreve o processo de produção do recurso

tátil, bem como sua aplicabilidade em um plano de aula finalizando com pontos significativos nas considerações finais.

Desta forma, o objetivo geral do presente estudo é abordar e compreender aspectos relativos ao ensino de Biologia envolvendo alunos cegos ou com deficiência visual no contexto da escola inclusiva. Os objetivos específicos são: - desenvolver uma revisão narrativa acerca dos marcos políticos da educação especial, dos processos de ensino e aprendizagem envolvendo estudantes cegos ou com deficiência visual no contexto escolar e da perspectiva do desenho universal de aprendizagem e tecnologia assistiva; - descrever o processo de produção de um recurso tátil que permita trabalhar um determinado conteúdo curricular da disciplina de Biologia no segundo ano do Ensino Médio; - elaborar um plano de aula em que seja possível perspectivar uma aula de biologia com base nos princípios da educação inclusiva abordados no estudo.

2.0 REVISÃO NARRATIVA

2.1 POLÍTICAS DE EDUCAÇÃO ESPECIAL NO BRASIL

A prática de uma educação inclusiva, que atenda às especificidades e possibilidades educacionais dos alunos com deficiência no ensino regular, vai além da permanência destes nas salas regulares e da oferta de práticas especializadas. Na realidade, a prática é possibilitada dentro de uma reorganização do sistema educacional, numa revisão e enfrentamento de concepções educacionais hegemônicas, buscando o desenvolvimento pedagógico e social de cada aluno, de modo a considerar a variabilidade das condições de humanização. Ainda, a educação da pessoa com deficiência deve se edificar baseada no princípio da diversidade, que tende a favorecer a organização de práticas pedagógicas emancipatórias, pois possibilita a aprendizagem e a socialização na convivência com as diferenças sociais, culturais, físicas, emocionais, cognitivas, entre outras formas de manifestação da pluralidade humana (PRIETO, 2010).

Neste sentido, uma breve discussão sobre a perspectiva histórica das políticas nacionais e da documentação legal apresenta-se como necessária, tendo em vista que formulam o cenário das transformações pelas quais atravessam as garantias legítimas dos direitos às pessoas com deficiência.

Quando se analisa a consolidação da Educação Especial no Brasil, a segunda metade do século XX merece destaque pelo predomínio de indícios, tal qual iniciativas políticas nas esferas de gestão pública, expansão das áreas de pesquisa acadêmicas e da prestação de serviços. Entre os anos 1930 e 1950, houve importantes iniciativas de instituições privadas assistenciais que estruturam uma ação na qual a educação passa a ser evocada como meta, apesar do predomínio de um conjunto de iniciativas ligadas à assistência e aos cuidados de saúde (BAPTISTA, 2019). Neste momento da história, as instituições privadas se apresentavam como um substituto para a assistência do estado brasileiro. Já na década seguinte, cujo país passou a ser governado sob o regime militar, houve uma reformulação das diretrizes da educação.

Como descreve Kassir (2011), após o golpe militar de 1964, a legislação sobre as diretrizes e bases da educação nacional foi revista e, em 1971, a Lei Educacional n.º 5.692 passou a dispor sobre a obrigatoriedade da escolarização

brasileira para oito anos, com a instituição do 1º grau. A autora cita o Art. 9º que definiu a caracterização dos alunos de Educação Especial como aqueles “que apresentam deficiências físicas ou mentais, os que se encontram em atraso considerável quanto à idade regular de matrícula e os superdotados”. Neste sentido, está descrito um aumento considerável de classes especiais nas esferas municipais. As classes especiais tiveram como espaço prioritário os sistemas estaduais, o que indicou uma ampliação dos serviços públicos, ainda que sujeito às reflexões já apresentadas (BAPTISTA, 2019).

Já na década de 1970 a maximização dos serviços públicos e a incorporação da Educação Especial na administração pública se fazem presentes, mesmo que ainda o Estado continue dividindo suas responsabilidades com o setor privado. De acordo com Baptista (2019), nesse momento histórico, havia o predomínio de uma concepção relativa à escolarização condicionada, pois a depender das limitações do aluno, o encaminhamento deveria indicar o serviço – classe especial ou escola especial –, em geral de caráter substitutivo ao ensino comum.

Nos anos de 1980, houve uma gradual, porém, contida expansão da defesa da escolarização. Entre as décadas de 80 e os anos 2000, tivemos dois grandes marcos mundiais da Educação Especial: o Ano Internacional das Pessoas com Deficiência, em 1981, e a Convenção de Salamanca, em 1994, mesmo ano da aprovação da Política Nacional de Educação Especial. Ambos os eventos internacionais trouxeram ênfase à defesa dos direitos sociais, da distinção de percursos e processos de aprendizagem e do direito à escolarização de pessoas com deficiência.

No que se refere aos anos finais do século XX e os iniciais do século XXI, incorporou-se em termos das políticas de educação especial os princípios da educação inclusiva. Esse paradigma, em suas contradições, exigiu uma mudança na política educacional e demandou uma completa reestruturação nas ações de gestão e nas ações educacionais de todo o sistema. A educação especial deixa de ser um sistema paralelo de ensino e se insere no contexto geral da educação. (BRASIL, 2002, p. 12).

O início do século XXI foi marcado por diversos avanços para a educação especial no Brasil, não somente em termos de legislação, mas também no que se refere à pesquisa e desenvolvimento acadêmico. A própria nomenclatura dentro das declarações legais passou e vem passando por alterações, sendo notado através da

cronologia dos documentos uma busca por uma melhor caracterização do conceito de Educação Especial, do público-alvo desta modalidade e da matrícula dos alunos com deficiências no ensino regular.

Podemos afirmar que os últimos cinquenta anos produziram mudanças que, a depender do ângulo de elaboração da análise, parecem evocar grandes rupturas com as práticas instituídas ou mostrar que, apesar de alterações superficiais, o que existe é a continuidade dos habituais modos de conceber a pessoa com deficiência e de propor, para esses sujeitos, percursos educacionais que são essencialmente os mesmos que eram oferecidos em décadas anteriores (BAPTISTA, 2019). Como analisa Prieto (2008), a análise das alterações introduzidas na legislação que rege a educação brasileira e das razões para a elaboração de diferentes argumentos interpretativos para um mesmo dispositivo da legislação é uma das vias para apreender como foi se configurando o atendimento escolar de alunos com deficiência no Brasil e para identificar seus avanços e limites.

Das garantias legais destacamos a Constituição Federal de 1988 (CF/88), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional- Lei nº 9.394 de 1996 (LDB/96), a Resolução do Conselho Nacional de Educação e Câmara de Educação Básica nº 2 de 2001 (Res. 02/01) e a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva de 2008 (PNEE/2008). Esses documentos regulam as políticas de educação especial nas esferas municipal, estadual e federal.

A Constituição Federal de 1988 configurou-se como um novo estatuto jurídico para o país. Contando com o envolvimento da sociedade civil organizada, essa Constituição caracteriza-se por uma ênfase nos direitos sociais e pelo estabelecimento dos princípios de descentralização e municipalização para a execução das políticas sociais, inclusive na educação, que passa a ser considerada direito subjetivo (BAPTISTA, 2011).

A descrição do público-alvo da educação especial, ao longo dos anos e da composição destes documentos, sofreu modificação. A própria definição de Educação Especial passou por transformações que trazem luz aos debates sobre quais as limitações da mesma e sobre o seu papel. A definição do locus do atendimento dessa população deve referenciar uma dada política educacional, pois seu delineamento depende da determinação sobre onde devem ser matriculados os alunos com deficiência, uma definição que permite estabelecer os serviços e

recursos a serem disponibilizados, bem como quais conhecimentos os profissionais precisam deter para assumir esses atendimentos (PRIETO, 2010).

Segundo a cronologia dos marcos legais, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394 de 20/12/96 destina o Capítulo V inteiramente à educação especial, definindo-a como uma modalidade, explicitando a abrangência do ensino desde a educação básica ao ensino superior. Sucedendo a CF/88, a LDB/96 garante os serviços de apoio especializado, preferencialmente na rede regular de ensino. Os primeiros, considerados como aqueles que devem ser disponibilizados aos alunos com deficiência matriculados em classes comuns, num direcionamento de apoio complementar ou suplementar; e os outros, para os que estiverem em situação específica de ensino fora das classes comuns (PRIETO, 2010).

