

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CCT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICA E
TECNOLOGIAS

BARBARA ROSA LAURETH

ENSINO DE MODELOS COSMOLÓGICOS PARA ESTUDANTES
COM DEFICIÊNCIA VISUAL: CONSTRUÇÃO DE MATERIAIS
DIDÁTICOS ADAPTADOS.

JOINVILLE
2021

BARBARA ROSA LAURETH

**ENSINO DE MODELOS COSMOLÓGICOS PARA ESTUDANTES
COM DEFICIÊNCIA VISUAL: CONSTRUÇÃO DE MATERIAIS
DIDÁTICOS ADAPTADOS.**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias, da Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Tecnológicas–CCT, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias.

Orientador: Prof. Dr. Rogério de Aguiar

**JOINVILLE
2021**

**Ficha catalográfica elaborada pelo programa de geração automática da
Biblioteca Setorial do CCT/UEDESC,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

Laureth , Barbara Rosa

Ensino de modelos cosmológicos para estudantes com
deficiência visual : construção de materiais didáticos
adaptados. / Barbara Rosa Laureth . -- 2021.
120 p.

Orientador: Rogério de Aguiar

Dissertação (mestrado) -- Universidade do Estado de
Santa Catarina, Centro de Ciências Tecnológicas, Programa
de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Ciências,
Matemática e Tecnologias, Joinville, 2021.

1. Deficiência visual. 2. Ensino de Física. 3. Modelos
Cosmológicos.. I. Aguiar , Rogério de. II. Universidade do
Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Tecnológicas,
Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de
Ciências, Matemática e Tecnologias. III. Título.

BARBARA ROSA LAURETH

**ENSINO DE MODELOS COSMOLÓGICOS PARA ESTUDANTES
COM DEFICIÊNCIA VISUAL: CONSTRUÇÃO DE MATERIAIS
DIDÁTICOS ADAPTADOS.**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias, da Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Tecnológicas–CCT, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias.

Orientador: Prof. Dr. Rogério de Aguiar

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rogério de Aguiar
CCT/UEDESC (presidente/orientador)

Membros

Profª Drª. Ivani Teresinha Lawall
UEDESC

Profª. Drª. Helena Libardi
UFLA

Joinville, 20 de julho de 2021.

A todos as pessoas que não tiveram a
acesso a uma educação de qualidade e a
oportunidade de aprender.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que de alguma forma me auxiliaram desde o início desta caminhada. Em especial aos meus pais, Eno e Magali, e esposo, Diogo por todo o incentivo desde a inscrição neste programa de pós-graduação até a escrita desta dissertação.

Ao Prof. Dr. Rogério de Aguiar, orientador, pelo apoio, auxílio e confiança nesta jornada. As professoras, Dr^a. Ivani Teresinha Lawall e Dr^a. Helena Libardi por aceitarem compor a banca examinadora desta dissertação.

A todos meus professores e colegas do PPGECCMT, em especial Janaina, Tiago e Lucélia, por dividirem a jornada de estudos e a jornada na estrada, nos 370 quilômetros percorridos até a UDESC em Joiniville, semanalmente.

A diretora, professores e auxiliares da EEB Expedicionário Mário Nardelli, escola em que trabalhei durante todo o período do mestrado, me possibilitando através da mudança de horários, tempo livre para as viagens. Também, o agradecimento especial por ceder espaço para a pesquisa realizada. Agradecimento especial a professora de Ciências e a segunda professora da turma, que concederam entrevistas e compartilharam suas experiências educacionais.

A todos os estudantes da turma em que o produto foi aplicado e suas famílias, principalmente a estudante com deficiência visual, pela confiança em acompanhá-los em sala de aula, pela vivência no espaço escolar e pelos momentos descontraídos de conversa.

Aos familiares, amigos e a toda a equipe das escolas em que trabalho, EEB Expedicionário Mário Nardelli e Colégio Salesiano Dom Bosco – Rio do Sul.

Ao Programa de Bolsas Universitárias de Santa Catarina (UNIEDU) e ao Fundo de Apoio à Manutenção e ao Desenvolvimento da Educação Superior, FUMDES, pelo apoio financeiro neste projeto.

“[...] o que vemos no céu noturno a olho nu é uma porção ínfima da formação disponível no universo: todos nós somos predominantemente cegos para a Astronomia”

(DOMINICI, *et al.*, 2008, p. 4501-1).

“Vencer na vida é manter-se de pé quando tudo parece estar abalado. É lutar quando tudo parece adverso. É aceitar o irrecuperável. É buscar um caminho novo com energia, confiança e fé.”

Dorina de Gouvêa Nowill

RESUMO

A inclusão de estudantes com deficiência em salas de aula do ensino regular já é uma realidade e vem sendo assegurada pelas políticas públicas brasileiras, mas será que de fato ocorre esta inclusão em sala ou apenas estamos vivendo mais uma forma de integração? Nesta perspectiva, este trabalho teve como objetivo promover a inclusão de um estudante com deficiência visual em uma sala de aula do ensino regular por meio da introdução de um caderno de atividades, produzido através da metodologia dos três momentos pedagógicos e utilizando um material concreto adaptado. O material foi desenvolvido priorizando os aspectos cognitivos do estudante com deficiência visual e do estudante vidente, para que ocorresse a inclusão em sala de aula com o engajamento de todos os envolvidos. A pesquisa foi realizada em uma sala de aula do ensino regular no ensino fundamental anos finais, em dois grupos distintos: um grupo onde estava inserido um estudante com deficiência visual e outro composto somente de alunos videntes. Para a experimentação foram utilizadas as aulas destinadas à disciplina de ciências e para a coleta de dados foram utilizados os indicadores de Engajamento Disciplinar Produtivo bem como vídeo-gravação das atividades desenvolvidas. A produção do material didático foi realizada após visita a unidade de ensino para que se tivessem subsídios na construção das atividades e das três maquetes, uma representando o modelo cosmológico geocêntrico, outra o modelo cosmológico heliocêntrico, contemplando o movimento de translação, e uma explicitando os movimentos de translação e rotação da Terra. Percebeu-se através da análise do Engajamento Disciplinar Produtivo que o material concreto adaptado produzido oportunizou a inclusão em sala de aula e também contribuiu para a construção do conhecimento de todos os estudantes da classe com a participação ativa do estudante com deficiência visual.

Palavras-chave: Deficiência visual. Ensino de Física. Modelos Cosmológicos..

ABSTRACT

The inclusion of students with disabilities in regular education classrooms is already a reality and has been ensured by Brazilian public policies, but does this inclusion actually occur in the classroom or are we just experiencing another form of integration? In this perspective, this work aimed to promote the inclusion of a visually impaired student in a regular education classroom through the introduction of an activity notebook, produced through the methodology of three pedagogical moments and using an adapted concrete material. The material was developed prioritizing the cognitive aspects of visually impaired students and sighted students, so that inclusion in the classroom could occur with the engagement of everyone involved. The research was carried out in a classroom of regular education in the final years of elementary school, in two distinct groups: a group where a student with visual impairment was inserted and another composed only by sighted students. For the experimentation, classes destined to the discipline of science were used and for data collection the indicators of Productive Disciplinary Engagement were used, as well as recording videos of the developed activities. The production of the teaching material was carried out after visiting the teaching unit so that they could have subsidies in the construction of the activities and the three models, one representing the geocentric cosmological model, another the heliocentric cosmological model, contemplating the translation movement, and one explaining the translation and rotation movements of the Earth. It was noticed through the analysis of the Productive Disciplinary Engagement that the adapted concrete material provided opportunities for inclusion in the classroom and also contributed to the knowledge construction of all the students in the class with the active participation of students with visual impairments.

Keywords: Visual impairment. Teaching Physics. Cosmological Models.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Conjunto matricial (123456).....	34
Figura 2- Ordem Braille 1 ^a à 7 ^a séries.....	35
Figura 3- Reglete e punção.....	36
Figura 4- máquina de escrever Braille.....	36
Figura 5- Impressora Braille	37
Figura 6- Ideia inicial da maquete sobre modelo geocêntrico.	59
Figura 7- maquete do modelo geocêntrico.....	60
Figura 8- Ideia inicial da maquete sobre modelo Heliocêntrico.	61
Figura 9- maquete do modelo heliocêntrico.	61
Figura 10- Ideia inicial da maquete sobre movimento de rotação da Terra.....	62
Figura 11- maquete do modelo rotação da Terra.	62
Figura 12- Ideia inicial da maquete sobre elipses.	65
Figura 13- maquete da elipse.....	66
Figura 14- aluna fazendo o masuseio do material adaptado.....	89
Figura 15- aluna fazendo o masuseio do material adaptado.....	98
Figura 16- aluna fazendo o masuseio do material adaptado.....	103

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -Dados relacionados aos trabalhos selecionados após leitura do resumo.	44
Quadro 2- Fragmentos da BNCC para o 6º ano do Ensino Fundamental Anos Finais.	56
Quadro 3- fragmento da BNCC para o 5º ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais.	57
Quadro 4 - Organização e disposição das atividades desenvolvidas.....	63
Quadro 5 - Sugestões de problematização apresentada no plano de aula.....	64
Quadro 6 - Sugestões do terceiro momento: aplicação, apresentada no plano de aula.	67
Quadro 7- indicadores de EDP.....	69
Quadro 8 - Modelo	71
Quadro 9- Episódio 1 grupo A. Problematização inicial.	74
Quadro 10 - Episódio 1 grupo B. Problematização inicial.	76
Quadro 11- Episódio 2 grupo A. Organização do conhecimento, recorte.	78
Quadro 12- Episódio 2 grupo B. Organização do conhecimento, recorte.	80
Quadro 13- Episódio 3 grupo A. Aplicação do conhecimento. Recorte.....	84
Quadro 14- Episódio 3 grupo B. Aplicação do conhecimento.	87
Quadro 15- Episódio 4 grupo A. Problematização Inicial. Recorte.....	91
Quadro 16- Episódio 4 grupo B. Problematização Inicial.	93
Quadro 17- Episódio 5 grupo A. Organização do conhecimento.....	95
Quadro 18- Episódio 5 grupo B. Organização do conhecimento.....	96
Quadro 19- Episódio 6 grupo A. Aplicação do conhecimento.	100
Quadro 20- Episódio 6 grupo B. Aplicação do conhecimento.	102

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEE – Atendimento Educacional Especializado.

BNCC – Base Nacional Comum Curricular.

DOSVOX- Sistema computacional de uso intensivo de síntese de voz.

E- Engajamento.

ECA- Estatuto da Criança e do Adolescente.

ED – Engajamento Disciplinar.

EDP – Engajamento Disciplinar Produtivo.

GERED - Gerência de Educação.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação.

LDBEN - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

MEC - Ministério da Educação.

OMS – Organização Mundial da Saúde.

ONU – Organização das Nações Unidas.

SED – Secretaria de Educação.

SUMÁRIO

- 1 INTRODUÇÃO **15**
- 2 DEFICIÊNCIA VISUAL **18**
 - 2.1 DEFICIÊNCIA VISUAL: CONCEITOS E CLASSIFICAÇÕES **18**
 - 2.2 ASPECTOS HISTÓRICOS DA EDUCAÇÃO DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA VISUAL **20**
 - 2.3 AS POLÍTICAS PÚBLICAS E O ATENDIMENTO EDUCACIONAL BRASILEIRO. **26**
 - 2.4 LINGUAGEM E COMUNICAÇÃO: PERCEPÇÕES DO DEFICIENTE VISUAL. **30**
 - 2.4.1 O Sistema Braille e as Tecnologias Assistivas. 31**
- 3 ASPECTOS PEDAGÓGICOS DO ENSINO DE FÍSICA PARA DEFICIENTES VISUAIS. **38**
 - 3.1 A APRENDIZAGEM DOS CONCEITOS DE COSMOLOGIA. **38**
 - 3.2 ENSINO DE COSMOLOGIA PARA OS DEFICIENTES VISUAIS **41**
 - 3.3 TRABALHOS CORRELATOS **44**
- 4 A INVESTIGAÇÃO: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS **50**
 - 4.1 CONTEXTO E NATUREZA DA PESQUISA. **50**
 - 4.2 SUJEITOS. **52**
 - 4.3 PRODUTO EDUCACIONAL **55**
 - 4.3.1 Primeira Parte: Material. 58**
 - 4.3.2 Segunda Parte: Atividades. 62**
 - 4.4 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS. **68**
- 5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS **71**
 - 5.1 INDICADORES DO ENGAJAMENTO DISCIPLINAR PRODUTIVO (EDP) **72**
 - 5.2 APLICAÇÃO **72**
 - 5.2.1 Aula 01 – Modelo Geocêntrico. 73**
 - 5.2.2 Aula 02 e 03 – Modelo Heliocêntrico e movimentos da Terra 90**
- 6 CONSIDERAÇÕES **105**

REFERÊNCIAS108

APÊNDICES114

APÊNDICE A – Audio-transcrição e Produto Educacional.114

APÊNDICE B – Consentimento para Fotografias, Vídeos e Gravações (maiores de idade).115

APÊNDICE C –Consentimento para Fotografias, Vídeos e Gravações (menores de idade).116

APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (maiores de idade).117

APÊNDICE E – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (menores de idade).119

1 INTRODUÇÃO

Sabemos que existem diversas políticas públicas que garantem o acesso e a inclusão das pessoas com deficiência na rede básica de ensino, mas será que, de fato, ocorre a inclusão deste público em uma sala de aula? “Observa-se que, muitas vezes, a inclusão é entendida como uma obrigação de conviver no mesmo espaço com as pessoas com deficiência, [...]” (AMIRALIAN, 2009, p. 21), porém a inclusão é bem mais que isso, é uma forma de integração plena, de aceitação e de convívio no espaço escolar. Percebendo isso, muitos professores que realmente querem fazer a inclusão encontram diversas barreiras para que ela, de fato, ocorra.

Um grande problema é a falta de condições estruturais e pedagógicas de algumas escolas para receberem os alunos com deficiências. A falta de condição vai desde o acesso dificultado, como escadas sem a adaptação necessária com rampas para a locomoção, até a falta de recursos para o atendimento especial, tais como os materiais didáticos utilizados para o ensino. A falta de recursos também ocorre em relação aos materiais adaptados, principalmente do Ensino Médio, especificamente para os conteúdos matemáticos e científicos.

O professor que se preocupa com a aprendizagem dos alunos e busca a inclusão, tem dificuldades de encontrar os meios para que isso ocorra. Para atender os deficientes visuais em uma classe regular faz-se necessária a adaptação de materiais através do uso da escrita Braille ou através do uso de materiais táteis. A cegueira não pode ser vista como um “defeito” e sim como uma condição diferenciada; o corpo é tão incrível que busca outros meios de acessar as informações do mundo. Diante disto, este trabalho tem como objetivo promover a inclusão de um estudante com deficiência visual em uma sala de aula regular, através da introdução de um caderno de atividades utilizando um material concreto adaptado.

O censo escolar de 2019 do estado de Santa Catarina revela que 36.734 alunos foram matriculados na modalidade da educação especial, um aumento de 33,9% em relação ao levantamento realizado em 2015. O censo, porém, não especifica esses estudantes por sua deficiência. O número de estudantes com deficiência que estão matriculados na rede estadual de ensino, pode ser ainda maior, pois a pesquisa não contabiliza os estudantes matriculados nas redes privadas e municipais de ensino.

Estes alunos estão inseridos nas classes regulares de ensino, no que chamamos de “inclusão escolar”.

A ausência do sentido da visão faz com que o estudante não tenha um bom aproveitamento em algumas disciplinas escolares, uma delas é da área de ciências exatas, como a física no ensino médio e a ciência no ensino fundamental. Nelas, tudo basicamente ocorre através da matematização de dados e de equações ou através da reprodução de exercícios. Por meio das nossas percepções e sentidos é que identificamos e caracterizamos o nosso “mundo”, segundo Masini (2013) no mundo dos videntes o referencial que se impõe é o visual. No vidente a experiência corporal é manifestada na visão, pois é através dela que o sujeito entra em contato com o que o cerca.

Em termos de comunicação não há nada que restrinja o aluno com deficiência visual de participar das discussões em sala, apresentar suas ideias e argumentos. A linguagem também pode utilizar-se de inúmeros meios ou recursos tecnológicos, e nesse campo existem várias tecnologias assistivas utilizadas na área educacional. “Sem a utilização de canais comunicacionais adequados, alunos com deficiência visual encontrar-se-ão, do ponto de vista conceitual e procedimental, numa condição de exclusão no interior da sala de aula.” (CAMARGO, NARDI, CORREIA, 2010, p. 3401-12). Ou seja, sem o devido preparo e adaptação da linguagem para atender o estudante cego, não ocorrerá de fato uma inclusão em sala de aula, será apenas mais uma nova forma de integração, segundo lanes (2010) é de extrema importância não limitar esses estudantes a grupos isolados, mas sim, buscar o relacionamento dos mesmos com as outras crianças.

De fato, a inclusão em sala de aula do ensino regular deve ocorrer, mas para que isso ocorra são necessários condições estruturais das escolas para receber o aluno com deficiência. A existência, na escola, de materiais adaptados para o ensino de deficientes visuais é um fator que permite ao professor promover a inclusão em sala de aula. O professor deve ter acesso a recursos didáticos específicos e adaptados aos conteúdos que irá ensinar, pois o acesso às informações pelo deficiente visual se dá pelo uso dos seus sentidos remanescentes. Segundo Nanone (2017) a didática multissensorial, ou seja, que envolve os demais sentidos, não apenas auxilia os estudantes com deficiência visual, mas também os demais estudantes da sala, promovendo a efetiva inclusão.

Nesse sentido justifica-se a pesquisa em ensino de física para o estudo e concepção de materiais didáticos específicos para o ensino de cosmologia para o aluno cego pois isto promoverá sua inclusão, seu aprendizado e também irá beneficiar a aprendizagem de todos os alunos, pois no momento em que se viabilizam melhores condições de aprendizagem todos são beneficiados.

Os materiais adaptados para o ensino de deficientes visuais referentes a disciplina de física são inexistentes ou escassos e não abrangem todos os conteúdos abordados no ensino médio, dificultando a aprendizagem e o desenvolvimento do estudante, desta forma enfatizamos a necessidade de recursos adaptados para ocorrer a efetiva aprendizagem do estudante.

Os materiais adaptados estão ligados diretamente aos processos educativos e a inclusão dos estudantes deficientes nas salas de aula, efetivando o conceito de 'escola inclusiva', promovendo a aprendizagem e minimizando os efeitos produzidos pela falta do sentido da visão. Sendo assim o objetivo deste trabalho é: introduzir um material concreto adaptado em sala de aula inclusiva do ensino regular para o ensino de conceitos pertinentes á cosmologia por meio de um caderno de atividades visando aprendizagem de um estudante com deficiência visual". Neste sentido surge o seguinte questionamento: Quais são as contribuições de um material concreto para o ensino de cosmologia para deficientes visuais sob a perspectiva da educação inclusiva?

Para respondermos a esse questionamento, que é o nosso problema de pesquisa, foram transcritas e analisadas as vídeo-gravações das aulas de aplicação do produto educacional proposto, de forma a podermos apresentar as evidências do Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP) da turma, para isso foram buscados indicadores nas linguagens: verbal e gestual e nas atividades realizadas em sala pelos estudantes videntes e a estudante com deficiência visual.

2 DEFICIÊNCIA VISUAL

Este capítulo aborda a pessoa com deficiência visual, sua conceituação, classificação e os aspectos referentes a aprendizagem desse sujeito. Os conceitos especificados neste capítulo são fundamentais para compreensão esse público específico da Educação Especial. Neste capítulo também se explora a epistemologia e história da construção social sobre deficiência, abordando assim as políticas públicas de inclusão, a constituição perceptiva do deficiente visual, explorando aspectos como pensamento, linguagem e comunicação.

2.1 DEFICIÊNCIA VISUAL: CONCEITOS E CLASSIFICAÇÕES

Quando abordamos as deficiências temos que ter um certo cuidado quanto as terminologias e classificações, pois ainda hoje existem equívocos na distinção e classificações da deficiência visual. Ocorre também o uso equivocado de algumas terminologias, como a do “portador de deficiência” que está em desuso desde a década de 1990, uma vez que a deficiência faz parte do sujeito, ele não a porta.

Hoje, a terminologia correta é “pessoa com deficiência”¹, que reflete a realidade de uma forma mais positiva. Esta terminologia foi aprovada, depois de pesquisa a nível mundial em conjunto com a comunidade deficiente visual, na Convenção Internacional Sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, elaborada pela Organização das Nações Unidas (ONU) no ano de 2007, ratificada com valor de emenda constitucional no Brasil no ano de 2008. O ministério da saúde compreende a deficiência visual sendo “uma situação irreversível de diminuição da visão, mesmo após tratamento clínico e/ou cirúrgico e uso de óculos convencionais.” (MINISTÉRIO DA SAÚDE, BRASIL, 2006).

A nível mundial, segundo a Organização Mundial da Saúde – OMS - Em seu primeiro levantamento global sobre o tema, realizado no ano de 2019, cerca de 2,2 bilhões de pessoas vivem com deficiência visual, seja ela cegueira ou baixa visão e

1 Decreto Nº 6.949, De 25 De Agosto De 2009. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm acesso em 13/05/2021

aproximadamente 1 bilhão desses casos eram evitáveis ou tratáveis. As principais causas da deficiência visual no mundo são: O crescente envelhecimento da população, por conta da elevação da expectativa de vida mundial, as mudanças de estilo de vida e falta de acesso a cuidados, sobretudo em países subdesenvolvidos e emergentes. Ainda, no Brasil, aproximadamente 3,5% da população se considera deficiente visual. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2010), das mais de 6,5 milhões de pessoas que declaram ter alguma deficiência visual, 528.624 pessoas declararam são incapazes de enxergar, ou seja, cegos, e 6.056.654 pessoas declararam possuir baixa visão ou visão subnormal, grande ou permanente dificuldade de enxergar. Segundo a OMS, as principais causas de cegueira no Brasil são: catarata, glaucoma, retinopatia diabética, cegueira infantil e degeneração macular. (FUNDAÇÃO DORINA NOWILL).

A deficiência visual compreende dois níveis: a ausência total da visão e a leve. Em 1966 a Organização Mundial da Saúde (OMS) registrou cerca de 66 tipos diferentes de definições de cegueira ao se realizar dados estatísticos em diversos países. A definição padronizada só surgiu em 1972 para melhorar a avaliação dos dados populacionais, podendo assim comparar dados de diferentes países.

A pessoa com deficiência visual pode se situar em duas categorias, visão subnormal e cegueira. Na visão subnormal o sujeito consegue ter percepção de luz, vultos e visão até uma certa distância e dentro desta, ainda há a distinção entre leve e severa. Na cegueira o sujeito tem perda total da visão.

A legislação brasileira destaca que:

Deficiência visual - cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60°; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores. (BRASIL, Decreto nº 5296 de 2004).

Para Masini (1993), a delimitação pela acuidade visual, quando se trata de fins educacionais, se mostra limitada, quando damos apenas preferência a deficiência visual. Dessa forma, segundo a autor, é adotada a definição sugerida pela *American Foundation for the Blind*, onde a criança cega é aquela que sua visão indica que se faça necessário o uso do sistema Braille, aparelhos de áudio ou equipamentos adaptados, que possibilitem a ela o alcance dos objetivos educacionais.

Esta definição educacional volta-se, assim, para as possibilidades do aluno. Ao invés de estabelecer precocemente uma delimitação numérica e rígida de seu potencial, focaliza-o primeiramente naquilo que sabe e pode fazer e, posteriormente, naqueles que são seus limites. (MASINI, 1993, p.62).

A pessoa deficiente visual no âmbito da deficiência sensorial, possui limitação na assimilação do ambiente externo, e isso interfere em seu cotidiano e em seu desenvolvimento, ela necessita ajustar-se e adaptar-se as situações (AMIRALIAN, 1992). Nos tempos modernos, tudo é visual, smartphones, televisores, computadores, apesar disso não podemos descartar a possibilidade de o deficiente visual realizar as tarefas cotidianas, o que muda, porém, é a sua forma de utilizar essas tecnologias.

Para compreendermos a pessoa com deficiência visual e a forma como ela se relaciona com o mundo, devemos “considerar sua estrutura perceptual e cognitiva, que exprime ao mesmo tempo sua generalidade e especificidade” (MASINI, 2013 p.29). Nosso ponto de partida é o conhecimento da experiência perceptiva do sujeito.

2.2 ASPECTOS HISTÓRICOS DA EDUCAÇÃO DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Houve uma crescente evolução no que diz respeito à inclusão das pessoas com deficiência. O acesso à informação e o surgimento de várias pesquisas, em áreas como educação e medicina, contribuíram para uma melhor formação das pessoas com deficiência, e a possibilidade de sua inserção na sociedade.

De acordo Amiralian (1992), através de um estudo da escritora americana *Débora Kent*, percebeu-se que na idade média as pessoas com deficiência visual eram vistas como pecadoras. Antes disso, já na Grécia antiga, segundo Bianchetti (2010), o paradigma espartano eliminava, já no nascimento, as crianças que manifestassem qualquer característica diferente de seus conceitos ideais de “normalidade”, onde eram priorizadas a beleza e as habilidades para a guerra.

Nesta mesma época, o pressuposto ateniense priorizava o intelectual, corpo e mente. Esse pressuposto foi cristianizado no período feudal, mas “a dicotomia deixa de ser corpo/mente e passa a ser corpo/alma” (BIANCHETTI, 2010, p.30). O mesmo autor ainda identifica que em ambas as perspectivas, grega e cristã, a deficiência é descrita como castigo divino, sendo que, até mesmo na bíblia, dá-se

a entender que a cura da deficiência é a expulsão dos demônios e o perdão dos pecados².

Esta visão permanece na idade média, e os deficientes eram isolados, para que não corrompessem o restante da sociedade, pois,

até o século XVIII, as noções a respeito da deficiência eram basicamente ligadas a misticismo e ocultismo, não havendo base científica para o desenvolvimento de noções realísticas. O conceito de diferenças individuais não era compreendido ou avaliado (...) a falta de conhecimento sobre as deficiências em muito contribuiu para que as pessoas portadoras de deficiência, por 'serem diferentes' fossem marginalizadas, ignoradas. (MAZZOTA, 2001 apud PIREZ, 2015, p.46).

Com o decorrer do tempo, a deficiência, que era tratada como ocultismo, ou até como assistencialismo, começou a ser revista pelo médico Paracelso (1493-1541) em sua obra *Sobre as doenças que privam os homens da razão* (1526). Paracelso faz uma consideração médica e trata a deficiência como um problema médico e não moral, e por isso deveria ser abordada e trabalhada por médicos, não pela igreja, como até então estava sendo feito.

Em semelhança a Paracelso, Jerônimo Cardano (1501-1576) retirava a responsabilidade do sujeito, e a colocava em forças cósmicas ou poderes especiais, e evidenciava a possibilidade de instrução desde sujeito. Segundo Walber e Silva (2006), ambos, Paracelso e Cardano consideravam que a deficiência necessitava de tratamento e beneficência, portanto, tinham direito à educação, “não era mais possível negar a responsabilidade social e política em relação a esse grupo de pessoas” (WALBER, SILVA, 2006, p.32).

Mesmo com esse conhecimento, mas sem sobrecarregar o estado ou a família para promoção da educação para os deficientes, os antigos asilos e lares de leprosos foram sendo utilizados como forma de segregar esses indivíduos, em sua maioria sob responsabilidade de instituições religiosas, ou seja, “a opção intermediária é a segregação: não se pune nem se abandona o deficiente, mas também não se sobrecarrega o governo e a família com sua incômoda presença” (PESSOTTI, 1984, p.24 apud WALBER, SILVA, 2006, p.32).

Segundo Bianchetti (2010), nomes como Jean-Étienne Esquirol (1772-1840), Philippe Pinel (1745-1826), François-Emmanuel Fodéré (1764 -1835),

2 Nas religiões de matriz judaico cristã.

dentre outros, tinham uma visão fatalista da deficiência, mais ligada a uma ideologia inatista, ou seja, as qualidades, as capacidades básicas de conhecimento e as limitações já estariam presentes na pessoa desde o seu nascimento, onde havia pouco ou nada a se fazer por eles, em que “esses indivíduos eram um perigo para si e para a sociedade” (BIANCHETTI, 2010 p. 45).

O misticismo, porém, foi dando lugar aos argumentos científicos. Nesta perspectiva, o médico inglês Thomas Willis (1621-1675), ao estudar o cérebro, verificou e postulou que a deficiência mental não era um ato moral, mas sim, resultado de alterações nas estruturas cerebrais. Na perspectiva educacional, para o epistemólogo John Locke (1632-1704), o ser humano nasce sem nenhum tipo de conhecimento, conhecido como teoria da “tábula rasa”.

Este pensamento também defendia que todos eram capazes de aprender e, portanto, os deficientes também eram. Isso modificou a percepção sobre a educação, não apenas dessa época, pois “suas teorias não se estagnaram em seu tempo, uma vez que seu pensamento influenciou toda a pedagogia moderna e ainda exerce influências no pensamento educacional e no sistema de ensino vigente” (TERUYA, *et al.*, 2000, p.4).

O pensamento de Locke influenciou o pensamento educacional de Jean-Jacques Rousseau (1712-1778), Estevan Bonnot de Condillac (1715-1780) e Jean-Marc Gaspard Itard (1774-1838), este último considerado um dos precursores da educação especial para deficientes mentais, pelo seu trabalho com o “selvagem de Aveyron”. Segundo Mazzota (2009), Itard foi a primeira pessoa reconhecida por utilizar métodos para o ensino de deficientes, na época intitulados de “retardados”. O “selvagem de Aveyron” era uma criança muda, mas não surda, que fora criada longe do convívio em sociedade e encontrada aos 12 anos, por volta dos anos 1800, vivendo como um animal em uma floresta. Itard se dedicou à educação desse garoto. Ele registrou tudo em dois livros, um publicado em 1801, intitulado “*Da educação de um homem selvagem ou dos primeiros desenvolvimentos físicos e morais do jovem Selvagem do Aveyron*”, e outro publicado em 1806 com o título “*Relatório feito a Sua Excelência o Ministro do Interior sobre os novos desenvolvimentos e o estado atual do Selvagem do Aveyron*”. Itard deu um grande salto na educação de pessoas com deficiência pois acreditava no potencial humano e tinha uma visão de educação diferente daquelas pregadas em sua época, deste modo:

Itard acreditava na educação como principal vetor de desenvolvimento humano. Partindo do princípio de que tudo que o homem sabe ele o aprende, Itard acreditou que a educação poderia propiciar a Victor o convívio social. A convicção filosófica de Itard permitiu que ele se dedicasse a esse empreendimento educativo com Victor, afrontando a teoria das ideias (sic) inatas e contrariando importantes intelectuais de sua época, como Sicard e Pinel que, ao avaliarem Victor após sua chegada a Paris, desacreditaram-no em sua educabilidade, pressupondo uma “idiotia congênita”. (CORDEIRO, ANTUNES, 2020, p.297-298).