Segundo consta na Resolução 02/01, o documento instituiu as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, em todas as etapas e modalidades. Este documento apresenta-se como um marco no enfoque da diversidade e na universalização do ensino quando descreve categorias pautadas nos processos de aprendizagem e não somente na presença da deficiência. A ênfase se dá na adequação da escola às necessidades dos alunos, e não o contrário. A proposição da política expressa nas Diretrizes traduz o conceito de escola inclusiva, pois centra seu foco na discussão sobre a função social da escola e no seu projeto pedagógico (BRASIL, 2001).

O último documento a ser citado é a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva de 2008 (PNEE/008). De acordo com Griboski et al (2008, p.14),

A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva tem como objetivo assegurar a inclusão escolar de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação, orientando os sistemas de ensino para garantir: acesso ao ensino regular, com participação, aprendizagem e continuidade nos níveis mais elevados do ensino; transversalidade da modalidade de educação especial desde a educação infantil até a educação superior; oferta do atendimento educacional especializado; formação de professores para o atendimento educacional especializado e demais profissionais da educação para a inclusão; participação da família e da comunidade; acessibilidade arquitetônica, nos transportes, nos mobiliários, nas comunicações e informação; e articulação intersetorial na implementação das políticas públicas.

Prieto (2010), ao analisar o documento PNEE/008, considera que a

perspectiva desenvolvida é de que a organização da educação especial se fortaleça pela ampliação de serviços caracterizados como apoio à escolarização dos alunos com deficiência em classe comum e deixe de oferecer formas de atendimento substitutivas ao ensino regular.

Como pode-se notar, a abordagem da Educação Especial na legislação sofreu modificações que corroboram a aplicação da classe comum como espaço de atendimento integral para todos os alunos. No plano da implantação da política educacional é preciso garantir a construção de caminhos que levem todas as escolas a se constituírem como espaços propícios ao desenvolvimento de todos os alunos, que lhes possibilite autonomia social e intelectual, bem como condições para o exercício de sua cidadania (PRIETO, 2010).

Os desafios ainda perpetuados envolvem o atendimento na totalidade dos municípios brasileiros, o aprimoramento da definição terminológica, ademais a formação de profissionais da educação com embasamento teórico-prático para desenvolver e aplicar ferramentas que atendam os alunos nas suas mais diversas especificidades educacionais, acrescido também a indisponibilidade de processos e recursos para atendimento dos alunos e dos professores na busca por uma educação emancipatória.

2.2 DEFICIÊNCIA VISUAL E PROCESSOS EDUCACIONAIS NA ESCOLA INCLUSIVA

No início da vida, o recém-nascido estabelece um primeiro vínculo com a pessoa que lhe cuida. Todas as vertentes teóricas coincidem na atribuição de grande importância a esse vínculo inicial que constitui a matriz sobre a qual serão construídos sentidos e significados por meio da linguagem e da ação mediada (LAPLANE; BATISTA, 2008). A troca de olhares entre mãe e filho se apresenta como uma potente ponte para a construção de relações.

O sentido da visão apresenta um desempenho motivador para o desenvolvimento, as cores e formas, despertam interesse, e a exploração do mundo se torna mais excitante. Desta forma, crianças com baixa visão ou cegueira, podem ser descritas como desinteressadas e quietas, justamente pela falta de estímulo. Ademais, o crescimento dos indivíduos com deficiência visual, bem como o de seus núcleos familiares, muitas vezes são marcados por intensos processos que podem

dificultar e prejudicar o contato corporal entre bebês e suas mães ou cuidadoras, sendo o tato, um importante estimulador sensorial para o desenvolvimento.

Embora, de acordo com os teóricos do desenvolvimento, a deficiência visual em si não constitua um obstáculo necessário para o desenvolvimento e para a aquisição de conhecimento, a trajetória escolar de muitas crianças com deficiência visual acaba sendo mal-sucedida devido a um conjunto de fatores que envolvem desde os serviços de detecção e a intervenção precoce, incluindo-se, aí, a assistência à criança e a orientação à família, até a instrumentalização dos professores para utilizar, com cada faixa etária e com cada criança, os recursos que promovam o interesse e a participação plena nas atividades da escola. (LAPLANE; BATISTA, 2008, p. 225).

Concepções organicistas de desenvolvimento dão grande ênfase à irreversibilidade dessas disfunções, propiciando uma série de prognósticos desfavoráveis quanto ao desenvolvimento das pessoas com deficiência (BATISTA; ENUMO, 2000). A deficiência pode ser associada à limitação, incapacidade, ausência, falta. Muitas vezes a ideia de deficiência carrega sentimentos de pena, piedade ou até mesmo desprezo. A concepção hegemônica de deficiência provoca atitudes carregadas de paternalismo e de assistencialismo, voltadas para uma pessoa considerada incapaz de estudar, de se relacionar com os demais, de trabalhar e de constituir família. (GIL, 2000).

No que se refere à deficiência visual, é preciso compreender que existe um amplo espectro de situações relacionadas à visão, que vão desde a cegueira completa até a visão total. Chama-se visão subnormal (ou baixa visão) a alteração da capacidade funcional decorrente de fatores como rebaixamento significativo da acuidade visual, redução importante do campo visual e da sensibilidade aos contrastes e limitação de outras capacidades (GIL, 2000).

Quando pensamos na questão da elaboração conceitual de estudantes com deficiência visual, deve-se acrescer o meio sócio-histórico-cultural em que estes alunos se inserem. À diversidade natural existente na natureza humana soma-se, assim, a variabilidade das condições criadas pelos diferentes tipos de deficiência visual e seus efeitos no desenvolvimento e na comunicação com os outros (LAPLANE; BATISTA, 2008). A aprendizagem resulta de uma possibilidade humana de construir, modificar e considerar informações e conceitos advindos da experiência com o meio. O desenvolvimento só é promovido mediante o impulsionamento

das relações sociais, quando sustentamos processos formativos eminentes orientados para o desenvolvimento humano (VIGOTSKI, 2003).

A formação humana se dá em meio às interações sociais, às relações dialógicas e mediadas. Desta forma, a concepção do ser enquanto sujeito social, levando em consideração sua formação histórico-cultural, é de grande valia para a compreensão dos processos de desenvolvimento. Tendo em vista essas considerações, a compreensão do desenvolvimento humano ultrapassa os limites da dimensão orgânica e considera o papel dos elementos sócio-históricos na sua constituição (DAINEZ, 2017). Isso significa se atentar aos modos singulares de participação do sujeito na cultura (SOUZA et al, 2010). Como descreve Souza et al (2010), neste processo a criança reelabora suas ações a partir da cultura, concebendo novos rumos para seu desenvolvimento.

A dinâmica da sala de aula abrange uma infinidade de contextos sociais nos quais os alunos e educadores se inserem, e dentro dos quais foram se constituindo enquanto seres humanos. A escola é um espaço significativo de formação humana e desenvolvimento da pessoa. Quando neste meio educacional os professores se deparam com o desenvolvimento do conteúdo envolvendo estudantes com deficiência visual, diversas questões despontam. Uma das preocupações constantemente apresentadas por professores do ensino regular que recebem alunos com deficiência visual em suas classes refere-se ao modo como aprendem e, especialmente, aos recursos necessários para essa aprendizagem (LAPLANE; BATISTA, 2008). Ainda existem indagações e problemáticas quanto a noção das aulas apresentadas que dizem respeito a distinção de formas, aplicabilidade conceitual e contextualização de determinadas temáticas.

As teorias de desenvolvimento admitem hoje que a deficiência visual é a consequência de um conjunto de fatores genéticos e ambientais que se configuram de maneira única em cada sujeito. À vista disso, para análise da elaboração conceitual de estudantes cegos ou com deficiência visual, torna-se importante descrever as barreiras no processo de ensino e aprendizagem.