Ainda, segundo Pieczkowski (2016) os relatórios de Itard podem ser descritos como contemporâneos. Os registros mostram que Itard tinha uma postura de pesquisador, enquanto Victor, seria o sujeito-objeto, mas relata também as relações entre um educador e o educando. Em seus relatórios Itard descreve detalhes das tentativas de educação, suas conquistas e frustrações. Seus registros, segundo a autora mostram a complexidade da educação especial e também a complexidade da avaliação destes estudantes; como Itard descreve neste trecho “Para expressar o estado atual do Selvagem do Aveyron, seria necessário lembrar seu estado passado. Esse rapaz, para ser julgado sadiamente, só deve ser comparado a si mesmo.” (ITARD, 2000, p. 184).

Além de Itard, segundo Bianchetti (2010), podemos destacar, ainda, nos séculos XVIII e XIX o médico francês Édouard Séguin (1812-1880), este, segundo Mazzotta (2005), desenvolveu meios para o ensino para os “gravemente retardados” partindo dos pressupostos de seu professor Itard, porém diferente de Itard, Séguin não trabalhou apenas com um sujeito, ele estabeleceu o primeiro internato público francês para crianças deficientes, além de desenvolver um currículo e materiais didáticos para o ensino destas.

Mais tarde, já no fim do século XIX e início do século XX, a educadora e médica Maria Montessori (1870-1952) aprimorou os processos de Itard e Séguin, através de materiais didáticos e um programa de treinamento para crianças especiais. Segundo Mazzota (2009), suas técnicas foram experimentadas em diversos países na Europa e Ásia e posteriormente trazidas para as Américas, dentre elas, um destaque é a “autoeducação” pelo uso dos materiais didáticos. Esses autores - Itard, Séguin e Montessori – buscaram modificar a ideia fatalista e organicista, ultrapassando as condições psicológicas, mentais e físicas, para possibilitar às pessoas com deficiência uma vida digna.

Foram criadas, assim, instituições para atender as necessidades educacionais dos deficientes, destacando-se os pioneiros franceses, Charles Eppée (1712-1789), educador e criador da primeira instituição pública para deficientes auditivos e Valentin Haüy (1745-1822), com o primeiro instituto especializado em deficientes visuais. A primeira escola para cegos foi fundada em Paris, no ano de 1784, por Haüy, que porventura teve como um de seus seguidores Louis Braille (1809-1852), o criador do sistema de leitura tátil. Um sistema que utilizava sinais em relevo foi desenvolvido em 1819 pelo capitão do exército francês Charles Barbier de la Serre, seu objetivo era possibilitar a comunicação entre os soldados durante a noite, quando eles não dispunham de iluminação para a leitura. Braille teve acesso a este sistema de leitura que utilizava sinais em relevo e o adaptou para ser utilizado com deficientes visuais.

A partir da criação do sistema Braille, as escolas para deficientes visuais se multiplicaram, até que, em meados de 1900, nos Estados Unidos, instalaram-se nas escolas públicas as primeiras salas para deficientes visuais. “A escola de cegos criada por Haüy, que, além do ensino da escrita por meio de letras em relevo, continha em seu currículo disciplinas como aritmética, geografia e música” (SOARES E CARVALHO, 2012, apud. PIRES, 2015, p. 52). Porém, a grande parte da população não tinha acesso às informações, apenas os mais abastados tinham acesso à educação formal e também era assim com os deficientes.

Os movimentos epistemológicos do século XX, que tratam da construção do conhecimento científico e a sua socialização, construíram a base do que hoje são os fundamentos epistemológicos educacionais, principalmente do que chamamos hoje de educação e escola. Esse movimento, segundo Figueiredo *et al.* (2017), era apresentado na forma da razão, onde se buscava uma nova sociedade com base racional e científica – capitalista – em busca de um método de organização social, tentando vencer o estado medieval, surgindo, assim, o conceito de escola moderna:

O conceito de escola moderna passa a ser associado a uma verdade científica tanto do ponto de vista institucional, suas regras e normas, quanto do ponto de vista da prática educativa, a didática, o comportamento pessoal na escola, etc. Em segundo lugar, a escola moderna passa a praticar um conhecimento, produzir e transmitir, utilizando o parâmetro de verdade universal, a partir do pressuposto de que a verdade é uma só independentemente das diferentes realidades no mundo. (FIGUEIREDO, *et al.*, 2017, p.964)

A evolução da educação ocorrida durante séculos chegou ao ponto de ser institucionalizada, mas ainda não chegara a considerar o ser humano de forma integral limitando-se a técnicas de ensino, “portanto, trata-se de um movimento histórico de construção de uma unificação entre um conceito de verdade científica e um conceito de verdade institucional, passando a se constituir em epistemologia clássica da escola até nos dias atuais” (FIGUEIREDO, *et al.*, 2017, p.964). Porém, a partir dos movimentos sociais no século XX, essa “técnica” começa a ser questionada, e surgiu, assim, dessas manifestações sociais, uma nova forma de ver a educação, a escola e a sociedade, segundo Figueiredo:

A crise da Razão Moderna se expressa através de uma dinâmica social insurgente a qual extrapola o âmbito institucional dos movimentos sociais transnacionais e debates acadêmicos para o mundo do Ser e da busca pela construção das identidades individuais e coletivas, onde passa a ter guarida os caminhos iniciais da educação inclusiva. (FIGUEIREDO, *et al.*, 2017, p.965).

Os termos para educação especial só serão tratados no século XX, quando o sujeito passa a procurar uma identidade coletiva e social, deixando de lado apenas a técnica como verdade e a produção a todo custo como objetivo.

Então surge o termo integração, que é a incorporação de um sujeito a um conjunto. Trata-se da inclusão parcial das pessoas com deficiência na sociedade, que ocorria superficialmente, porém, naquela época isso já era considerado suficiente. Após um longo período é que o termo inclusão passou a ser utilizado.

A inclusão é um processo de amadurecimento que exige tempo, experiência e vivências, e que aqueles que já alcançaram um maior desenvolvimento emocional e maior conhecimento sobre as capacidades e limites do ser humano sejam responsáveis por ajudar a todos os outros para que possam também ser capazes de perceber as vantagens e riquezas da convivência com a diferença. (AMIRALIAN *et.al.*, 2009, p. 23-24)

A partir do século XX, gradativamente, começa-se a valorizar mais a educação e junto dela a educação das pessoas com deficiência buscando-se cada vez mais uma sociedade inclusiva. Na primeira metade do século XX, mesmo havendo um pouco mais de conhecimento sobre deficiência, estas ainda eram tratadas como condições médicas – doenças - e eram classificadas e diagnosticadas. As mudanças em seu tratamento ocorreram, efetivamente, só a partir da metade do século XX, onde

Nas décadas de 1940 e 1950, as abordagens Comportamental e Ambientalista da Psicologia iniciaram um movimento de questionamento das teorias vigentes da deficiência. Essas abordagens embasadas em pesquisas a cerca (sic) dos transtornos, contribuíram para a modificação dos paradigmas educacionais, uma vez que provaram a influência social e cultural no funcionamento intelectual e comportamental da pessoa portadora de deficiência. (DOMINGUES, CAVALLI, 2009, p.4).

A análise da evolução sociológica da “deficiência” passa pelo misticismo e ocultismo da religião nos séculos passados, pelo tratamento médico daquilo que era considerado “doença” e pelas ideias modernas dos diversos tipos de deficiência. Paralelamente aos construtos epistemológicos para educação regular, vinha o desenvolvimento do conceito de educação especial. Os movimentos sociais, principalmente os educacionais, tiveram mais evidência mundial a partir da década de 1960, assim como os relativos à educação especial.

2.3 AS POLÍTICAS PÚBLICAS E O ATENDIMENTO EDUCACIONAL BRASILEIRO.

No Brasil, seguindo as tendências europeias, principalmente sob influência francesa, começa, no início do século XX, os registros das primeiras políticas públicas educacionais que mencionam as pessoas com deficiência.

Cria-se, em 1961, a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN, Lei nº 4024/61), onde além de instituir direitos quanto o acesso à educação, também o atendimento educacional para as pessoas com deficiência passou a ser garantido. Esta lei foi alterada, posteriormente, em 1971 pela lei nº 5692, onde definiu-se o “tratamento especial” para as pessoas com deficiência, como consta no artigo 9- posteriormente revogado-:

Os alunos que apresentem deficiências físicas ou mentais, os que se encontrem em atraso considerável quanto à idade regular de matrícula e os superdotados deverão receber tratamento especial, de acordo com as normas fixadas pelos competentes Conselhos de Educação. (BRASIL,1971, p.1)

Em 1973, o Ministério da Educação cria o Centro de Educação Especial (CENESP), que ficou responsável pela gerência da educação especial no país, porém ainda não se efetivava nenhuma política pública voltada a inclusão no ensino regular da pessoa com deficiência. Quando em 1988 a Constituição Federal traz como objetivo a igualdade de todos, sem discriminação, bem como, garante o acesso de

todos à escola, dever-se-ia incluir as pessoas com deficiência, o que de fato não se perpetuou.

Já década de 1990, surge o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), que obrigou, com força de Lei, que os pais matriculassem seus filhos na rede regular de ensino. No mesmo período, surge a Declaração Mundial de Educação para Todos (1990) e a Declaração de Salamanca (1994), onde

as escolas devem ajustar a todas as crianças, independentemente das suas condições físicas, sociais, linguísticas ou outras. Neste conceito, terão de incluir-se crianças com deficiência ou superdotados, crianças da rua ou crianças que trabalham, crianças de populações remotas ou nômadas, crianças de minorias linguísticas, étnicas ou culturais e crianças de áreas ou grupos desfavorecidos. (BRASIL, 1994 p. 6).

A Declaração de Salamanca se torna um marco dos princípios, das políticas e das práticas ao público alvo da Educação Especial. Sendo assinada pelos países que compõem a ONU (Organização das Nações Unidas), demandava que o Estado assegurasse a educação das pessoas com deficiência. Sua intencionalidade é o acesso à educação e a melhoria dos serviços às pessoas com deficiência. Sendo assim, o

Princípio fundamental da escola inclusiva é o de que todas as crianças devem aprender juntas, sempre que possível, independentemente de quaisquer dificuldades ou diferenças que elas possam ter. Escolas inclusivas devem reconhecer e responder às necessidades diversas de seus alunos, acomodando ambos os estilos e ritmos de aprendizagem e assegurando uma educação de qualidade à todos através de um currículo apropriado, arranjos organizacionais, estratégias de ensino, uso de recursos e parceria com as comunidades. (BRASIL, 1994, p. 5).

Juntamente com a Declaração de Salamanca, em 1994, é publicada a Política Nacional de Educação Especial, nela se apresentava uma orientação à integração, que proporcionava o acesso ao ensino regular, em que o estudante com deficiência poderia desenvolver as mesmas atividades e no mesmo ritmo dos demais.

A Educação Especial só é colocada disponível como serviço especializado na rede regular de ensino, de forma a efetivar a inclusão social no ambiente escolar enquanto a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN 9394/96) estabelece, dentre outros direitos, o direito à educação, sendo dever do Estado promovê-la.

Ainda teríamos durante a década de 90, o decreto nº 3298 de 1999, que dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência e a Convenção Da Guatemala de 28 de maio de 1999, promulgada pelo decreto lei brasileiro nº 3.956 de 2001. Ambas têm como objetivo acabar com as formas de discriminação e assegurar a integração social das pessoas com deficiência.

Para se ampliar e modificar alguns termos da Lei nº 9394/96 das Diretrizes e Bases da Educação (LDBN), se instituiu as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, através da resolução nº 2 de 11 de setembro de 2001. Dentre outras, esta resolução determinava os objetivos e metas da educação especial, caracterizando a inclusão do deficiente no núcleo escolar e também o compromisso político no Brasil com a Educação Especial. Compreendendo-a, de acordo com Art. 3º como

modalidade da educação escolar, entende-se um processo educacional definido por uma proposta pedagógica que assegure recursos e serviços educacionais especiais, organizados institucionalmente para apoiar, complementar, suplementar e, em alguns casos, substituir os serviços educacionais comuns, de modo a garantir a educação escolar e promover o desenvolvimento das potencialidades dos educandos que apresentam necessidades educacionais especiais, em todas as etapas e modalidades da educação básica. (BRASIL, 2001)

Assegurando os exercícios dos direitos fundamentais, como o direito à educação, temos também a Convenção Internacional dos Direitos das Pessoas com Deficiência, assinada pela ONU em 2007 e, posteriormente, aprovada no Brasil pelo decreto nº186 de 2008. Porém, nenhuma dessas acima trazia nada relevante sobre a obrigatoriedade da criação de salas especializadas ou salas de atendimento educacional especializado (AEE) nas escolas regulares, mesmo já assegurando a matrícula do aluno com deficiência na rede de ensino regular e o seu direito de frequentá-la.

Este fato só veio a ser modificado com a Resolução nº 4, de 2 de outubro de 2009, que além de se tornar obrigatório a matrícula dos alunos com deficiência nos sistemas de ensino, determinou que este seja complementado com o atendimento educacional especializado (AEE), de modo que, “A Educação Especial se realiza em todos os níveis, etapas e modalidades de ensino, tendo o AEE como parte integrante do processo educacional.” (BRASIL, 2009).

Além disso, na educação inclusiva são necessários espaços diferenciados para o ensino, por isso:

A educação inclusiva é um direito assegurado na Constituição Federal para todos os alunos e a efetivação desse direito deve ser cumprido pelas redes de ensino, sem nenhum tipo de distinção. Assim, o programa de implantação de Salas de Recursos Multifuncionais constitui uma medida estruturante para a consolidação de um sistema educacional inclusivo que possibilite garantir uma educação de qualidade. (BRASIL, 2010, p. 3).

A mais recente, tratando de políticas públicas para educação especial, é a lei nº 13.146 de 6 de julho de 2015, que institui Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Onde em seu primeiro artigo,

É instituída a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania. (BRASIL, 2015).

Esta “tem como base a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, ratificados pelo Congresso Nacional por meio do Decreto Legislativo nº 186, de 9 de julho de 2008” (BRASIL, 2015), que tinha como propósito de proteger, assegurar e promover o exercício igualitário dos direitos e liberdade das pessoas com deficiência.

Todas essas políticas públicas foram criadas para que a pessoa com deficiência tenha seus direitos sociais à educação básica, à saúde e cidadania, garantidos por lei e, também, possam ter direito a um atendimento especializado, conforme seu tipo de deficiência.

Esta é a atual política nacional de inclusão aos deficientes em salas de aula de ensino regular, porém “observa-se que, muitas vezes, a inclusão é entendida como uma obrigação de conviver no mesmo espaço com as pessoas com deficiência, [...]” (AMIRALIAN, 2009, p. 21).

Embora avanços significativos tenham sido feitos na promoção da inclusão da pessoa com deficiência no sistema de ensino regular observa-se que muito ainda há por se fazer, principalmente em relação as organizações curriculares e preparação dos professores para atenderem alunos com necessidades educacionais específicas e o Atendimento Educacional Especializado.

2.4 LINGUAGEM E COMUNICAÇÃO: PERCEPÇÕES DO DEFICIENTE VISUAL.

A percepção e a experiência são construídas no dia a dia, “através de movimentos e interações com o derredor, vai desenvolvendo habilidades de perceber, experienciar, organizar e compreender o mundo onde se está” (MASINI,2013, p.25). Isso serve tanto para um vidente como para um deficiente visual. Desenvolvemos nossa percepção através de ações do dia a dia e desenvolvemos os nossos sentidos mediante nossas experiências vividas.

Segundo Masini (2013), o corpo é o sujeito da percepção, ele é “visto como fonte de sentidos, isto é, de significação da relação do sujeito no mundo; sujeito visto na totalidade, na sua estrutura de relações com as coisas ao seu redor” (MASINI, 2013 p. 27). Desta forma, através das nossas percepções e sentidos identificamos e caracterizamos o nosso “mundo”.

De acordo com Masini (2013), no mundo dos videntes o referencial que se impõe é o visual, em que a experiência corporal é manifestada na visão, pois é através dela que o sujeito entra em contato com o que o cerca. Para compreendermos a percepção do deficiente visual, devemos considerar as experiências de percepção de cada sujeito e as suas formas de perceber o mundo ao seu redor e explorá-lo.

As percepções dentro da própria deficiência são diferentes, ou seja, nem todo deficiente visual tem a percepção que outro deficiente visual; assim como nem todo vidente tem as mesmas percepções que o outro, o corpo – os sentidos – são únicos e exclusivos de cada ser humano. Essa percepção é individual e única, assim como a deficiência de cada sujeito, não há um deficiente visual igual ao outro, eles se diferenciam por serem seres humanos únicos. Outra diferenciação é o tempo convivendo com os obstáculos pertinentes à deficiência, no caso de uma criança que já nasce cega, ela tem uma percepção de mundo diferenciada se for comparada com outra pessoa que só foi conviver com isto mais tarde em sua vida.

Segundo Masini (2012) é importante a relação que o ser humano precisa ter com o mundo, com outras pessoas e objetos, ele não pode ser mero espectador; por meio dos sentidos remanescentes de que dispõe ele fará essa interação com o mundo a sua volta. De acordo com Pires (2015), a linguagem e outros signos são os meios que permitirão ao sujeito com deficiência visual o acesso a compreensão, e ao seu desenvolvimento, possibilitando assim a sua inserção em práticas educacionais e

socioculturais. A linguagem e a comunicação não podem abster-se a forma escrita e oral. Para a ocorrência do diálogo, tem que haver o conhecimento das peculiaridades de linguagem de cada um, e o desenvolvimento das linguagens específicas que atendam a todos os tipos de deficiências.

A linguagem é desenvolvida junto com a percepção já na infância, por isso a diferenciação dos indivíduos que já nasceram ou não com deficiência, assim também não podemos ignorar os limites de cada indivíduo e devemos considerar as suas possibilidades. O desenvolvimento da linguagem não é apenas realizado no âmbito familiar, mais também nos primeiros anos de escolarização. “Educar uma pessoa com deficiência visual, é propiciar-lhe condições para que desenvolva plenamente as suas possibilidades naturais e possa contribuir [...] para uma comunidade a qual tenha o sentimento de pertencer.” (MASINI,2013, p.39)

No sistema Braille a comunicação ocorre através da escrita tátil, assim afirma Vygotsky (2011, p. 868 apud. PIRES, 2015 p. 51) “criança cega lê, assim como nós lemos, mas essa função cultural é garantida por um aparato psicofisiológico completamente diferente do nosso”. Podemos dizer que a comunicação é a mais importante ferramenta de interação social, é a primeira forma da criança ter contato com o seu redor, seja pelos sons, linguagem verbal ou escrita, até mesmo a linguagem corporal.

2.4.1 O Sistema Braille e as Tecnologias Assistivas.

O homem sempre buscou formas de comunicação, então podemos dizer que a escrita é uma das maiores invenções da humanidade. A escrita se padronizou seguindo os idiomas de cada região, o que possibilitou que houvesse a comunicação entre os comuns e além da comunicação, o entendimento. Através dela histórias são contadas, relatadas e atravessam gerações; através dela nos comunicamos cotidianamente.

Mas a principal forma de leitura é visual, o que impossibilita uma pessoa deficiente visual de efetuar a sua comunicação nesta linguagem, no entanto, durante muito tempo, pessoas pensaram em uma forma de escrita que possibilitasse a leitura e compreensão por uma pessoa deficiente visual.

Continuando a palavra escrita a ser um dos pilares principais, se não mesmo principal de informação, a leitura, tanto de texto permanente como de texto efêmero, continua a afirmar-se como uma das formas privilegiadas para a aquisição do conhecimento. E se a leitura é importante para qualquer cidadão, ela se reveste ainda de maior importância para as pessoas com deficiência visual, privadas da capacidade de apreensão de informações pela imagem ou drasticamente limitadas quanto a essa capacidade.” (OLIVA apud ABREU *et Al.*, 2008, p.50)

Uma grande contribuição para que o cego tivesse acesso a linguagem escrita foi dada por Louis Braille (1809-1852), nascido em uma pequena cidade próxima a Paris, na França. Louis Braille era filho de trabalhadores comuns, sem muitos recursos, que aos cinco anos de idade perdeu a visão decorrente de um acidente, um objeto pontiagudo atingiu Louis em seu olho esquerdo, provocando assim uma hemorragia. Apesar dos esforços da família a infecção passou para o olho direito e o garoto perdeu a visão em ambos os olhos. Nessa época ele já era muito inteligente e esperto e manifestava o interesse em estudar.

O abade da região, que se tornara amigo da família pediu ao professor da localidade para que este cuidasse da educação do jovem, que passou assim, a acompanhar as aulas como ouvinte. O mesmo abade procurou o marquês d’Orvilliers, um rico proprietário da região buscando recursos para enviar o então garoto ao Instituto Real dos Jovens Cegos. Louis ingressou na instituição em 1819.

O Instituto Real dos Jovens Cegos fora fundado em 1784 pelo francês Valentin Haüy, a instituição, “além do ensino da escrita por meio de letras em relevo, continha em seu currículo disciplinas como aritmética, geografia e música”. (SOARES E CARVALHO, 2012, apud. PIRES, 2015, p. 52). Para Haüy a educação dos cegos não deveria ser diferente dos demais.

O sistema de escrita em Braille surgiu quando Louis, enquanto aluno do instituto, teve acesso ao sistema de sinais em relevo, criado em 1819 por Charles Barbier de la Serre, capitão do exército francês, que desenvolveu um código para comunicação noturna. Louis não só aprendeu o código rapidamente, como ainda, fez propostas para sua melhoria, pois percebera algumas falhas neste código, visto que o sistema inicial não fora criado para atender as necessidades dos deficientes visuais. A criação do código Braille data de 1824, mas sua versão final foi estruturada e concluída em 1837. O código se configura da seguinte forma,

utilizando seis pontos em relevo dispostos em duas colunas, possibilita a formação de 63 símbolos diferentes, que são empregados em textos literários

nos diversos idiomas, como também nas simbologias matemática e científica, em geral, na música e, recentemente, na informática. (IBC, 2014, p.23-24.)

Segundo Abreu et.al. (2008), por volta dos anos 1860 é que outros países passaram a utilizar o código Braille, e em 1878 durante o congresso internacional de surdos-mudos e cegos em Paris, o método de escrita e leitura por meio do código Braille foi reconhecido como o melhor para o ensino de cegos do mundo. Em 1879, se estabelecia os primeiros acordos para padronização do sistema de codificação Braille, através da utilização do Braille.

O sistema Braille é o processo de escrita em relevo mais adotado em todo o mundo e se aplica não só à representação dos símbolos literais, mas também à dos matemáticos, químicos, fonéticos, informáticos, musicais, etc. (ABREU, et al., 2008, p.30)

O Sistema Braille chegou ao Brasil através de José Alvares de Azevedo (1834-1854) no ano de 1850. Azevedo, nascido em 1834, era filho de uma família abastada do Rio de Janeiro e nascera cego. Foi enviado ao Instituto Real dos Jovens Cegos em Paris, por indicação de um amigo da família quando tinha dez anos de idade para estudar, permanecendo lá até completar dezesseis anos. Em seu retorno ao Brasil ensinou a diversas pessoas esta forma de escrita, e conseguiu com o então imperador Dom Pedro II uma audiência, onde mostrava ideias para a construção de uma escola para cegos, na então capital brasileira, Rio do Janeiro.

Dom Pedro II ficou impressionado com o jovem, e ordenou que fosse construída esta escola. Em 1854 foi inaugurado o Imperial Instituto dos Meninos Cegos, hoje Instituto Benjamin Constant, sendo a primeira instituição latino-americana nesta modalidade a adotar o sistema Braille. Azevedo faleceu aos 20 anos, vítima de tuberculose, em 1854, pouco antes da inauguração do instituto.

A produção de livros em Braille teve início em 1857 no Brasil por meio de uma tipografia no próprio instituto. O sistema foi bem aceito no Brasil passando apenas por algumas alterações conforme as reformas da língua portuguesa. Hoje o Instituto Benjamin Constant é o centro de referência nacional nos campos médicos e educacionais. Além disso, o instituto se compromete com a divulgação de produção de material em Braille.

Outra pessoa entusiasta pela educação da pessoa cega foi a jovem cega Dorina de Gouvêa Nowill (1919-2010). Dorina ficou cega aos 17 anos em virtude de

uma doença não diagnosticada, ela foi a primeira aluna cega a frequentar um curso regular na Escola Normal Caetano de Campos. Em 1946, junto com um grupo de amigas, deu início as atividades da Fundação para o Livro do Cego no Brasil, na qual tinha o objetivo de produzir livros em Braille.

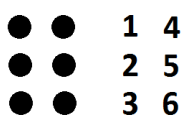
Graças a sua exposição sobre a falta de livros em Braille no Brasil durante sua especialização em educação de cegos no *Teacher's College* da Universidade de Columbia, nos Estados Unidos, e a necessidade de adquirir uma imprensa Braille para sua fundação, em 1948, ela recebe da *Kellog's Foundation e da American Foundation for Overseas Blind*, uma imprensa Braille completa. Hoje a fundação é intitulada Dorina Nowill para Cegos.

A União Brasileira de Cegos, em agosto de 1995, homologou a criação da Comissão Brasileira de Braille, que entre outras coisas tem por finalidade a fiscalização, promoção e socialização do uso do Braille, bem como propor junto a autoridades a execução de normas e diretrizes.

O sistema Braille durante os anos tem sido revisado, em sua revisão para a língua portuguesa quase todos os pontos foram mantidos iguais aos originais do francês, apenas algumas acentuações e alguns símbolos que são exclusivos da nossa língua materna foram alterados.

O Braille é composto de 64 sinais formados por pontos, 63 sinais mais a cela vazia, também considerado por alguns especialistas na área como sendo um sinal, a partir de um conjunto matricial como o apresentado na Figura 1. Esse conjunto de seis pontos é chamado de sinal fundamental, e o espaço por ele ocupado denomina-se Cela ou Célula Braille.

Figura 1 - Conjunto matricial (123456).



Fonte: IBC (2020).³

³ IBC. Instituto Benjamin Constant. Disponível em: <http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/revistas/benjamin_constant/2014/edicao_especial_nov_2014/BConst_edEsp2014_final.pdf>. Acesso: 16 de fevereiro de 2020.

Para facilitar a identificação e estabelecer a posição dos pontos, os pontos foram numerados de cima para baixo e da esquerda para a direita. Os 63 sinais foram distribuídos metodicamente em sete séries, conforme a figuras 2.

Figura 2- Ordem Braille 1ª à 7ª séries

1ª série:



2ª série:



3ª série:



4ª série:



5ª série:



6ª série:



7ª série:



Fonte: IBC (2020).⁴

A 1ª série, chamada série superior, consiste em 10 sinais que servem de base para as outras séries abaixo:

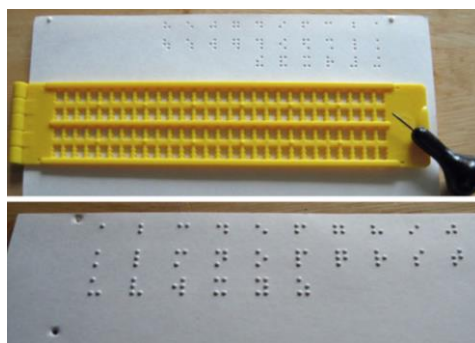
- 2ª série junta-se a cada sinal da série superior o ponto 3;
- 3ª série é a junção dos pontos 3 e 6 aos sinais da série superior;
- 4ª série é formada pela junção da série superior com o ponto 6;

4 IBC. Instituto Benjamin Constant. Grafia Braille para a lingua portuguesa. Disponível em: <http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/AREAS_ESPECIAIS/CEGUEIRA_E_BAIXA_VISAO/Braille/Grafia-Braille-para-a-Lngua-Portuguesa_.pdf>. Acesso: 13 de maio de 2021.

- 5ª série, chamada série inferior, reproduz justamente a 1ª série, porém toda formada pelos sinais inferiores;
- A 6ª série não deriva da série superior, conta apenas com 6 sinais e se desenvolve pelos pontos 3,4,5 e 6;
- A 7ª série é formada unicamente pelos 7 sinais da coluna da direita, não se baseando na série superior.

A escrita Braille pode ser feita ponto a ponto com o uso da Reglete e da punção (Figura 03), as palavras serão posteriormente lidas através do afundamento da pulsão no papel, desta forma deve-se escrever da direita para a esquerda. Este instrumento é ainda comumente utilizado, principalmente pela praticidade de transporte.

Figura 3- Reglete e punção.



Fonte: Escola da Ilha (2021).⁵

Outra forma de escrita Braille é através da máquina de escrever Braille (Figura 3), similar a máquina de escrever comum, o que a torna pesada para o transporte.

Figura 4- máquina de escrever Braille



⁵ Escolha da Ilha. Disponível em: <<http://www.escoladailha.com.br/portal/quem-inventou-o-braille/>>. Acesso: 13 de maio de 2021.

Fonte: Origem do Braille (2021).⁶

Ou ainda podemos utilizar como instrumento o computador, digitando um texto e posteriormente imprimindo-o em uma impressora Braille (Figura 5).

Figura 5- Impressora Braille



Fonte: Tecnovisão (2021).⁷

Assim, como em outros tipos de comunicação o Braille também foi modernizado com o avanço da era dos computadores. Hoje, existem programas de computador que, além de fazer a conversão para a grafia Braille (por exemplo o Braille Fácil), ainda fazem a conversão de imagens (Software Monet), para assim poder ser impresso.

No Brasil foi criado um sistema operacional, DOSVOX, gratuito e operado através de teclado com síntese de voz. Trata-se de uma solução assistiva tecnológica disponível às pessoas cegas.