A disponibilidade e mobilização de recursos para o ensino de estudantes cegos ou com deficiência visual incide de modo a suplantar os impedimentos na elaboração conceitual desses estudantes. Muitos desafios enfrentados pelos alunos nas escolas podem ser eliminados se as barreiras à aprendizagem e à participação

forem identificadas e suplantadas (OLIVA, 2016). Determinados modos de organização do espaço físico, do currículo, as metodologias de ensino, as formas de interação estabelecidas nas relações de ensino podem potencializar ou impedir a aprendizagem de alunos cegos ou com deficiência visual. Dessa ideia decorre a de que o desenvolvimento e a aprendizagem ocorrem no espaço privilegiado constituído pelas relações sociais; no espaço em que os seres humanos interagem entre si e com os objetos do mundo (LAPLANE; BATISTA, 2008).

Para Batista (2005), dentro do campo da psicologia educacional, a dedicação ao estudo dos conceitos tem adotado diferentes concepções, dentre as quais foi considerada hegemônica, até recentemente, a chamada concepção tradicional ou clássica. Segundo a autora, este conceito foi introduzido por Medin e Smith (1984) como sendo uma concepção que “sustenta que todos os exemplos de um conceito compartilham propriedades comuns, que se constituem em condições necessárias e suficientes para a definição do conceito” (p. 115). São descritas diversas críticas para com esse conceito, e do refutamento deste, manifestaram-se outras noções de conceitos que divergem entre si nos quesitos de processos de aquisição, aplicabilidade, totalidade da complexidade, entre outros. Entretanto, apesar das diferenças, os autores consideram que existe uma concordância de que os conceitos constituem a representação mental de objetos, eventos e pessoas, e, portanto, uma forma de se conhecer (SOUZA et al, 2010).

Haja vista esta contextualização, a elaboração de conceitos por estudantes cegos ou com deficiência visual está associada ao uso dos outros sentidos dos quais a pessoa apodera-se, no entanto, estes atuam sem o aporte das informações advindas do sentido da visão e por meio da linguagem. A formação de novos conceitos é processual e envolve a constituição de vínculos entre diferentes conceitos e suas relações de generalidade (SOUZA et al, 2010).

Como descreve Batista (2005), pesquisas realizadas no Brasil demonstram exemplos de potencialidades dos cegos na elaboração conceitual. A autora expõe a investigação realizada por Leme (1999), que estudou a concepção de palavras que supostamente carecem de uma base visual (como “arco-íris” e “transparente”), em relação a quatro adolescentes do sexo feminino com cegueira congênita (que perderam a visão antes dos cinco anos de idade). Como resultados obteve-se um indicativo dos significados adequados para a maioria das palavras, com alto grau de generalização e abstração.

Lopes e Madruga (2023) apontam que para uma compreensão mais efetiva das informações é fundamental que o aluno esteja com seu campo cognitivo, motor e emocional em desenvolvimento contínuo. Nesse sentido, os autores propõem uma estrutura para melhoria do ensino de pessoas com deficiência visual. Segundo descrevem, as condutas se iniciam com a compreensão das dificuldades de percepção de detalhes apresentadas pelo aluno. Em seguida deve-se buscar a facilitação da distinção de detalhes, podendo ser utilizados recursos de contraste e iluminação para diferenciação do material. Como próximos atos descrevem-se o favorecimento do desenvolvimento da consciência visual, bem como da ampliação do repertório visual do aluno, com a oferta de múltiplas experiências, explorando os diversos sentidos. Em seguida, motivar o aluno a elaboração de imagens mentais partindo da experiência concreta, com objetos para reprodução tridimensional e simbólica. Por fim, deve-se oferecer auxílio ao aluno na compreensão de suas reais alterações no campo de visão.

Neste sentido, em um cenário real, para que o processo de elaboração conceitual de estudantes cegos ou com deficiência visual sejam efetivos, deve-se partir da elaboração do problema exposto pelo estudante. Em seguida, visando solucioná-lo, hipótese sobre as causas que concebem a adversidade, bem como os meios para solucioná-lo devem ser desenvolvidos. A fim de nortear a busca pela solução, os objetivos da busca devem ser explicitados. O aporte na literatura existente, bem como, na interdisciplinaridade multiplicidade de recursos alicerçam a construção de auxílio à dificuldade a ser enfrentada. Desta maneira, a definição da prática se apresenta para o docente. A relação entre professor, aluno e comunidade escolar são de grande influência dentro do processo de ensino e aprendizagem, assim, deve-se considerar abarcar estes aspectos na vida escolar do estudante com deficiência visual.

Devemos lembrar que a deficiência visual não impede o desenvolvimento. Os modos de elaboração são diversos e demandam caminhos alternativos que superem a utilização majoritária do sentido da visão e recursos didáticos que motivem a aprendizagem. Deste modo, uma das práticas que devem ser valorizadas nos contextos de educação escolar é o oferecimento de recursos que propiciem a atividade conjunta de crianças com diferentes especificidades visuais e, por extensão, de crianças sem alterações visuais. E, neste caso, a ideia de desenho

universal para a aprendizagem apresenta-se como um ponto a ser explorado e problematizado.

2.3. TECNOLOGIA ASSISTIVA E DESENHO UNIVERSAL DA APRENDIZAGEM

As garantias legais à uma educação que atenda as demandas escolares dos alunos com deficiência também abrange os processos que garantam não somente o acesso à escola, mas também estratégias de apoio especializado que asseguram a permanência desses estudantes nas classes regulares. A filosofia de inclusão escolar pressupõe que não só o acesso, mas a permanência, participação e a aprendizagem dos alunos público-alvo da Educação Especial sejam garantidas (MENDES; ZERBATO, 2018). Ações práticas para que as demandas dos estudantes com deficiência sejam atendidas estão muito associadas à atividade docente em sala de aula. A diversificação dos materiais, espaços e abordagens associadas a um conhecimento das necessidades e da realidade do estudante configuram um grande desafio para o profissional da educação que busca tornar a sala de aula um espaço democrático e que visa apresentar uma educação emancipatória.

A educação inclusiva pressupõe considerar a escola como um lugar privilegiado de interação de políticas, culturas e práticas de aprendizagens significativas, de modo a promover a participação efetiva dos alunos com deficiência nos processos educacionais. (ALVES et al, 2013)

A ideia de um ensino especial paralelo ao ensino regular para atender os estudantes com alguma deficiência perdurou por muitos anos, favorecendo o desenvolvimento e aplicação de currículos descontextualizados com relação aos alunos dentro das escolas regulares e resultando em práticas que enfatizavam o impedimento associado à deficiência. A sociedade está organizada em função das preferências e necessidades de pessoas videntes (BIANCHETTI et al, 2000).

Com a implementação da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008) e das Diretrizes Operacionais do Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial (BRASIL, 2009) temos vivenciado diferentes mudanças no que diz respeito a escolarização do público-alvo da Educação Especial (pessoas com deficiências intelectual, sensorial, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação). (PLETSCH et al, 2017). Como já discutimos, esses

documentos explicitam que a Educação Especial deve perpassar todos os níveis, modalidades e etapas, disponibilizando os recursos e serviços, bem como as orientações de como aplicá-los dentro do ensino regular. O Atendimento Educacional Especializado (AEE) tem como função identificar, elaborar e organizar recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, considerando suas necessidades específicas (BRASIL, 2008). A partir da implementação desta política, o desenvolvimento das Salas de Recursos Multifuncionais, compostas de recursos tecnológicos, no ensino básico, bem como, a implementação de Núcleos de Acessibilidade, dentro no ensino superior, passam a ser o foco, com investimento financeiro para o acesso à informação e ao conhecimento.

Neste contexto, merece destaque dois conceitos que substanciam o paradigma da educação inclusiva: O Desenho Universal da Aprendizagem (DUA) e as Tecnologias Assistivas (TAs). O primeiro conceito integra a prática da Educação Inclusiva partindo do fundamento de que é de mais valia a elaboração de um currículo que abarque e atenda as necessidades de todos os estudantes, do que adaptar conforme o necessário, sendo esta última, uma prática adotada e orientada dentro das escolas. O ambiente da sala de aula é muito diverso e os meios pelos quais os alunos se interessam e constroem o conhecimento representa uma gama ainda maior de possibilidades. Assim, por mais que os profissionais realizem os mais variados cursos de formação em busca de aprimoramento para sua prática, muitas vezes, o que lhes é dito, em termos gerais, é que devem acomodar ou adequar o ensino para alunos com deficiências documentadas. (ZERBATO; MENDES, 2018).