Atualmente, estão facilmente disponíveis no computador recursos de áudio e vídeo, numa visão tecnológica conhecida como multimídia. Para o deficiente visual, a existência desta tecnologia de baixo custo é a chave para sua utilização. Através do uso de recursos sonoros, por exemplo, um cego pode utilizar facilmente o computador, pois a maior parte de sua interação com o mundo é feita através destes meios (audição e fala). (BORGES, 1996, p.25)

Antes da criação desse software, os programas de computador destinados às pessoas com deficiência visual eram muito caros e escassos, a maioria em outras línguas, o que não facilitava o seu uso. Assim, com essa tecnologia os cegos poderão ter acesso as mídias (jornais, revistas e outros informativos) por meio da internet. Segundo Borges (1996) A falta desses recursos pode prejudicar a formação do

6 Origem do Braille. Disponível em: < <http://gustavofernando6anob.weebly.com/> >. Acesso: 13 de maio de 2021.

7 Tecnovisão. Disponível em: < <https://www.tecnovisao.net/tecnovisao/home> >. Acesso: 13 de maio de 2021.

estudante cego, “É até possível colocar um cego numa classe comum de escola, porém os livros são todos impressos no sistema comum.” (BORGES, 1996, p.26).

Hoje, a preocupação não é mais com a criação de formas de comunicação, mas sim assegurar o acesso das pessoas com deficiência à cultura e as tecnologias, ferramentas importantes no dia-a-dia, que fazem parte da construção do sujeito como indivíduo sócio-histórico.

3 ASPECTOS PEDAGÓGICOS DO ENSINO DE FÍSICA PARA DEFICIENTES VISUAIS.

Este capítulo traz os aspectos do ensino de Física para os estudantes deficientes visuais, abordando principalmente o tema Astronomia: subtema Cosmologia. A princípio vamos compreender os aspectos pedagógicos do ensino de Física, Astronomia e Cosmologia e as percepções dos estudantes quanto a esses contextos de ensino. A partir disso, será analisado as situações pedagógicas que promovem o ensino de Cosmologia e as abordagens para o público deficiente visual. Paralelamente trazemos as referências necessárias e uma revisão de literatura sobre o tema.

3.1 A APRENDIZAGEM DOS CONCEITOS DE COSMOLOGIA.

Quando falamos de ensino de astronomia, logo ligamos a ele a disciplina de física, presente apenas no currículo de ensino médio no Brasil, porém, basta olharmos com olhos atentos ao currículo de ensino fundamental, que lá encontramos o primeiro contato com esta ciência. A cosmologia é uma parte da Astronomia, onde se busca estudar o Universo como um todo, desta forma, é uma vertente da Astronomia.

O contato com esta ciência, ocorre também, muitas vezes de forma visual e sensitiva, ocorrida na vida familiar e social do estudante, e posteriormente é analisada em sala de aula no Ensino Fundamental. Segundo Langhi e Nardi (2009) o conhecimento sobre Astronomia, contemplando também os conceitos pertinentes á cosmologia, podem ser adquiridos nos âmbitos da educação formal, informal, não formal e nas atividades de popularização da ciência, muito presentes nas mídias sociais.

Mesmo estando presente nos currículos do Ensino Fundamental, e sendo um conteúdo da área de ciências, por vezes não são contemplados nesta modalidade de

ensino, pois não há formação dos professores de ciências para se trabalhar dos conceitos referentes a estas ciências.

Langhi e Nardi (2013) apontam as falhas na formação inicial dos professores em relação aos conceitos de astronomia. Os professores do Ensino Fundamental Anos Finais que lecionam a disciplina de Ciências, normalmente possuem licenciatura em Ciências Biológicas, e os conceitos de astronomia não são pertinentes a essa área de ensino e nem estão presentes nas grades curriculares desse curso. Dessa forma,

A formação inicial limitada em astronomia – e muitas vezes inexistente – dos docentes parece levá-los a algumas situações gerais de despreparo: sensação de incapacidade e insegurança ao se trabalhar com o tema, respostas insatisfatórias para os alunos, falta de sugestões de contextualização, bibliografia e assessoria reduzida, e tempo reduzido para pesquisas adicionais a respeito de tópicos astronômicos. (LANGHI, NARDI, 2013 p. 54)

Essas limitações em suas formações, segundo Langhi e Nardi (2013), faz com que muitos professores, sem formação adequada e diante da falta de recursos didáticos adequados, vão em busca de fontes alternativas sem uma seleção prévia, essas que podem, ou alterar suas concepções alternativas, criar novas concepções errôneas, ou ainda reforçar as existentes.

E assim, com suas próprias concepções desenvolvidas em suas trajetórias anteriores, seja em sua educação básica ou em uma busca por educação informal, reproduzem em suas próprias aulas os erros comuns, mitos e crenças, divulgando suas próprias concepções, ao invés de divulgarem a ciência. Diante da falta de recursos didáticos adequados, muitos vão em busca de fontes alternativas sem uma seleção prévia, essas que podem, ou alterar suas concepções alternativas, criar novas concepções errôneas, ou ainda reforçar as existentes.

Ainda em relação a formação dos professores, segundo Langhi e Nardi (2013) o Ministério da Educação (MEC) indica a escassez de profissionais com formação nas áreas em que atuam, segundo eles apenas 9% dos professores que lecionam a disciplina de física, de fato tem a formação para tal. Podemos apontar algumas das causas para que isso ocorra:

Redução do número de jovens interessados em ingressar na carreira do magistério; baixos salários oferecidos ao ofício de professor; condições inadequadas no trabalho de ensinar; o aumento da violência no local de trabalho (escolas); ausência de uma perspectiva motivadora de formação

continuada associada a um plano de carreira atraente. (LANGHI, NARDI, 2013 p. 51)

O professor que leciona a disciplina de física no Ensino Médio, segundo Dias e Rita (2008), dentre todos os conteúdos do currículo a serem abordados, há uma incapacidade de trabalhar com todos os conceitos em tão pouco tempo, assim, a astronomia é deixada de lado, se tornando cada vez mais fruto de uma educação informal e da popularização das ciências. Dessa forma,

A astronomia continua aparecendo, ainda que timidamente, não apenas em alguns currículos formais do ensino regular em universidades e escolas, mas também de modo não formal e informal, em meios de divulgação, como jornais, artigos de revistas, programas televisivos, museus de ciências e instituições como planetários e observatórios, além do trabalho, na comunidade de astrônomos amadores colaboradores. (LANGHI, NARDI, 2009 p. 4402-8)

Existem diversas dificuldades já enumeradas que impedem, muitas vezes, o professor de ciências do ensino regular de ensinar conceitos pertinentes a cosmologia e astronomia aos alunos videntes, e se tratando do ensino dos deficientes visuais essas dificuldades podem aumentar.

Algumas dessas são: falta de estrutura e material – no caso dos não videntes o material adaptado ou em Braille e a insegurança e falta de preparação na formação dos professores – tanto no tema Astronomia, Cosmologia quanto na produção de materiais adaptados. As barreiras impedem que o tema seja trabalhado e discutido em sala de aula, e quando é trabalhado não se tem material adaptado para trabalhar com o estudante deficiente visual. Porém, “acerca de conceitos [...], cegos e videntes estão em pé de igualdade nos processos subjetivos de interpretação e entendimento.” (CAMARGO, 2012. p. 233).

Além do mais, nós desenvolvemos uma curiosidade nata em relação ao que observamos no céu, esta curiosidade é desvendada a partir dos anos escolares nas disciplinas de ciências e geografia. Porém, algumas vezes não temos total aprendizado e clareza do que nos foi apresentado. “[...] o que vemos no céu noturno a olho nu é uma porção ínfima da formação disponível no universo: todos nós somos predominantemente cegos para a Astronomia” (DOMINICI, *et al.*, 2008, p. 4501-1). Mesmo não se tendo observado o céu, como é o caso de um cego, todos temos aquela curiosidade natural, que faz com que este conteúdo seja fascinante aos nossos “olhos”.

Segundo Langhi e Nardi (2013), a Astronomia de uma forma geral faz parte de nosso cotidiano intensamente, sem ao menos nos darmos conta disso. Ela está presente em nosso calendário, em nossa medida de tempo, na energia que recebemos do sol, dentre outros, além claro de ter sido inspiração e suporte para outras ciências.

As propostas curriculares nacionais (PCNs) e a Base Nacional Comum Curricular, a BNCC já trazem a Astronomia e cosmologia vinculadas as diversas outras ciências trabalhadas no Ensino Fundamental e Médio. Esta interdisciplinaridade, segundo Langhi e Nardi (2013) pode fazer o aluno relacionar os conhecimentos de tal forma que o universo é muito mais abrangente que apenas uma simples explicação sobre.

Ainda sobre a BNCC, os conceitos iniciais de Física, e conseqüentemente os conceitos de cosmologia, se tornam presentes desde a Educação Infantil, onde os estudantes devem “Observar, relatar e descrever incidentes do cotidiano e fenômenos naturais (luz solar, vento, chuva etc.)” (BRASIL,2018, p.51).

Estes conceitos perpassam todo o Ensino Fundamental Anos Iniciais, onde em sua unidade temática “Terra e Universo”, se explora as compreensões das características dos corpos celestes – incluindo Terra, Lua e Sol, e ampliam-se as experiências de observação. Além desses conceitos deve ocorrer

construção dos conhecimentos sobre a Terra e o céu se deu de diferentes formas em distintas culturas ao longo da história da humanidade, explora-se a riqueza envolvida nesses conhecimentos, o que permite, entre outras coisas, maior valorização de outras formas de conceber o mundo. (BRASIL, 2018, p.328)

A BNCC também deixa claro que, nos Anos Finais, deve-se ampliar o conhecimento espacial desse estudante, trazendo novas experiências de observação. Além de referenciar o aprofundamento na compreensão histórica das visões Geocêntrica e Heliocêntrica.

3.2 ENSINO DE COSMOLOGIA PARA OS DEFICIENTES VISUAIS

Um ponto que pode atrapalhar o aprendizado dos estudantes no campo da cosmologia, são as concepções, aquelas concepções que o estudante traz consigo. Na cosmologia, principalmente, são diversas concepções, como: Terra é

o centro do universo, rotação e translação da terra, da lua e do sol, dentre outras, que por vezes não correspondem ao conhecimento científico.

Essas concepções alternativas ou concepções, também fazem parte da vida do estudante deficiente visual, sendo que, “a possibilidade de um cego entender e criar teorias sobre um fenômeno que não pode observar é possível devido as diferenças de categoria semântico-sensorial a que pertencem os significados envolvidos” (CAMARGO,2012 p.232). O fato de o estudante um sujeito com deficiência não o impede de obter concepções sobre o mundo ao seu redor.

Não estaria o conhecimento de conceitos físicos atrelado a processos de construção de representações mentais caracterizadas pela diversidade sensorial? Sim. Superar a relação entre conhecer e ver e reconhecer que a visão não pode ser utilizada como pré-requisito para o conhecimento de alguns (ou muitos) fenômenos físicos (e de outras naturezas), pode indicar alternativas a cerca de um melhor entendimento da relação conhecer/perceber. (CAMARGO, 2012, p.233).

Camargo, Nardi e Correia (2010) afirmam que o processo de comunicação forma alunos mais capazes de compreender os conteúdos ensinados, sendo que a aprendizagem ocorre quando há comunicação e o encontro de diferentes ideias. Os autores ainda afirmam que isso reflete nas relações de comunicação dentro de sala de aula, entre docente e discentes e entre os próprios discentes, e isso possibilita e consolida o processo de ensino-aprendizagem.

Desta forma, em termos de comunicação não há nada que restrinja o aluno cego a participar das discussões em sala, e apresentar suas ideias e argumentos. Porém, o que será diferente é a linguagem utilizada neste processo pelo estudante, pois ela ocorre por via indireta, possibilitando a apreensão do conhecimento e a elaboração de conceitos pela pessoa com deficiência visual. Essa linguagem requer adaptações, pois a deficiência visual,

é uma deficiência e atua como tal, produzindo falhas, obstáculos, dificuldades na adaptação da criança. Por outro lado, exatamente porque o defeito produz obstáculos e dificuldades no desenvolvimento e rompe o equilíbrio normal, ele serve de estímulo ao desenvolvimento de caminhos alternativos de adaptação, indiretos, os quais substituem ou superpõem funções que buscam compensar a deficiência e conduzir todo o sistema de equilíbrio rompido a uma nova ordem. (VIGOTSKY, 2011 p.869).

A linguagem também não precisa ser necessariamente apenas a tradicional – Braille - pode também utilizar-se de inúmeros meios ou recursos tecnológicos, e nesse

campo existem várias tecnologias assistivas utilizadas na área educacional que possibilitam a comunicação. “Sem a utilização de canais comunicacionais adequados, alunos com deficiência visual encontrar-se-ão, do ponto de vista conceitual e procedimental, numa condição de exclusão no interior da sala de aula.” (CAMARGO, NARDI, CORREIA, 2010).

Portanto, sem o preparo na adaptação da linguagem que atenda ao estudante deficiente visual, não ocorrerá a efetiva inclusão deste indivíduo na sala de aula, ele será apenas um espectador. Devido a isso, ressaltamos a importância da adaptação dos materiais didáticos para o ensino, da forma que possibilite a interação do estudante com o conhecimento e também com sua turma no ensino regular, promovendo efetivamente a possibilidade de inclusão.

A ausência da visão faz com que muitas vezes o estudante não participe das atividades desenvolvidas em determinadas disciplinas escolares. Em virtude das muitas representações gráficas e algébricas dos objetos estudados na física, é necessário que se tenha o sentido da visão para que o aluno tenha acesso aos objetos e consiga compreender os conceitos que são ensinados em uma aula tradicional pois o ensino foi projetado para pessoas videntes e não para todas as pessoas.

Mesmo para videntes que frequentam o ensino regular o que se observa é que, na maioria dos casos, a Física é repassada por meio da reprodução de exercícios e fórmulas, que não condizem com o significado da disciplina, o professor, desta forma, não busca o aprendizado do aluno.

Esta reprodução conteudista não corrobora para a aprendizagem dos estudantes do ensino regular, e também vai afetar o estudante deficiente visual que frequenta esse mesmo espaço de escolarização. Esta realidade é constatada por Camargo (2005), ao afirmar que

Tem se apresentado fundamental para a prática pedagógica de docentes que buscam um aprendizado significativo de seus discentes. Como se tem observado seguidamente, os alunos memorizando soluções e limitando-se ao reconhecimento e à reprodução de problemas que já foram resolvidos, poucos aprendem sobre os conteúdos trabalhados. (CAMARGO, 2005, p. 31).

Esta estrutura de ensino faz com que não haja assimilação ativa por parte do estudante, e para o estudante cego faz com que a Física fique sem sentido para a sua vida. Uma dificuldade adicional que surge para o deficiente visual nas aulas de física

são os experimentos que são realizados e que também necessitam do recurso visual para a sua compreensão.

Portanto, para que um aluno deficiente visual que frequenta o ensino regular possa ter acesso aos objetos estudados na física, são necessárias formas alternativas de acesso às representações por meio de materiais táteis, além disso, são necessárias metodologias que possibilitem a interação desses estudantes com os conceitos trabalhados, não apenas a reprodução de equações e conceitos.

3.3 TRABALHOS CORRELATOS

Para identificar o cenário atual de trabalhos nesta mesma linha de pensamento, realizamos uma revisão de literatura que tem objetivo identificar, constatar e comparar trabalhos similares a este. Desta forma, podemos verificar as pesquisas desenvolvidas na busca por metodologias para o ensino de física para os deficientes visuais, bem como, a produção de materiais através destas pesquisas.

A busca foi realizada nos portais: Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia (BTDEA). Foram utilizados como descritores “*Deficiência Visual*”, “*Ensino de Astronomia*”, “*Ensino de física*”, “*Ensino de cosmologia*”, percebendo mesmo com inúmeros indicadores, o número de trabalhos encontrados fora pequeno, desta forma, não filtramos a busca por ano de publicação. Foram considerados trabalhos escritos no Brasil, e apresentados em língua portuguesa.

A pré-seleção se deu na leitura dos resumos dos trabalhos encontrados e a sua relação com este trabalho, assim, foram escolhidas para análise as dissertações de Santana (2018), Nanone (2017), Bernardes (2009), Rocha (2016), Santos (2001), Leão (2012), Medeiros (2015) e Roberto (2016). Percebemos também que a maioria dos trabalhos selecionados são dissertação de mestrados profissionais, que assim como este, tem como objetivos a produção de algum material didático.

Através do Quadro 1 podemos ter um breve esclarecimento do que se trata cada trabalho realizado pelos autores acima citados, trazendo o título da publicação (dissertação ou tese), ano e as palavras chaves presentes no resumo. Estes mesmos trabalhos estão sintetizados e relatados na sequência.

Quadro 1 -Dados relacionados aos trabalhos selecionados após leitura do resumo.

Autor	Título	Ano	Palavras- Chave
Carla suely correia santana	Tateando O Céu: Ensino De Astronomia Para Estudantes Com Deficiência Visual.	2018	Ensino De Astronomia, Produtos Táteis Visuais, Educação Inclusiva, Deficiência Visual.
Nair José De Oliveira Nanone	Produção E Aplicação De Maquetes Para Deficientes Visuais Como Ferramenta Para Aulas De Astronomia	2017	Ensino De Física; Deficiência Visual, Maquetes Para Deficientes Visuais.
Adriana Oliveira Bernardes	Astronomia Inclusiva No Universo Da Deficiência Visual	2009	Astronomia No Ensino De Deficientes Visuais, Novas Tecnologias, Divulgação De Astronomia.
Rafael Gomes Coelho Da Rocha	Ensino De Astronomia Na Perspectiva Da Inclusão De Deficientes Visuais Em Aulas de Física do Ensino Médio.	2016	Ensino De Ciências. Paulo Freire. Educação Inclusiva. Tópicos De FMC. Deficiência Visual.
Luciana Tavares Dos Santos	O Olhar Do Toque: Aprendendo Com O Aluno Cego A Tecer O Ensino De Física.	2001	
Demetrius Dos Santos Leão	Astronomia No Ensino Médio: Um Mini-Planetário Como Recurso Instrucional Para A Compreensão Da Dinâmica Celeste.	2012	Ensino De Astronomia, Movimento Celeste, Recurso Instrucional, Planetários, Educação Dialógica, Epistemologia De Gaston Bachelard, Aprendizagem Significativa.
Carolina Tereza De Araújo Xavier Medeiros	Alfabetização Científica Com Um Olhar Inclusivo: Estratégias Didáticas Para Abordagem De Conceitos De Astronomia Nos Anos Iniciais Do Ensino Fundamental	2015	Alfabetização Científica. Inclusão. Deficiência Visual. Astronomia.
Leonardo De Areal Maximiano Roberto	Prática Inclusiva Para O Ensino I Inclusivo De Óptica E Astronomia	2016	Ensino De Física, Óptica Geométrica, Astronomia, Kit Didático, Ensino Inclusivo E Deficiência Visual.

Fonte: Produção da Autora (2021)

Santana (2018), trata-se de uma dissertação de um mestrado profissional, em que foram desenvolvidos materiais didáticos táteis visuais, contemplando cinco temáticas: Sistema Solar, A Terra e Lua, Leis da mecânica celeste, Constelações e Galáxia. A autora tinha como objetivo:

socializar os conhecimentos astronômicos aos estudantes portadores de deficiência visual permitindo-os uma nova experiência de aprendizagem, que possibilite a sua compreensão acerca dos conteúdos programáticos relacionados as Ciências e a Física, e assim contribuindo para a sua inclusão escolar e alfabetização científica. (SANTANA, 2018, p.3)

As atividades foram desenvolvidas através da construção de materiais táteis adaptados: maquetes ou imagens em alto-relevo, utilizando materiais de fácil acesso. A autora ainda descreve a construção dos materiais e de que forma ocorreu a implementação dos mesmos, enfatizando que foram aplicados em salas do atendimento educacional especializado (AEE), sendo utilizado apenas com estudantes com deficiência visual.

O trabalho de Nanone (2017), que também é uma dissertação de um mestrado profissional, teve como objetivo construir maquetes ilustrativas, e propô-las no ensino regular, possibilitando a participação dos alunos com deficiência visual ou não, desta forma, promovendo a inclusão.

As maquetes construídas retratam com mais precisão a terra, os corpos celestes próximos a ela e as estações do ano. Para o autor as maquetes tiveram a capacidade de gerar novos conhecimento e ainda, de desenvolver a inclusão em sala de aula, “pois durante a aula os alunos não videntes interagiram com os videntes, porque compreendiam os conteúdos em igualdade, demonstraram-se bastante curiosos na medida que tocavam as maquetes e assimilavam ao conteúdo explanado”. (NANONE, 2017, p. 42).

O autor ainda traz aspectos históricos e desenvolve algumas questões para orientação dos professores que forem trabalhar o determinado conteúdo, ainda, traz a forma de construção da matéria e desenvolvimento deste em sala de aula, possibilitando sua aplicação pelos leitores. Esta atividade foi aplicada com estudantes videntes e com deficiência visual em turmas do 4º ao 9º ano do Ensino Fundamental.

Bernardes (2009), provém de um mestrado acadêmico. Este promove a discussão da questão da deficiência na escola regular, incentivando a inclusão, além de, através de material tátil e de áudio para o ensino de cosmologia, possibilitar o aprendizado não só do estudante com deficiência visual, como também, do estudante vidente.

A pesquisa de Bernardes também contribuiu para a divulgação científica nas escolas e através da disponibilidade do material produzido, via internet, possibilitar que mais professores façam a utilização deste material. Assim, mesmo não se tratando de uma produção proveniente de um mestrado profissional, onde há a obrigatoriedade de produção de um material didático, este trabalho, traz o material que foi desenvolvido e todo um embasamento teórico, possibilitando a utilização destes recursos por demais professores. O trabalho foi realizado e aplicado em três escolas envolvendo a participação de mais de cem alunos, de turmas variadas, do Ensino Fundamental e Médio.

A dissertação de Mestrado Profissional de Rocha (2016) teve como objetivo a elaboração e apresentação de uma sequência didática com o tema Universo e foco na inclusão dos deficientes visuais em sala aula. O autor leva em conta as especificidades dos sujeitos com deficiência, embasado nos pressupostos freirianos. Ainda,

vale ressaltar que o ensino de Física na perspectiva da Educação Inclusiva ainda é um campo de estudo muito recente e, por isso, seus resultados são embrionários quando comparados aos de outras linhas de pesquisa.” (ROCHA, 2016, p. 29).

O produto desenvolvido por ele é uma sequência didático-metodológica para o ensino, com o tema “origem do Universo”, embasada nos pressupostos freirianos (educação dialógica, problematizadora e livre de preconceitos), aplicados em turmas do 1º ano do Ensino Médio. Esta produção se apresenta no decorrer da dissertação mostrando os passos a serem abordados e a forma de abordagem, bem como uma fundamentação teórica consistente, para que o professor efetive os pressupostos idealizados pelo autor.

Santos (2001) em sua dissertação faz um paralelo entre os professores de alunos deficientes visuais, suas dificuldades e expectativas, principalmente em áreas da ciência, como a astronomia, em que o sentido da visão parece ser primordial, pois

O ensino de Ciências, em particular o ensino de Física, quando baseado usualmente em técnicas de memorização, em fórmulas e símbolos e resolução de exercícios que muitas vezes não possuem um sentido para o educando, só promove o desinteresse do aluno. (SANTOS, 2001, p. 17).

Visto isso, o autor propõe métodos lúdicos com participação ativa dos estudantes, conectando a ciência a arte, e trazendo o estudante com deficiência visual como ator principal em sua vida escolar. Mesmo se tratando de uma dissertação apresentada a um Mestrado Acadêmico, o autor traz as atividades desenvolvidas, possibilitando a aplicação pelos seus pares e também uma análise da realização desta com um grupo de alunos com deficiência visual de um colégio do Rio de Janeiro.

A dissertação de Leão (2012) se trata de uma dissertação apresentada a um mestrado profissional. Esta não trabalha com o público da educação especial, porém através de um material didático concreto, por ele chamado de mini planetário, busca através deste recurso tátil e a sua construção pelos próprios alunos, a promoção de uma aprendizagem dialógica e significativa, pois

o que se pretende com o diálogo, em qualquer hipótese, é a problematização do próprio conhecimento em sua indiscutível relação com a realidade concreta na qual se gera e sobre a qual incide, para melhor compreendê-la, explicá-la, transformá-la." (FREIRE, 2011, p.65).

Assim também, fomentar a curiosidade sobre conceitos da astronomia e promover a ciência. O autor, traz também o seu produto educacional (Mestrado Profissional) completo, produzido na forma de artigo científico, facilitando a busca pelo material descrito durante a dissertação, e possibilitando o fácil acesso aos professores que se interessarem em sua aplicação. Para a construção da análise dos resultados pelo autor, ocorreu a aplicação da proposta em um grupo de alunos que frequentavam o 1º ano do Ensino Médio.

Medeiros (2015), através da pesquisa realizada em seu Mestrado Profissional, busca a alfabetização científica através da inclusão em salas de aulas do ensino regular, onde o professor, seguindo a visão de Vygotsky, deve ser o mediador do conhecimento. Ele utiliza como ferramenta a literatura infantil, própria da faixa etária em que estava sendo desenvolvida as atividades, o ensino fundamental anos iniciais. Para o autor "os alunos com algum tipo de deficiência têm a possibilidade de um processo de aprendizagem efetivo, desde que precocemente esteja ambientado em

uma escola que proporcione recursos educacionais adequados em que seja estimulado” (MEDEIROS, 2015, p. 42).

Além da fundamentação teórica abordada, ainda, o autor traz fotos e relato da implementação da atividade por ele realizada em um ambiente informal, ou seja, realizado fora de uma sala de aula regular. Possibilita a implementação e a construção do material por outros professores, pois em seus anexos trás, o passo a passo utilizado para a construção e o plano de aula por ele elaborado para a aplicação.

Já Roberto (2016), também se tratando de uma dissertação apresentada a um mestrado profissional, direciona seu trabalho para os deficientes visuais e os com baixa visão, porém não trabalha apenas com astronomia, também contribui para o ensino de princípios da Óptica. O autor criou kits que contém, além de materiais adaptados, as aulas em que esses possam ser utilizados. O produto foi aplicado em uma turma de alunos do ensino médio técnico do 4º período do curso Técnico em Química.

Com a criação deste material ele “visa construir e aperfeiçoar ferramentas didáticas, para aumentar o nicho de possibilidades de ensino, a fim de que professores possam usar esse material para trabalhar de maneira inclusiva.” (ROBERTO, 2016, p.2). O trabalho apresenta um guia didático-ilustrativo, visando a construção de um material para o ensino inclusivo do conteúdo de Óptica Geométrica e Astronomia, o que para o autor é uma proposta inovadora, que pretende complementar trabalhos já realizados na área. Além do guia, o autor ainda relata os resultados obtidos e a experiência docente na aplicação deste material.

Os trabalhos sintetizados até aqui contêm aspectos que os diferenciam, porém, todos com suas peculiaridades promovem a ciência, buscam a inclusão em sala de aula, ou então apresentam propostas diferenciadas ao ensino de astronomia, todos em busca de possibilitar a aprendizagem.

Em alguns, podemos perceber semelhanças com este trabalho, desde a forma de aplicação ou ao conceito/conhecimento que será abordado na aplicação, e mesmo os que não apresentam essas semelhanças são de suma importância para analisar um quadro educacional a nível nacional. A análise deste quadro fortalece esta pesquisa, quanto a justificativa e relevância da mesma, e ainda, apoiar e auxiliar na construção de um material didático promissor, percebendo os erros e acertos, e levando em consideração as experiências docentes dos autores acima abordados.

4 A INVESTIGAÇÃO: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo traz os aspectos metodológicos desta pesquisa, primeiramente serão apresentados o contexto e natureza da pesquisa e a caracterização dos sujeitos e da instituição de ensino onde ocorreu a aplicação do produto. A seguir, serão caracterizados os instrumentos utilizados para coleta e análise dos dados, os materiais desenvolvidos e as atividades em seus três momentos: Problematização Inicial, Organização do conhecimento e Aplicação.

4.1 CONTEXTO E NATUREZA DA PESQUISA.

Para realizar este trabalho optamos por desenvolver uma pesquisa qualitativa, que segundo Sampieri, Collado e Lucio (2013) tem o enfoque na compreensão das perspectivas dos seus participantes sobre os fenômenos que os rodeiam, seus pontos de vista, experiências e opiniões.

Também segundo Minayo (1995) este tipo de pesquisa se preocupa com o que não pode ser quantificado, dando assim, mais espaço para a percepção dos processos que ocorrem e não os reduz a operação de variáveis, “ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivações, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos, e dos fenômenos” (MINAYO, 1995, p. 21-22).

Trata-se de uma pesquisa qualitativa de natureza aplicada, onde “sua preocupação está menos voltada para o desenvolvimento de teorias de valor universal, que para a aplicação imediata numa realidade circunstancial” (GIL, 2008, p.27). Segundo o autor esta pesquisa se caracteriza em aplicação em uma situação específica, portanto pretende-se analisar as ações práticas na aplicação de atividades em uma sala de aula.

Temos como objetivo uma pesquisa exploratória que, “tem como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias (sic), tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores.” (GIL, 2008, p. 27). Ao se tratar dos tipos de pesquisa, esta, segundo Gil (2008) é menos rígida quanto ao seu planejamento, e normalmente envolvem

levantamento bibliográfico e documental, entrevistas e estudo de caso, o que será realizado na seguinte ordem:

- I. Levantamento bibliográfico, através da revisão de literatura e referencial teórico;
- II. Envio e aprovação do projeto junto ao comitê de ética, sob o protocolo CAEE nº 40687620.0.0000.0118;
- III. Construção de um material concreto e das atividades;
- IV. Implementação do material e das atividades em turma regular inclusiva e vídeo gravação desta para análise do engajamento;
- V. Entrevistas semiestruturadas após a aplicação do material.

Quanto aos procedimentos, esta pesquisa trata-se de um Estudo de caso. Esta pesquisa, está concentrada em um grupo de sujeitos específico, devido ao fato de ter sido escolhida uma única instituição para testar o material desenvolvido, e dentro deste, uma única turma contendo um estudante com deficiência visual.

Para esta pesquisa, utilizamos o recurso de entrevistas, realizadas de forma a possibilitar o conhecimento do pesquisador às características da turma e da estudante deficiente visual, anteriores a construção do produto educacional, e realizadas também após a aplicação para sugestões e possíveis modificações a serem sugeridas pelos professores que acompanharam e pela própria estudante.