Em face às dificuldades de transformar as instituições de ensino em ambientes inclusivos e que permitam o aprendizado de todos, desponta nos Estados Unidos em 1999 o conceito Universal Designer Learning (UDL), em português, Desenho Universal da Aprendizagem (DUA). A sua origem e inspiração alicerçam-se no conceito de Design Universal na arquitetura, inscrito legalmente na Assistive Technology Act of 1998, reforçado em 2004, através da reautorização da Individuals with Disabilities Education Act (IDEA) e na Higher Education Act of 2008 (HEA). É coerente com o No Child Left Behind, que visa fortalecer o currículo e torná-lo acessível a todos os alunos, e com os pressupostos da IDEA, que procura garantir acesso, participação e progresso para alunos com deficiência (ALVES et al, 2013).

O DUA é constituído por um complexo de princípios, com embasamento em pesquisas e materializa um referencial prático que tem como finalidade ampliar e potencializar as perspectivas de aprendizagem para todos os discentes. A referência do DUA estimula a criação de propostas flexíveis desde o início, apresentando opções personalizáveis que permitem a todos os estudantes progredir a partir de onde eles estão, e não de onde nós imaginamos que estejam (HEREDERO, 2020).

Essa proposta confronta a aplicação de currículos inflexíveis e engessados, que são elaborados e aplicados para um conjunto, nem sempre existente, de estudantes considerados na “média”, desconsiderando os demais estudantes que se encontram nos “extremos” (alunos com deficiência e com super habilidades).

Como descrito, o DUA tem seu embasamento em pesquisas científicas e, segundo Heredero (2020), existem três princípios fundamentais baseados na investigação neurocientífica que orientam o DUA e fundamentam as diretrizes, são eles: Proporcionar Modos Múltiplos de Apresentação (o que da Aprendizagem), Proporcionar Modos Múltiplos de Ação e Expressão (o como da Aprendizagem) e Proporcionar Modos Múltiplos de Implicação, Engajamento e Envolvimento (o porquê da Aprendizagem).

O primeiro princípio frisa a diversidade na apropriação e compreensão das informações apresentadas. Os conteúdos podem ser trabalhados e apropriados de diversas formas, como recursos visuais, auditivos, entre outros. Além disso, a aprendizagem e a construção do aprendido ocorrem quando múltiplas apresentações são usadas, pois isso permite aos estudantes a generalização conceitual (HEREDERO, 2020).

O segundo princípio elucida as diferentes maneiras pelas quais os estudantes buscam e expressam o conhecimento. Neste sentido, são ressaltadas a ação e a expressão dos estudantes frente aos conteúdos. Alguns podem ser capazes de expressar-se bem com um texto escrito, mas não de forma oral, e vice-versa. Também há de se reconhecer que a ação e a expressão requerem uma grande quantidade de estratégias, práticas e organização; este é outro aspecto em que os estudantes se diferenciam (HEREDERO, 2020).

O último princípio enfatiza a influência das emoções e da afetividade e, mais uma vez, na diversa gama de estratégias pelas quais os estudantes podem ser instigados e motivados a aprenderem. Existe uma diversidade de fontes que influenciam na hora de explicar a variabilidade individual afetiva e de envolvimento,

como os fatores neurológicos e os culturais, os interesses pessoais, a subjetividade e os conhecimentos prévios, junto com outra gama de fatores presentes nestas Diretrizes (HEREDERO, 2020). Num apanhado geral, os fundamentos do DUA acentuam a pluralidade dos componentes do ensino e enfatizam a necessidade da multiplicidade da apresentação dos conteúdos, das opções de ação e expressão e dos meios de implicação e movimento.

Corroborando a busca por um currículo diverso e que assista às necessidades dos estudantes, o segundo conceito que embasa este trabalho se apresenta. A Tecnologia Assistiva (TA) deve ser entendida como um auxílio que promoverá a ampliação de uma habilidade funcional deficitária ou possibilitará a realização da função desejada e que se encontra impedida por circunstância de deficiência ou pelo envelhecimento (BERSCH, 2017). Nesse sentido, as TAs têm como grande objetivo promover mais independência, qualidade de vida, bem como inclusão social.

Em 16 de novembro de 2006 foi instituído, pela Portaria nº 142, o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), estabelecido pelo Decreto nº 5.296/2004 no âmbito da Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República, na perspectiva de ao mesmo tempo aperfeiçoar, dar transparência e legitimidade ao desenvolvimento da Tecnologia Assistiva no Brasil. Ajudas Técnicas é o termo anteriormente utilizado para o que hoje se convencionou designar Tecnologia Assistiva (BRASIL, 2009). Com base nos números do censo do IBGE de 2000 e no marco da ratificação pelo Brasil da Convenção sobre os Direitos da Pessoa com Deficiência da Organização das Nações Unidas (ONU), o CAT reuniu especialistas brasileiros e representantes de órgãos governamentais para desenvolver propostas de políticas governamentais e parcerias entre os órgãos públicos da área de TA e a população. Para elaborar um conceito de tecnologia assistiva que pudesse subsidiar as políticas públicas Brasileiras os membros do CAT fizeram uma profunda revisão no referencial teórico internacional, pesquisando os termos *Ayudas Tecnicas*, *Ajudas Técnicas*, *Assistive Technology*, *Tecnologia Assistiva* e *Tecnologia de Apoio* (BERSCH, 2017). A reunião do CAT buscou evidenciar as TAs como mecanismo necessário para a inclusão social de pessoas com deficiência de qualquer idade abrangendo todas as situações cotidianas.

As TAs são classificadas em categorias de acordo com os objetivos funcionais destinados e no desenvolvimento do conceito nacional de Tecnologias Assistivas e

suas categorias, foram adotados três referências importantes: International Organization for Standardization- ISO 9999, largamente utilizada em diversos países, a classificação Horizontal European Activities in Rehabilitation Technology - HEART, que surge no contexto do Programa Technology Initiative for Disabled and Elderly People – TIDE da União Européia e a Classificação Nacional de Tecnologia Assistiva, do Instituto Nacional de Pesquisas em Deficiências e Reabilitação, dos Programas da Secretaria de Educação Especial, Departamento de Educação dos Estados Unidos. A TA deve ser entendida como o “recurso do usuário” e não como “recurso do profissional”. Isto se justifica pelo fato de que ela serve à pessoa com deficiência que necessita desempenhar funções do cotidiano de forma independente (BERSCH, 2017). Por exemplo, a cadeira de rodas pertence a quem necessita dela para se locomover pois possui uma deficiência física que a limita a não realizar esta tarefa sem a cadeira. Esta característica a difere de outras tecnologias como as tecnologias educacionais, que são muitas vezes confundidas com as TAs, pois um aluno com deficiência que utiliza uma cadeira de rodas utilizará um computador com o mesmo objetivo que outro estudante sem deficiência. Outro tipo de tecnologia que muitas vezes é confundida com a TA, é a tecnologia aplicada à saúde médica e de reabilitação. Neste caso, essas tecnologias têm como objetivo facilitar as tarefas profissionais em avaliações e intervenções terapêuticas.

Segundo Bersch (2017), uma tecnologia é tida como Assistiva no contexto educacional quando ela é utilizada por um aluno com deficiência e tem por objetivo romper barreiras sensoriais, motoras ou cognitivas que limitam/impedem seu acesso às informações ou limitam/impedem o registro e expressão sobre os conhecimentos adquiridos por ele; quando favorecem seu acesso e participação ativa e autônoma em projetos pedagógicos; quando possibilitam a manipulação de objetos de estudos; quando percebemos que sem este recurso tecnológico a participação ativa do aluno no desafio de aprendizagem seria restrito ou inexistente.

O percurso para elaboração conceitual deste tipo de tecnologia iniciou-se na legislação brasileira com a terminologia Ajudas Técnicas, sendo definida no Decreto nº 3.298 de 1999, dentro do capítulo de reabilitação, da seguinte maneira: “Consideram-se ajudas técnicas, para os efeitos deste Decreto, os elementos que permitem compensar uma ou mais limitações funcionais motoras, sensoriais ou mentais da pessoa portadora de deficiência, com o objetivo de permitir-lhe superar

as barreiras da comunicação e da mobilidade e de possibilitar sua plena inclusão social.” (BRASIL, 1999).