Segundo o ponto de vista de Triviños (1987), a entrevista é um dos principais meios de para a coleta de dados da pesquisa qualitativa. Optamos por este tipo de entrevista, pois, mesmo que o entrevistado sinta liberdade e responda espontaneamente aos questionamentos, ainda assim, o pesquisador dá as direções e orientações quanto ao enfoque desta, ou seja, “ao mesmo tempo que valoriza a presença do investigador, oferece todas as perspectivas possíveis para que o informante alcance a liberdade e a espontaneidade necessárias, enriquecendo a investigação.” (TRIVIÑOS, 1987, p. 146).

Também utilizamos como método de análise dos dados obtivos na vídeo-gravação da aplicação do produto educacional em uma sala de aula inclusiva, os autores Engle e Conant (2002) e Souza (2015) para, através da vídeo-gravação e transcrição desta, podermos analisar o Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP), através destes indicadores, buscamos comprovar a efetivação da aprendizagem

através das falas dos estudantes, onde possamos perceber o desenvolvimento de seus questionamentos e sofisticação das hipóteses por eles apresentada. Também no engajamento da turma enquanto uma classe inclusiva.

As aplicações do produto educacional foram vídeo-gravadas, após assinatura do Consentimento para Fotografias, Vídeos e Gravações (maiores de idade Apêndice B e menores de idade Apêndice C) e do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (para os docentes, Apêndice D e menores de idade Apêndice E).

Dentre os documentos necessário para a aprovação pelo comitê de ética também estavam as autorizações necessárias para a aplicação na escola indicada, que respeitavam todos os decretos federais, estaduais e municipais, dando destaque a Portaria nº 983, de 15 de dezembro de 2020, com alterações na PORTARIA P/168 de 17 de fevereiro de 2021 e revogada pela Portaria Conjunta SES/SED Nº 476 DE 06 de maio de 2021.

Nestas, ficaram estabelecidos as modalidades de ensino a serem ofertadas pelo regime estadual catarinense e a autorização das atividades escolares/educacionais na forma presencial nas unidades de ensino onde ocorreu a homologação dos Planos de Contingência Escolar para a COVID19 (PlanCon-Edu/COVID-19), e estabelecem os protocolos de segurança sanitária serem seguidos. Todas essas portarias seguem as definições estabelecidas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e considerando as leis em vigência.

4.2 SUJEITOS.

A pesquisa e aplicação do produto foi realizada pela autora, em uma classe do 7º ano do Ensino Fundamental dos Anos Finais, na rede regular de ensino do estado de Santa Catarina, Na Escola de Educação Básica Expedicionário Mário Nardelli, localizada no município de Rio do Oeste, localizado na microrregião do Alto Vale do Itajaí. O município que é caracterizado por forte influência da colonização italiana e alemã, possui 7094 habitantes, segundo Censo do IBGE (2010), e tem sua economia baseada na agricultura e na indústria têxtil.

Em virtude da sua ampla área agrícola o município possui uma escola municipal rural, localizada a aproximadamente 17 km do centro da cidade, que atende desde o Ensino Fundamental anos iniciais até o Ensino Médio (este em parceria com o governo estadual). Assim, duas escolas ofertam o Ensino Fundamental Anos Finais, sendo

uma delas estadual, com 338 alunos matriculados e uma municipal Rural, com 88 alunos matriculados nesta modalidade (INEP,2019). O município também possui uma escola estadual, que além dos anos iniciais e finais do ensino fundamental, oferta o Novo Ensino Médio, Ensino Médio Inovador e Ensino Noturno, esta escolhida para realizar a presente pesquisa.

Defronte a este cenário educacional, a instituição de ensino no qual se realizou a aplicação e coleta de dados sobre o produto foi escolhida por ser a mesma onde a pesquisadora trabalha, oportunizando assim o acesso facilitado aos estudantes e aos professores. Porém, não ocorreu nenhum conflito de interesses, a turma escolhida frequenta a escola em um turno diferente do trabalhado pela professora, e o contato com eles se deu apenas no momento da aplicação.

A escola possui uma ótima infraestrutura, sendo reconhecida em diversos aspectos, como umas das melhores da região. Esta unidade escolar atende por volta de 600 alunos em três turnos. As salas são grandes, arejadas, e contam ainda com televisores, o que possibilita uma interação maior com imagens e/ou arquivos de vídeo e áudio. A escola também possui, além dos segundos professores para o atendimento em sala, uma Sala para o Atendimento Educacional Especializado (AEE), esta, para o apoio ao aluno no contraturno.

Dado as mudanças oriundas da pandemia e respeitando todos os decretos municipais, estaduais e federais a escola conta com um sistema diferenciado de atendimento. Segundo a portaria p/168 de 17/02/2021 que altera a Portaria nº 983, de 15 de dezembro de 2020, os responsáveis pelo estudante podem optar pelo atendimento remoto/não presencial. Os estudantes nessa modalidade estão sendo atendidos por uma escola “polo”, que atende todos os estudantes optantes dessa modalidade em sua correspondente Gerência de Educação – GERED.

Ainda, para o atendimento presencial, respeitando o distanciamento de no mínimo 1,5 metro, a escola conta com algumas turmas fazendo o sistema de rodízio, uma semana na escola e uma semana em casa. Isso se deve ao fato de que o número de alunos optantes pelo sistema regular ultrapassa o número de alunos permitidos na sala de aula, obedecendo as normas sanitárias.

Quando o número total de alunos optantes pelo sistema regular da turma é igual ou menor que o permitido na sala, a turma entra no sistema “totalmente escola”, frequentando o ambiente todas as semanas. Desta forma, são inúmeros cenários de aprendizado que surgiram.

A turma foi definida por se tratar de uma sala de aula inclusiva, onde uma estudante com deficiente visual frequenta o ensino regular, no turno oposto ao trabalhado pela pesquisadora, oportunizando assim melhor análise dos dados obtidos, evitando conflitos. Esta turma está sob o regime de rodízio: uma semana em casa uma na escola. Assim, foi aplicado o produto duas vezes, uma para o grupo A, uma turma totalmente vidente e uma para o grupo B, onde a estudante com deficiência visual estava frequentando.

A estudante deficiente visual que frequenta esta classe nasceu prematura e com a retinopatia da prematuridade. Este é um distúrbio no qual os pequenos vasos sanguíneos no fundo dos olhos (retina) do bebê prematuro crescem de maneira anômala. Em virtude disto, a estudante é deficiente visual desde seu nascimento, porém isto não a impediu de realizar as diversas tarefas durante sua vida escolar. Segundo relatos dos professores, a estudante sabe ler e escrever em Braille e possui uma incrível capacidade para a música, tocando oito instrumentos musicais, entre eles teclado e ukulele. Também foram participantes nesta pesquisa, além dos outros estudantes da classe, a professora de ciências que leciona nesta turma e a segunda professora de turma.

O segundo professor de turma é o profissional da área de educação especial que acompanha e atua em conjunto com o professor titular, este professor tem como objetivo atender os alunos com deficiência, segundo a lei nº 17.143, de 15 de maio de 2017, que dispõe sobre os segundos professores no estado de Santa Catarina.

A segunda professora desta turma atua na educação há 30 anos, tendo sua formação principal pedagogia com especialização em psicopedagogia. Ela tem uma experiência de seis (6) anos sendo segunda professora, vinte (20) anos em classes regulares no Ensino Fundamental Anos Iniciais e Educação Infantil e quatro (4) anos como diretora escolar de uma Unidade de Ensino Municipal.

Em sua experiência como segunda professora, acompanhou turmas com estudantes com deficiências distintas, as vezes até auxiliando mais de um aluno na mesma classe. Mesmo já tendo contato com a deficiência visual, através de sua formação, a professora relata que este ano é o primeiro como segunda professora de uma turma inclusa com uma estudante com deficiência visual, por isso, dentre outras atividades, a professora se dedica a aprender mais sobre o Braille e outras formas de adaptação dos materiais para esta estudante.

A professora da disciplina de ciências, que preferiu se ausentar da sala enquanto ocorria a implementação. Ela é licenciada em ciências biológicas, e atua em turmas do Ensino Fundamental Anos finais em duas unidades escolares, lecionando a disciplina de ciências há onze (11) anos. Ela não possui nenhuma formação ou especialização específica em educação especial, seu conhecimento veio disciplina de educação inclusiva presente na graduação. Desta forma, em sua entrevista detalhou algumas de suas dificuldades perante a realidade de uma turma inclusiva, como o não conhecimento em Braille e atividades adaptadas a estudante.

Esse produto teria sido aplicado inicialmente em uma turma que estivesse no 6º ano do Ensino Fundamental anos finais conforme programação prévia, porém, devido a constante prorrogação das aulas presenciais no ano de 2020, determinado Portaria Conjunta nº 612 /2020 SED/SES de 19/08/2020, período qual se daria a implementação, em virtude disso a aplicação só pôde ser realizada no ano seguinte, quando a turma se encontrava no 7º ano.

Para a análise dos resultados para preservar a identidade dos estudantes, esses foram nomeados de A1 à A6 os estudantes presentes na aplicação do grupo A e A7 à A12 os estudantes presentes na aplicação do grupo B, sendo a estudante com deficiência visual nomeada como ADE.

4.3 PRODUTO EDUCACIONAL

O objetivo geral desta produção é introduzir um material concreto adaptado em sala de aula inclusiva do ensino regular para o ensino de conceitos de cosmologia por meio de um caderno de atividades visando a aprendizagem de um estudante com deficiência visual.

Para responder o questionamento inicial desta dissertação: “Quais são as contribuições de um material concreto para o ensino de cosmologia para deficientes visuais sob a perspectiva da educação inclusiva?”, foi produzido um produto educacional, o qual se trata de um material para professores de ciências do Ensino Fundamental Anos Finais, no sentido de promover a inclusão de um estudante com deficiência visual em uma sala de aula regular durante a disciplina de ciências, ao ser trabalhado o conteúdo programático de Cosmologia.

Para responder a pergunta de pesquisa foi necessária a confecção de um material concreto que foi integrado a um caderno de atividades que será o produto

educacional. O produto serve de apoio pedagógico para os professores de ciências que trabalham o referido conteúdo em salas de aula regular e inclusivas, onde pode ou não estar presente um estudante com deficiência visual. Esta produção foi aplicada em uma turma regular inclusiva para validação das atividades propostas e assim, verificar sua capacidade de uso como apoio pedagógico.

O produto educacional foi desenvolvido após visitas na unidade de ensino onde o mesmo será aplicado, estas visitas ocorreram durante o ano de 2019 e 2020, período qual a pesquisadora trabalhou neste local. As visitas tiveram como objetivo levantar subsídios para a construção do material concreto através das características do estudante com deficiência visual, suas habilidades, limitações e recursos mais utilizados para a sua aprendizagem.

Seria inviável conseguirmos contemplar todos os conceitos pertinentes à cosmologia, desta forma, foram determinados os conceitos a serem abordados neste trabalho através da análise da turma disponível para aplicação e os conceitos pertinentes a sua grade curricular, assim os conceitos definidos foram: Modelo Geocêntrico, Modelo Heliocêntrico e Movimentos da Terra.

Desta forma, foi construído um material adaptado dos modelos: Geocêntrico e Heliocêntrico, que serão utilizados no desenvolvimento de três atividades. Os conteúdos abordados nelas serão os modelos cosmológicos: Geocêntrico e o modelo Heliocêntrico, neste contexto trabalhando e discutindo sobre a evolução e a história da ciência. Também serão trabalhados os movimentos de rotação e translação da terra.

O conteúdo de movimentos da terra, faz parte da grade curricular do 6º ano do Ensino Fundamental, definidos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), implementada no ano de 2020. No Quadro 4, além de explicitar a unidade temática e os objetos do conhecimento, a BNCC apresenta as habilidades que deverão ser desenvolvidas durante o processo de ensino.

Quadro 2- Fragmentos da BNCC para o 6º ano do Ensino Fundamental Anos Finais.

Unidades Temáticas	Objetos de conhecimento	Habilidades
---------------------------	--------------------------------	--------------------

Terra e Universo	Forma, estrutura e movimentos da Terra	<p>(EF06CI13) Selecionar argumentos e evidências que demonstrem a esfericidade da Terra.</p> <p>(EF06CI14) Inferir que as mudanças na sombra de uma vara (gnômon) ao longo do dia em diferentes períodos do ano são uma evidência dos movimentos relativos entre a Terra e o Sol, que podem ser explicados por meio dos movimentos de rotação e translação da Terra e da inclinação de seu eixo de rotação em relação ao plano de sua órbita em torno do Sol.</p>
------------------	--	---

Fonte: BNCC (2020, p.345).

Este conteúdo também é visto anteriormente no currículo do Ensino Fundamental Anos Iniciais, está contemplado na grade curricular do 5º ano, definidos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), implementada no ano de 2020. No Quadro 5, além de explicitar a unidade temática e os objetos do conhecimento, se apresenta as habilidades que deverão ser desenvolvidas durante o processo de ensino.

Quadro 3- fragmento da BNCC para o 5º ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais.

Unidades Temáticas	Objetos de conhecimento	Habilidades
Terra e Universo	Movimento de rotação da Terra	<p>(EF05CI11) Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra.</p>

Fonte: BNCC (2020, p.341)

Podemos perceber que se trata de um processo evolutivo, inicia-se com conceitos prévios nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, e nos Anos Finais esses conceitos são aprofundados. Porém, os conceitos dos modelos cosmológicos não estão contemplados nas grades curriculares ou na BNCC, mas, “Esta ciência está profundamente enraizada na história” (LANGHI, NARDI, 2013, p. 108), assim, não podemos iniciar o conteúdo de movimentos da terra, antes de comentarmos historicamente a evolução do nosso modelo cosmológico mais atual.

Como este currículo foi implementado efetivamente apenas no ano de 2020, os estudantes que estão hoje cursando o Ensino Fundamental Anos Finais, não tiveram muitos desses conceitos em suas grades curriculares, eles migraram do antigo currículo, para o novo apenas no 6º ano do Ensino Fundamental. Isso possibilita que seja retomado alguns conceitos básicos, pertinentes a evolução da história da ciência.

Para isso, foram construídas três maquetes – materiais concretos- de tamanhos similares, uma representando o modelo geocêntrico, outra o modelo heliocêntrico e outra representando os movimentos da terra sob a perspectiva do modelo heliocêntrico. Foi também construída uma maquete em menor escala para a representação das Elipses, para o desenvolvimento dos conceitos iniciais das leis de Kepler.

Todos os materiais são visuais e táteis, possibilitando assim, a compreensão e participação de todos os indivíduos presentes na sala de aula, pois essas atividades pedagógicas desenvolvidas têm como objetivo promover a inclusão em uma sala de aula regular do estudante com deficiência visual, e o aprendizados deste, bem como de toda a turma presente neste processo.

Também foi desenvolvido um caderno de atividades, para possibilitar a implementação deste material por outros professores. Este caderno também foi dividido em duas partes distintas. A primeira parte trará a metodologia de construção do material adaptado, mostrando os passos e materiais que foram utilizados para a confecção deste, bem como dicas e sugestões. A segunda parte contempla as atividades que podem ser desenvolvidas utilizando esse material, através de três planos de aula, elaborados para poderem ser aplicados separadamente.