Outro Decreto que versa sobre a promoção da acessibilidade de pessoas com deficiência, o Decreto nº 5.296, de 2004, que regulamenta a Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, é dotado de um capítulo específico sobre as Ajudas Técnicas: “Consideram-se ajudas técnicas os produtos, instrumentos, equipamentos ou tecnologia adaptados ou especialmente projetados para melhorar a funcionalidade de pessoas portadoras de deficiência, com mobilidade reduzida favorecendo autonomia pessoal, total ou assistida” (BRASIL, 1999). É de se frisar que ambos os conceitos introduzidos descrevem e fazem referência a um objeto, artefato ou aparelho a ser utilizado pela pessoa com deficiência, permitindo ou expandindo uma habilidade em pretensão. No entanto, no que se refere à natureza de uma tecnologia deve se considerar não somente a aplicação do conhecimento, mas também as estratégias, serviços e práticas. Ressalta-se então a importância de se ampliar a compreensão sobre TA ou ainda, de deixar mais claro no conceito do CAT a compreensão de que Tecnologia Assistiva é mais do que artefatos ou produtos que auxiliam a “função”, mas envolve também serviços, estratégias e práticas e acima de tudo a aplicação do conhecimento destinado a promover a autonomia e participação das pessoas com deficiência (BRASIL, 2009).

3.0. PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

O presente estudo é baseado no modelo de revisão narrativa, tendo em vista que a abordagem da questão central é ampla, descrita e versada sob a ótica teórica e contextual. Segundo Rother (2007), as revisões narrativas não necessitam informar as fontes de informação utilizadas, a metodologia para busca das referências, nem os critérios utilizados na avaliação e seleção dos trabalhos. A interpretação e a avaliação crítica da leitura do acervo bibliográfico são elaboradas a partir da perspectiva de quem redige. Conforme a autora descreve, este tipo de trabalho apresenta acentuada atribuição à educação continuada, tendo em vista que outorgam uma ágil aquisição e atualização do conhecimento a respeito da temática abordada. Como produto tem-se uma síntese qualitativa, não assistida de um arcabouço para reprodução das informações. Demonstra-se importante apresentar o contraste dessas produções às revisões sistemáticas, que apresentam uma metodologia estruturada, com a seleção da literatura baseada em critérios aplicados de forma uniforme, sendo a questão central do estudo apresentada de forma bem especificada.

Demonstra-se importante enunciar o processo pelo qual essa pesquisa transpassou. À princípio, houve uma busca pelo desenvolvimento de um projeto de pesquisa que acompanhasse um aluno cego no contexto da escola regular a fim de investigar os processos de elaboração conceitual no ensino de Ciências Biológicas. Tendo em vista que esta tentativa se deu no contexto da pandemia e do distanciamento social, muitos impedimentos ocorreram, impossibilitando essa porção da pesquisa. Desta maneira, não foi possível identificar um ponto de partida concreto para o desenvolvimento dos passos seguintes. A escolha da temática dos fósseis se deu justamente pela dificuldade de construção do conhecimento sobre os Processos Evolutivos dos estudantes no geral, sendo idealizada a necessidade mais acentuada de estudantes cegos ou com deficiência visual, haja vista a utilização de recursos que necessitam do uso da visão no leque de estratégias docentes.

Isto posto, como descrito anteriormente, foram selecionados para compor a literatura científica, trabalhos baseados no tema, da área da Educação e da Educação Especial. Para compor o material bibliográfico foram selecionados artigos científicos, capítulos de livros e livros. As plataformas digitais de busca utilizadas foram Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de

Nível Superior (CAPES), Google Scholar e Scientific Electronic Library Online (SciELO). A partir da leitura e revisão da literatura selecionada, o primeiro movimento deste trabalho se configurou no sentido de estabelecer um diálogo com as obras analisadas.

A demanda na abordagem da Evolução e Paleontologia para estudantes cegos ou com deficiência visual emergiu como uma temática de interesse a ser trabalhada. Desta maneira, em um segundo movimento, elaborou-se um material didático tátil pensando na especificidade do estudante cego ou com deficiência visual, mas de forma geral pensando no ensino da turma como um todo. Para o desenvolvimento do objeto, o primeiro procedimento diz respeito à descrição de uma contrariedade no ensino de Biologia, com enfoque evolutivo. A busca por um fóssil de transição que pudesse ser manipulado mostrou-se inovador e aplicável dentro do ensino de Biologia na escola regular. O material deveria apresentar algumas das principais características dos primeiros tetrápodes que fizeram a transição do meio aquático para o meio terrestre. A elaboração do material tátil sólido, foi realizada com o auxílio do co-orientador Prof. Dr. Cleyton Fernandes Ferrarini e os equipamentos disponíveis no Laboratório de Pesquisa que coordena. Em razão da necessidade de aprovação em Comitê de Ética e no tempo disponível para realização do projeto, a aplicação para avaliação da funcionalidade prática do material no contexto escolar não foi realizada. No entanto, estando explicitados os objetivos e o problema em análise, o presente estudo possibilita a formulação de problemas e/ou hipóteses mais precisas para estudos futuros.

Neste sentido, estabeleceu-se o terceiro movimento deste trabalho, a elaboração de um plano de aula que viabilizasse a aplicação do material didático tátil no contexto do ensino regular. Para tanto, considerou-se as potencialidades de uso do modelo tátil de um indivíduo, a dinâmica da sala de aula (faixa etária, recursos, tempo de aula) e a conexão a ser estabelecida com o conteúdo programático para o esboço da utilização do material. Desta forma, o presente trabalho apresenta como produtos passíveis de serem aplicados um material didático tátil e um plano de aula que amarra a narrativa dos temas abordados na pesquisa.

4.0. PRODUÇÃO DE RECURSO TÁTIL PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E IMPLICAÇÕES PEDAGÓGICAS

4.1. DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DO RECURSO TÁTIL

O modelo plástico em escala reduzida do indivíduo Tiktaalic foi produzido por impressão 3D classificada como deposição por fusão de filamento. Para tanto, foi realizada uma busca na internet por modelos digitais do mesmo e foi possível obter um exemplar adequado através da plataforma Thingiverse que disponibiliza gratuitamente arquivos com extensão STL próprios para impressão 3D. Este arquivo do modelo digital do Tiktaalic está disponível em: <https://www.thingiverse.com/thing:5746144>.

O arquivo foi aberto no software Upstudio e sua impressão 3D foi realizada na impressora modelo Upbox (fig. abaixo) da empresa UP3D empregando filamento de plástico ABS e os seguintes parâmetros de processo: 250°C como temperatura do bico extrusor, 110°C como temperatura da mesa de deposição; 0,3 mm de espessura de camada de deposição; preenchimento interno de 65% e qualidade de acabamento normal.

Torna-se importante enfatizar que este tipo de equipamento é apenas mais um recurso que pode ser disponibilizado e utilizado dentro das escolas. A divulgação científica de produções que se relacionam com este tipo de tecnologia enfatizam que este recurso tecnológico tem muito a acrescentar dentro do processo de ensino e aprendizagem, principalmente, para alunos com alguma deficiência. Existem outros recursos táteis que já foram desenvolvidos com materiais de baixo custo, como por exemplo na temática das células e seus componentes, em outros estudos. O uso da impressora 3D pode favorecer a elaboração de materiais como estes, tendo em vista que não existe uma demanda de muitos materiais para produção do relevo e o tempo de elaboração dos mesmos é reduzido.

4.2 DISCUSSÃO SOBRE AS POSSIBILIDADES DE USO PEDAGÓGICO DO RECURSO TÁTIL

“Nada na Biologia faz sentido senão à luz da evolução” (DOBZHANSKY,1973). O evolucionismo, que tem suas raízes em meados do século XVIII, deu luz às diversas teorias da evolução que surgiram e que propõem a não imutabilidade dos seres vivos. As teorias da evolução propõem, portanto, que os seres vivos não são imutáveis: aqueles que são vistos atualmente nem sempre existiram, nem sempre tiveram a mesma forma e nem sempre existirão. (EL-HANI, 2005, p. 18). Os questionamentos que fomentam o desenvolvimento científico na atualidade somente podem ser respondidos de forma pertinente quando baseadas no pensamento evolutivo. A exemplo, tem-se as bactérias resistentes a antibióticos; medicamentos esses que desde a década de 1940 vêm sendo usados para tratar doenças causadas por bactérias que já representaram grandes adversidades. O próprio uso de antibióticos por nossa espécie, frequentemente de modo desnecessário e sem os devidos cuidados, permitiu que as bactérias resistentes persistam nas populações de bactérias, substituindo as menos resistentes (EL-HANI, 2005, p. 109).

Os estudantes começam a se apropriar de explicações científicas envolvendo as temáticas Vida e Evolução e Terra e Universo no Ensino Fundamental. No Ensino Médio é possível unificar essas duas temáticas, de modo que os estudantes compreendam de forma mais ampla os processos a elas relacionados. Dentro da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio, os alunos devem ser incentivados a fazer uso das concepções sobre as dinâmicas da Vida, da Terra e do Cosmos. Ao reconhecerem que os processos de transformação e evolução permeiam a natureza e ocorrem das moléculas às estrelas em diferentes escalas de tempo, os estudantes têm a oportunidade de elaborar reflexões que situem a humanidade e o planeta Terra na história do Universo, bem como inteirar-se da evolução histórica dos conceitos e das diferentes interpretações e controvérsias envolvidas nessa construção.

Segundo o censo da educação básica, de 2020, do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), o número de matrículas da educação especial chegou a 1,3 milhão em 2020, um aumento de 34,7% em relação a 2016, tendo em vista as matrículas de alunos com deficiência, transtornos

globais do desenvolvimento e/ou altas habilidades/superdotação em classes comuns (incluídos) ou em classes especiais exclusivas (BRASIL, 2021). Outro dado importante deste censo, faz referência aos alunos com deficiência dentro do ensino regular. Considerando apenas os alunos de 4 a 17 anos da educação especial, verifica-se que o percentual de matrículas de discentes incluídos em classe comum também vem aumentando gradativamente, passando de 89,5%, em 2016, para 93,3%, em 2020 (BRASIL, 2021).

Considerando este cenário de progressão do aluno com deficiência no ensino regular, é necessário explicitar um importante aspecto que faz parte do cotidiano da sala de aula, em especial quando fazem parte os alunos com deficiência. O maior desafio para os profissionais da educação é proporcionar uma aprendizagem igualitária para seus alunos, de modo que todos tenham as mesmas oportunidades e acessibilidade aos conhecimentos produzidos (BIELSKI, 2018). Neste sentido, é importante ressaltar a necessidade de fornecer recursos e condições para que o aluno possa desenvolver suas potencialidades na construção e apropriação do conhecimento. A ausência da modalidade visual exige experiências outras de desenvolvimento, a fim de possibilitar a apropriação e a participação social (GRIFIN; GERBER, 1996).

Quando se considera o processo educacional no ensino da evolução biológica, muitos problemas despontam no que se relaciona ao ensino e aprendizagem. No Brasil o ensino de assuntos ligados à origem e a evolução dos seres vivos têm gerado intensas polêmicas em função não apenas da dificuldade dos conceitos científicos envolvidos, mas, principalmente, pelo impacto dessas ideias na visão de mundo e de vida das pessoas (MAIA; MEDEIROS, 2013). Dentro da ciência moderna não há outra teoria que se equipare à Teoria da Evolução e que se atente ao estudo do surgimento, manutenção e os meios das alterações descritas inerentemente à diversidade biológica.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), de 1997, recomendam que todas as Ciências Biológicas sejam conectadas transversalmente por um eixo ecológico-evolutivo (TIDON; VIEIRA, 2009). Existem lacunas a serem preenchidas no processo de aprendizagem da evolução biológica; lacunas essas que podem ser preenchidas com a inserção do ensino do registro. O ensino de Paleontologia no Ensino Básico é recomendado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, porém o tema permanece pouco abordado em sala de aula, o que, em última

instância, resulta em um distanciamento entre a compreensão da evolução biológica e a sociedade (BORSONELLI; RODRIGUES, 2019). O ensino da Paleontologia possui uma grande importância, tendo em vista que a partir desta vertente de estudo torna-se possível recontar a história da vida na Terra. Das dificuldades no ensino da Paleontologia podem ser destacadas: o distanciamento entre a teoria e a prática (cotidiano dos estudantes e os conteúdos), a complexidade da linguagem científica, a necessidade de atualização dos professores frente às teorias e conceitos científicos.

Haja vista esta lacuna no ensino de Biologia, o que se estabelece neste trabalho como ferramenta para o ensino da Paleontologia é um material tátil de um organismo de transição. O Tiktaalik, encontrado no Canadá, Território de Nunavut, datado de mais de 380 Milhões de anos atrás (Devoniano tardio, estágio inicial do Frasniano), é descrito como um fóssil de transição, tendo em vista que representa um intermediário entre peixes com barbatanas e tetrápodes com membros. A evolução dos tetrápodes a partir dos peixes sarcopterígeos é uma das maiores transformações na história da vida e envolveu inúmeras inovações estruturais e funcionais, incluindo novos modos de locomoção, respiração e audição (DAESCHLER et al, 2006, *tradução própria*).

Conforme descrevem Daeschler et al (2006), embora as escamas do corpo, os raios das barbatanas, a mandíbula inferior e o palato sejam comparáveis aos dos sarcopterígeos mais primitivos, a nova espécie também tem um teto craniano encurtado, uma região auricular modificada, um pescoço móvel, uma articulação do punho funcional e outras características que pressagiam condições tetrápodes. As características morfológicas e o cenário geológico deste novo animal são sugestivos de vida em habitats de águas rasas, marginais e subaéreas. Desta maneira, este registro fóssil deu luz à conquista do meio terrestre por peixes primitivos. Assim sendo, o material didático tátil produzido se apresenta como um facilitador para aprendizagem dos estudantes com deficiência visual, bem como os demais estudantes, no sentido de ampliar a compreensão sobre as características que permearam esta evolução do meio aquoso para o terrestre.

Figura 1: Visão frontal



Fonte: A autoria própria

Figura 2:



Fonte: A autoria própria

O material possibilita através da utilização do sentido do tato, a percepção do posicionamento dos membros, inferiores e posteriores, e dos olhos. Possibilita também verificar as barbatanas e as cinturas peitoral e escapular. Um ponto limitante é a rigidez do material que, portanto, não permite a compreensão das articulações na região do pescoço e das barbatanas. Porém, o material ostenta muitos tópicos relevantes e que em muito acrescentam no processo de ensino-aprendizagem da Biologia Evolutiva.

Para desenvolvimento contínuo da pesquisa e uma busca pela compreensão plena do Processo Evolutivo da conquista do meio terrestre, a elaboração de indivíduos que representam organismos "anteriores" e "posteriores", na Escala Evolutiva, apresenta mais uma ferramenta que em muito acrescenta no entendimento dos estágios do processo.

5.0 ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE AULA ENVOLVENDO O RECURSO TÁTIL 3D

À luz das possibilidades do material didático, como terceiro movimento deste trabalho, elaborou-se um plano de aula que viabilize a utilização do referido recurso. O planejamento é direcionado aos alunos do segundo ano do Ensino Médio. Levou-se em consideração a existência de estudantes cegos ou com deficiência visual e alunos com visão normal. Para a problematização inicial, será feito um levantamento prévio dos conhecimentos dos alunos. Nesta dinâmica o professor buscará palavras que os alunos associam à evolução.

No desenvolvimento da aula, os alunos são incentivados a uma participação ativa e a trabalharem com o método científico (observação, teoria e prática), mesmo que de forma não explícita. Apesar da escrita e leitura estarem constituindo alguns momentos da aula, o docente fará o papel mediador entre o registro e a fala dos alunos. O trabalho de elaboração das hipóteses em grupo se apresenta como uma ferramenta de interação entre os estudantes e proporciona um espaço para exploração das potencialidades dos alunos para a construção conjunta da atividade.

O material didático tátil compõe um importante ponto da aula que explicita a prática e a existência real da Ciência e da Teoria da Evolução, possibilitando aos alunos a execução da Ciência de forma prática e ativa, de maneira que todos os alunos consigam analisar, interpretar e teorizar suas próprias ideias. O planejamento apresenta o conteúdo programático e vislumbra possibilitar um espaço para discussão, interpretação e análise das hipóteses dos estudantes, dispondo de um exercício docente que visa a emancipação e criticidade dos alunos. Neste sentido, buscando que os estudantes contemplem de forma mais íntegra o conteúdo, a elaboração de outros modelos de indivíduos, um anterior e um posterior ao Tiktaalik, no sentido de surgimento na História Evolutiva, podem propiciar os encaixes necessários para compreensão da conquista do ambiente terrestre pelos tetrápodes.

Figura 4: Plano de aula utilizando o material didático tátil

Plano de aula
Nome do professor (a): (Professor(a) de Biologia)

Nome da escola: (Escola da rede pública)	
Turma: 2º ano do E.M.	Componente curricular: Biologia
Título: Registro fóssil e a evolução biológica	
Objetivo do conhecimento: Compreensão da Teoria da Evolução	
Duração: 100 minutos	Unidade temática: Evolução biológica
<p>Conteúdo específico</p> <p>Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo.</p>	
<p>Desenvolvimento da aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Movimento inicial da aula: Será feito um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos. Para essa dinâmica o professor pedirá aos alunos que enunciem palavras, expressões, nomes, eventos, que se relacionem a palavra Evolução. - Logo após, será feito um levantamento das hipóteses dos alunos sobre a Evolução Biológica. Neste momento o professor instiga o pensamento crítico dos alunos, a fim de aproximar a realidade palpável com os conceitos científicos, com perguntas como: Por que temos tantas espécies de borboletas (ou cachorros, ou outros exemplos)? Somos primos dos macacos? Os seres humanos são os indivíduos mais evoluídos da Terra? O que veio primeiro, o ovo ou a galinha? As respostas e hipóteses serão anotadas na lousa para consulta futura. - Subsequentemente, será feita a postulação dos conceitos-chave da teoria da evolução: hipótese/teoria; Evolução biológica; Seleção natural; Diferença entre mais apto e mais forte; Registro fóssil; Herança genética. 	

- Logo após, os alunos serão divididos em quatro grupos. Cada grupo deverá elaborar uma Teoria sobre a Evolução da Vida na Terra, colocando em ordem evolutiva de surgimento os seguintes organismos: Procariontes; Eucariontes; Cianobactérias; Organismos pluricelulares; Organismos Unicelulares; Organismos aquáticos e Organismos Terrestres.

- Em seguida os grupos devem expor suas teorias, apresentando hipóteses que corroborem suas ideias.

- Após a explanação das ideias dos alunos, o professor deverá apresentar a teoria mais aceita atualmente, que postula que a vida evolui do ambiente aquático para o terrestre. Neste momento, o professor apresentará o modelo tátil de um indivíduo Tiktaalik, classificado como um fóssil de transição. Os alunos serão convidados a manusearem o material didático e apontarem quais as características, no ponto de vista deles, explicitam que esse é um animal aquático que estava conquistando o ambiente terrestre. Dentro da possibilidade de se trabalhar com mais dois outros modelos de indivíduos, um anterior e um posterior ao Tiktaalik, no sentido de surgimento na História Evolutiva, para que os alunos possam verificar as características dos seres nas diferentes etapas para a conquista do meio terrestre. Demonstra-se importante salientar neste caso mais uma vez que, a evolução não é linear e que os indivíduos não evoluíram de forma programada para transpor as barreiras dos novos ambientes. Não necessariamente são indivíduos que co-existiram, para confirmação desta informação os estudiosos realizam a datação dos fósseis.

- Posteriormente, o professor elencará as características que demonstram que era um animal aquático na conquista do ambiente terrestre, apresentando quais são perceptíveis no material didático tátil.

- Como encerramento, serão consultadas as hipóteses iniciais, escritas na lousa, das perguntas feitas pelo professor e as analisadas pelos alunos para que seja notado o que ainda concordam e o que pensam diferente do início da aula. Ademais, os alunos serão orientados a elaborarem projetos para aplicação dos

conceitos dentro da comunidade escolar (podendo ser cartazes, vídeos, revistas em quadrinhos, etc.).

Recursos: Projetor; Computador; Papel e caneta; Material didático tátil do fóssil Tiktaalik

Avaliação: Avaliação processual e contínua, análise dos modos de participação e envolvimento nas atividades.

Referências:

BBC News Brasil. O que é a teoria da evolução de Charles Darwin e o que inspirou suas ideias revolucionárias. 21 de nov. 2019. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=ambANBIHjCI>>. Acesso em: 12 de março de 2023.

Fonte: Autoria própria

Como norteadora dos currículos escolares do país, mesmo não sendo descrita como crítica emancipatória, e sim tecnicista e positivista, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), de 2018, descreve a abordagem desta temática na habilidade EM13CNT201, que descreve: “Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.”. Desta forma, é possível evidenciar que o recurso tátil possui contexto dentro do currículo da educação básica.

6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A história da Educação Especial percorre muitos caminhos e apresenta muitos avanços quando se compara ao passado. É fundamental lembrar que, apesar da precariedade histórica dos serviços, do predomínio do assistencialismo e da filantropia, a Educação Especial é um campo de mobilização e de ganhos para os grupos sociais que se anunciam como seus defensores (BAPTISTA, 2019). Apesar de muitos ganhos ainda há um grande déficit para que todos os estudantes com deficiência possam exercer suas atividades diárias com autonomia, trabalhar e desenvolver todas as suas potencialidades dentro da sala de aula. No que se refere ao ensino de Biologia e Ciências, os docentes encaram diversos desafios na construção de conceitos com os estudantes. Quando adicionamos à essa realidade escolar as outras particularidades de um aluno cego ou com deficiência visual, a docência em sala de aula torna-se mais desafiadora.

Neste sentido, o princípio do Desenho Universal para Aprendizagem revela-se como uma diretriz para a retificação de obstáculos nas práticas educacionais no ensino de Ciências e Biologia, bem como nos demais componentes curriculares. O DUA considera a variabilidade/diversidade dos estudantes ao sugerir flexibilidade de objetivos, métodos, materiais e avaliações, permitindo aos educadores satisfazer carências diversas (HEREDERO, 2020). Desta maneira, o desenho dos elementos que compõem o processo de ensino e aprendizagem de estudantes com deficiência visual ou cegos são elaborados de acordo com as necessidades e possibilidades do aluno.

À vista disso, o uso da Tecnologia Assistiva no processo de elaboração conceitual dos alunos cegos ou com deficiência visual favorece a prática com base nos princípios do DUA, visando sustentar a flexibilidade dos materiais e métodos da prática docente em Ciências e Biologia, muitas vezes situando-se como fundamental para a construção do conhecimento destes estudantes, como por exemplo, no conceito de fósseis e Evolução.

A prática educacional no contexto de uma escola inclusiva, deve ter em vista as particularidades e fornecer recursos (humanos, físicos, pedagógicos) para favorecer as potencialidades dos estudantes. Uma escola inclusiva requer, entre vários aspectos, a construção de uma cultura colaborativa que vise a parceria e a dinamização da coletividade escolar. As garantias legais existentes devem ser

garantidas dentro do cotidiano escolar. As produções no meio acadêmico podem contribuir e muito para novos recursos que promovam os processos de ensino e aprendizagem, podendo tornar a realidade das escolas mais inclusiva e o processo de ensino e aprendizagem de estudantes cegos ou com deficiência visual, emancipatório.

Este trabalho contribui para fomentar a pesquisa na produção de recursos didáticos táteis para o ensino de Biologia com ênfase na Evolução e na Paleontologia. A educação estrutura-se a partir de códigos de linguagem compartilhados pelos sujeitos envolvidos no processo educativo, interativo e dialógico. No universo das pessoas cegas ou com deficiência visual, é por meio do sentido tátil e da linguagem que ocorre a percepção e a interpretação de mundo (SOBRAL et al, 2015). Este trabalho atravessa o estudo da educação inclusiva em Ciências e Biologia, tecnologias, e metodologias de flexibilização dos componentes do processo de ensino e aprendizagem, evidenciando as possibilidades, bem como as necessidades, que são levantadas no estudo da escolarização de estudantes com deficiência visual ou cegos. .

Diante das vivências que me constituem enquanto ex-aluna da educação básica e docente em formação, busquei utilizar o espaço privilegiado que possuo dentro de uma instituição pública de ensino superior para trabalhar questões que me sensibilizaram. A educação das pessoas com deficiência precisa ser enfatizada diante da problemática realidade das escolas, todos os alunos devem ser outorgados em seus direitos à um processo educacional que permita o desenvolvimento de suas potencialidades e que forneça todos os recursos e ferramentas necessárias para sua formação enquanto cidadão e ser social. Assim, a partir do desenvolvimento deste trabalho e o conseqüente aprofundamento na temática, é possível afirmar que concluirei minha graduação munida de um alicerce com potencial para tornar minha atuação docente mais inclusiva.

7.0 REFERÊNCIAS

BATISTA, C. G.; ENUMO, S. R. F. Desenvolvimento humano e impedimentos de origem orgânica: o caso da deficiência visual. In: NOVO, H.A.; MENANDRO, M.C.S. (orgs.). **Olhares diversos**: estudando o desenvolvimento humano. Vitória, E.S.: UFES, Programa de Pós-graduação em Psicologia: Capes, Proin, p. 157-174, 2000.

BATISTA, C. G. Formação de conceitos em crianças cegas: questões teóricas e implicações educacionais. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 21, n. 1, p. 07-15, 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-37722005000100003>>. Acesso em: 19 de maio de 2021.

BERNARDO, A.; LUPETTI, K.; MOURA, A. É. Vendo a vida com outros olhos: o ensino de ecologia para deficientes visuais. **Ciências & Cognição**, v. 18, n. 2, p. 172-185, 2013. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/864/pdf_8>>. Acesso em: 23 de maio de 2021.

BIELSKI, J. A. **Inclusão de deficientes visuais no ensino de ciências**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2018.

BRASIL. DECRETO Nº 3.298 de 20 de dezembro de 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3298.htm>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2022.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Especial. Política e resultados educação especial (1995 – 2002). Brasília, DF: MEC, 2002.

BRASIL. Educação Inclusiva. A Fundamentação Filosófica. Brasília, MEC, SEESP, 2004.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Censo da Educação Básica 2020: notas estatísticas. Brasília, DF: INEP, 2021.

BRASIL. LEI Nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/lei10098.pdf>>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular, 2018.

BRASIL. Ministério da Mulher, da Família e dos Direitos Humanos. Lei nº 8.069, 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Diário Oficial da União. ano 1990, Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm>. Acesso em: 11 de fev. 2023.

DAESCHLER, E. B., et al. A Devonian tetrapod-like fish and the evolution of the tetrapod body plan. **Nature**, 2006. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/nature04639>>. Acesso em: 05 março 2023.

DAINEZ, D. Desenvolvimento e deficiência na perspectiva histórico-cultural: contribuições para educação especial e inclusiva. **Revista de Psicologia**, v. 26, n. 2, 1-10, 2017. Disponível em: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0719-05812017000200151&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 28 de março 2022.

DAINEZ, D.; SMOLKA, A.L.B. A função social da escola em discussão, sob a perspectiva da educação inclusiva. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 45, 2019, p. 1 – 18. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/Sjfzqqk3cBv47szKzLpdJWD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 11 de fevereiro de 2023.

EL-HANI, Charbel Niño. **Evolução**: o sentido da biologia. Unesp, 2005.

GIL, M. **Deficiência visual**. Brasília: MEC. Secretaria de Educação a Distância, 2000 (Cadernos da TV Escola. 1. ISSN 1518-4692). Disponível em:

<<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/deficienciavisual.pdf> >. Acesso em: 29 de janeiro de 2023.

GRIBOSKI, C. M.; et al. Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva. **Inclusão: Revista de Educação Especial**, Brasília (DF), edição especial, v. 4, n. 1, p. 7-17, jan./jun. 2008.

GRIFIN, H. C.; GERBER, Paul J. Desenvolvimento tátil e suas implicações na educação de crianças cegas. **Benjamin Constant**, n. 5, 1996.

HEREDERO, S. E. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 26, p. 733-768, 2020.

Brasil. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. Tecnologia Assistiva. – Brasília: CORDE, p. 138, 2009.

LAPLANE, A.L.F. Condições para o ingresso e permanência de alunos com deficiência na escola. **Cadernos CEDES**, v. 34, p. 191-205, 2014.

LAPLANE, A. L. F.; BATISTA, C. G.. Ver, não ver e aprender: a participação de crianças com baixa visão e cegueira na escola. **Cadernos CEDES**, v. 28, n. 75, p. 209-227, 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0101-32622008000200005>>. Acesso em: 24 de maio de 2021.

LEME, M. E. S. . Investigação de conceitos em cegos congênitos. **Cadernos Cepre**, v. 1, p. 33-36, 1999.

LOPES, P. R. P. F.; MADRUGA, L. L. L.. INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 2, p. 1091-1120, 2023.

MEDIN, D. L.; SMITH, E. E. Concepts and concept formation. **Annual Review of Psychology**, v. 35, p. 113-138. Disponível em:<

https://www.researchgate.net/publication/24375577_Concepts_and_Concept_Format>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2023.

SOUZA, C. M. L. de et al. Formação de conceitos por crianças com necessidades especiais. **Psicologia em Estudo**, v.15, n.3, p.457- 466, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pe/a/kRGmF3h6NGY5NjqvMq8dJJq/?lang=pt#>>>. Acesso em: 22 de maio de 2021.

MAIA, A. M.; CUNHA, F. R. B. Psicologia da educação: essência da educação emancipatória. **Revista de psicologia**, v. 11, n. 34, p. 104-112, 2017.

OLIVA, D. V. Barreiras e recursos à aprendizagem e à participação de alunos em situação de inclusão. **Psicologia USP**, v. 27, p. 492-502, 2016.

PLETSCH, M. D. A formação de professores para a educação inclusiva: legislação, diretrizes políticas e resultados de pesquisas. **Educar em Revista**, n. Educ. rev., 2009 (33), 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/er/a/VNnyNh5dLGQBRR76Hc9dHqQ/?lang=pt&format=html>> .Acesso em 11 de fevereiro de 2023.

SARFATI, J. Tiktaalik—a fishy ‘missing link’. **Journal of Creation**, v. 21, n. 1, p. 53-57, 2007. Disponível em: <<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=3d3b94704f04c1e20da5908b28395834cdc8932c>> . Acesso em: 26 de fevereiro de 2023.

SOBRAL, J. E. C.; et al. Ver com as Mãos: A Tecnologia 3d Como Recurso Educativo Para Pessoas Cegas. **Anais do 15º Ergodesign & Usihc**. São Paulo, v. 2, num. 1, p. 1327-1335, 2015.

SOUZA, R. S.; SILVA, Y. F. O. A educação na perspectiva emancipatória frente ao capitalismo neoliberal. **Formação Continuada Docente**: desafios e conquistas, v. 8 n. 2, 12 de dezembro de 2018.

SOUZA, C. M. L. de et al. Formação de conceitos por crianças com necessidades especiais. **Psicologia em Estudo**, v. 15, p. 457-466, 2010.

TIDON, R.; VIEIRA, E. O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI. **ComCiência**, Campinas, n. 107, 2009. Available from <http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542009000300008&lng=en&nrm=iso>. acesso em 28 de fevereiro de 2023.

UNICEF, Convenção sobre os direitos da criança. Disponível em:<<https://www.unicef.org/brazil/convencao-sobre-os-direitos-da-crianca>> Acesso em 07 de janeiro de 2023.

UNESCO, Declaração Mundial sobre Educação para Todos: Satisfação das Necessidades Básicas de Aprendizagem, Jomtien, 1990. Disponível em:<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000086291_por>. Acesso em 07 de janeiro de 2023.

UNESCO, Declaração de Salamanca sobre Princípios, Política e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais, 1994. Disponível em:<<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139394>>. Acesso em 07 de janeiro de 2023.

ONU, Convenção da Organização dos Estados Americanos de Guatemala (1999). Disponível em:<<https://www.fcee.sc.gov.br/informacoes/legislacao/documentos-internacionais>> Acesso em 07 de janeiro de 2023.

ZERBATO, A. P.; MENDES, E. G. Desenho universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar. **Educação Unisinos**, v. 22, n. 2, p. 147-155, 2018.