4.3.1 Primeira Parte: Material.

A primeira parte do produto educacional, o material é subdividido em três partes. A primeira consiste na produção de uma maquete demonstrando o modelo heliocêntrico, a segunda demonstra o modelo geocêntrico associado ao movimento de translação da Terra e a terceira demonstrando o movimento de rotação e a inclinação da Terra.

A importância deste material adaptado se dá, segundo Camargo, Nardi e Correia (2010) a partir da necessidade de canais de comunicação adequados aos

estudantes com deficiência visual, sem isso, esses estarão continuamente sendo excluídos do contexto escolar, desta forma, a linguagem deve ser adaptada.

Buscaremos aqui uma metodologia didática multissensorial, que envolva os demais sentidos, auxiliando não apenas os estudantes deficientes visuais, bem como os outros estudantes da sala.

A criação do material adaptado segue as diretrizes orientadoras de Cerqueira e Ferreira (2000), disponível para acesso no site do Instituto Benjamin Constant (IBC). Estes pressupostos no diz respeito ao tamanho, significado tátil, aceitação, estimulação visual, fidelidade ao original, manuseio facilitado, resistência e segurança.

Tamanho: os materiais devem ser confeccionados ou selecionados em tamanho adequado às condições dos alunos. Materiais excessivamente pequenos não ressaltam detalhes de suas partes componentes ou perdem-se com facilidade. O exagero no tamanho pode prejudicar a apreensão da totalidade (visão global).

Significação Tátil: o material precisa possuir um relevo perceptível e, tanto quanto possível, constituir-se de diferentes texturas para melhor destacar as partes componentes. Contrastes do tipo: liso/áspero, fino/espesso, permitem distinções adequadas.

Aceitação: o material não deve provocar rejeição ao manuseio, fato que ocorre com os que ferem ou irritam a pele, provocando reações de desagrado.

Estimulação Visual: o material deve ter cores fortes e contrastantes para melhor estimular a visão funcional do aluno deficiente visual.

Fidelidade: o material deve ter sua representação tão exata quanto possível do modelo original.

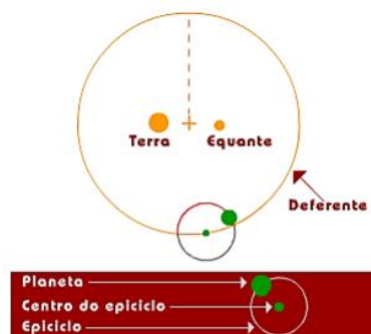
Facilidade de Manuseio: os materiais devem ser simples e de manuseio fácil, proporcionando ao aluno uma prática utilização.

Resistência: os recursos didáticos devem ser confeccionados com materiais que não se estraguem com facilidade, considerando o frequente manuseio pelos alunos.

Segurança: os materiais não devem oferecer perigo para os educandos. (CERQUEIRA; FERREIRA, 2000, p. 3).

O Material se trata de três placas de madeira com tamanhos aproximados, contendo os modelos representativos no formato 3D. No modelo **geocêntrico** serão representados: o Sol, a terra, um Planeta, o equante e o deferente. Desta forma, não será abordado todo o sistema solar, mas daremos ênfase aos movimentos que eram descritos. Foi utilizado como ideia inicial a figura 6, desenvolvida pelo Observatório Nacional e na figura 7 é mostrado o material adaptado após sua produção.

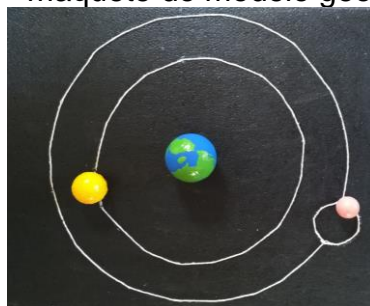
Figura 6- Ideia inicial da maquete sobre modelo geocêntrico.



Fonte: Observatório Nacional⁸ (2013)

Para orientar os estudantes, todos os astros representados estão os mais próximos da escala correta, e estão adaptados tátil e visualmente utilizando texturas e cores. As linhas/pontos “imaginários” (equante e deferente) serão representados utilizando como material alto relevo (sem textura), possibilitando assim a diferenciação desses.

Figura 7- maquete do modelo geocêntrico.



Fonte: autora (2021)

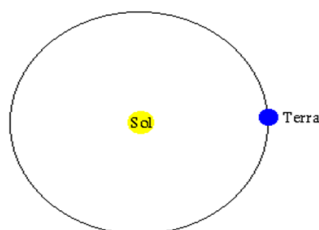
No modelo Heliocêntrico, Figura 8, da mesma forma, não será abordado todo o sistema solar, mas daremos ênfase aos movimentos que eram descritos, possibilitando também que se utilize a mesma maquete para a atividade de movimentos da terra (rotação e translação). Serão contemplados neste: O Sol, A Terra e Lua.

A Figura 9 contém uma imagem de como ficou o modelo tátil 3D construído. A parte branca possibilita a movimentação da Terra, para representar o movimento de translação. O pensamento para o desenvolvimento desse, foi, como visto anteriormente uma metodologia didática multissensorial, desta forma, além dos

⁸ BRASIL. Observatório Nacional. Ministério Da Ciência, Tecnologia E Inovações. Ead – **Astrofísica Geral**. 2013.

relevos para visualização tátil, as cores, possibilitando a interação com os estudantes videntes. conforme ideia inicial abaixo:

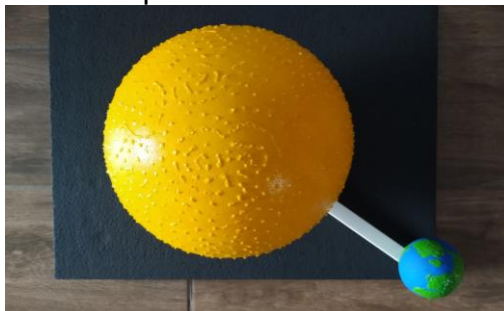
Figura 8- Ideia inicial da maquete sobre modelo Heliocêntrico.



Fonte: Observatório Nacional (2013)⁹

A Figura 9 contém uma imagem de como ficou o modelo tátil 3D construído. A parte branca possibilita a movimentação da Terra, para representar o movimento de translação, o suporte da Terra foi colocado em uma das extremidades do Sol possibilitando assim a percepção do movimento de elipse. O pensamento para o desenvolvimento desse, foi, como visto anteriormente uma metodologia didática multissensorial, desta forma, além dos relevos para visualização tátil, as cores, possibilitando a interação com os estudantes videntes.

Figura 9- maquete do modelo heliocêntrico.



Fonte: Da autora (2021)

Ainda se tratando do modelo Heliocêntrico, para conseguir abordar o movimento de rotação da Terra e o seu eixo de inclinação, foi desenvolvida uma maquete complementar, Figura 10. Nesta, é possível visualizar/sentir as diferentes posições da Terra em relação ao sol, e assim possibilitar explicar a relação entre a sua inclinação e as estações do ano.

⁹ BRASIL. Observatório Nacional. Ministério Da Ciência, Tecnologia E Inovações. Ead – **Astrofísica Geral**. 2013.

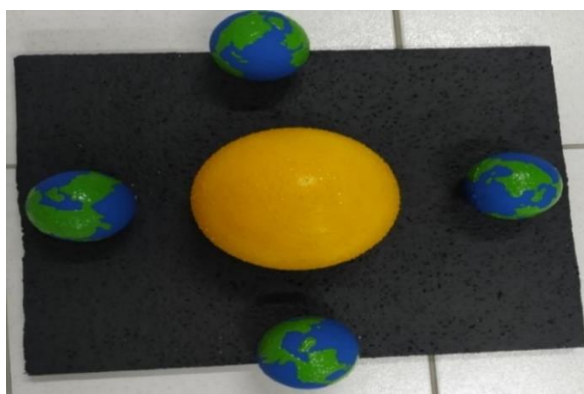
Figura 10- Ideia inicial da maquete sobre movimento de rotação da Terra.



Fonte: Toda matéria (2021).¹⁰

Na Figura 11 a imagem de como ficou o modelo tátil 3D construído.

Figura 11- maquete do modelo rotação da Terra.



Fonte: autora (2021)

No produto educacional está o passo a passo da construção das maquetes demonstradas acima. Além dos passos de construção também estão apresentados os materiais necessários e as sugestões para a construção deste.

4.3.2 Segunda Parte: Atividades.

A segunda parte foi dividida em três distintas aulas:

1. Modelo Geocêntrico;
2. Modelo Heliocêntrico;

¹⁰ MAGALHÃES, Lana. Toda Matéria, 2021. CIÊNCIAS NATURAIS – Inverno. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/inverno/>>. Acesso em: 24, maio de 2021.

3. Movimentos da Terra.

Para cada uma dessas atividades foi desenvolvido uma sugestão de um plano de aula, para que o professor possa seguir. O tempo médio de cada aula é de 45 minutos, dispostos conforme o Quadro 6.

Quadro 4 - Organização e disposição das atividades desenvolvidas.

Aula	Tempo	Tema	Conceitos desenvolvidos
01	45 minutos (1 aula)	Geocentrismo	História da ciência: Reconhecendo o modelo Geocêntrico. Transição Modelo Geocêntrico- Modelo Heliocêntrico.
02	45 minutos (1 aula)	Heliocentrismo	Reconhecendo o modelo Heliocêntrico: Tycho Brahe, Galileu Galilei e Johannes Kepler.
03	45 minutos (1 aula)	Movimentos da Terra	Movimento de Translação e Estações do ano; Movimento de Rotação.

Fonte: Produção da Autora (2020)

Os planos de aula foram desenvolvidos a partir das perspectivas de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) e Delizoicov e Angotti (1990). Segundo os autores podemos dividir o espaço de educação formal em três momentos distintos, iremos caracteriza-los e conceitua-los abaixo.

Problematização Inicial: Nesta etapa é feita a apresentação de questões para problematização e no Quadro 7 explicitamos as sugestões de problematização apresentada no plano de aula. Iremos levantar subsídios para abordagem do conhecimento científico, através do levantamento das concepções dos estudantes, “Organiza-se esse momento de tal modo que os alunos sejam desafiados a expor o que estão pensando sobre as situações” (DELIZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO 2011, p.200).Inclusive o deficiente visual, já que segundo Soares e Carvalho (2012, p.232) esses sujeitos também conseguem criar

teorias de um fenômeno que eles não podem ver, através da diferença de categoria semântico-sensorial onde os significados estão envolvidos.

O fato de não ter o sentido da visão, em nada altera ou impede deste obter conhecimentos sensoriais do mundo que o cerca, “Não estaria o conhecimento de conceitos físicos atrelado a processos de construção de representações mentais caracterizadas pela **diversidade** sensorial?” (CAMARGO, 2012, p.233). Nesta atividade, nos planos de aula são apresentadas sugestões de questões para problematização inicial.

Quadro 5 - Sugestões de problematização apresentada no plano de aula.

Atividade	Tema	Sugestão de problematização
01	Geocentrismo	<p>P1. Qual astro está no centro de nosso sistema solar?</p> <p>P2. Estamos em movimento? O que se move para nós através da observação? A terra ou o Sol?</p>
02	Heliocentrismo	<p>P1. Como está disposto nosso Sistema Solar?</p> <p>P2. Podemos dizer que a Terra é Plana?</p>
03	Movimentos da Terra	<p>P1. Quais os movimentos que a terra faz?</p> <p>P2. Porque enquanto em alguns lugares é dia, em outros é noite?</p> <p>P3. Como são definidas as estações do ano?</p>

Fonte: Produção da Autora (2020)

Através da **Organização do conhecimento** o professor irá orientar a abordagem do conhecimento científico pertinentes aos conceitos trabalhados e a sua relação com outros conhecimentos, como aplicação deste em outros contextos.

Aqui nas duas primeiras atividades estão presentes os conceitos históricos e culturais da evolução da ciência, bem como o crescimento tecnológico que possibilitou refutar alguns ideais ultrapassados. Na atividade que trabalha os movimentos da terra, será conceituado Rotação e Translação, e os conceitos pertinentes a esses.

Durante a primeira aula, ao serem questionados sobre a disposição do sistema solar, temos alguns pré-conceitos existentes, principalmente em relação a movimentação do nosso planeta. Assim como os antigos gregos, que apenas tinham acesso ao que era por eles observados, o aluno diversas vezes apenas tem essa percepção: enquanto a terra está parada, o sol se movimenta, assim podemos conceituar os dias e as noites.

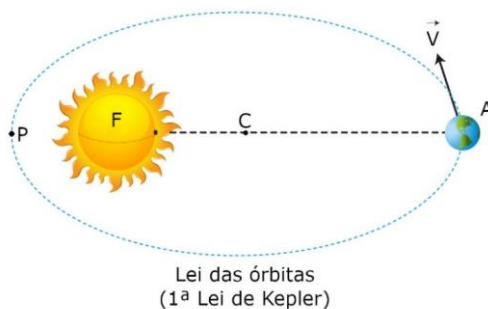
Desta forma, damos início a sugestão de atividade com um relato histórico sobre o Geocentrismo, de como ele era explicado e de como ele foi refutado. É importante nessa parte a abordagem que era dada na época, a falta de tecnologia e o empirismo.

Durante o decorrer da primeira aula e já dando introdução a segunda aula, podemos conceituar as refutações feitas no modelo Heliocêntrico, os questionamentos levantados e não respondidos por esse modelo, fizeram com que ele se tornasse insustentável. Podemos também através dos problemas levantados na problematização da segunda aula, e através dos questionamentos sobre as tecnologias desenvolvidas para aumentar o poder de observação do espaço fazer levantamento sobre a refutação desse ideal.

Seguindo uma evolução histórica, trouxemos uma história que já traz os aspectos científicos das atividades propostas através da história da ciência. Ao se buscar novas formas de tentar se explicar o modelo planetário, inúmeras ideias acabaram surgindo, veremos então o marco na história que foi o desenvolvimento do Heliocentrismo, que não modificou apenas a ciência, bem como a história, religião e a filosofia. Vamos ver a contextualização histórica e científica de três grandes nomes dessa nova fase da cosmologia: Tycho Brahe, Galileu Galilei e Johannes Kepler.

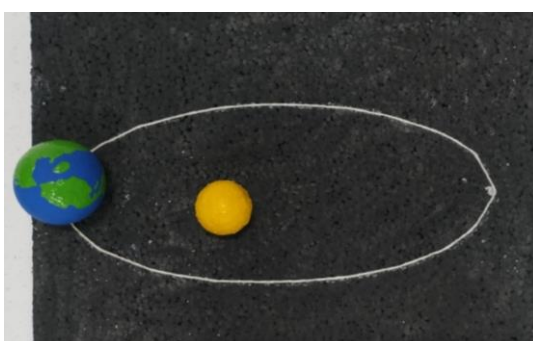
Na parte referente a Kepler, ao se expor a Lei das Elipses, foi desenvolvido uma maquete complementar, Figuras 12 e 13, para mostrar o que é uma elipse. Neste tema, não foi aprofundado questões matemáticas, apenas sobre os conceitos pertinentes, já que alguns desses conceitos são incoerentes ao conhecimento dos estudantes dessa faixa etária.

Figura 12- Ideia inicial da maquete sobre elipses.



Fonte: InfoEscola (2011) ¹¹

Figura 13- maquete da elipse.



Fonte: autora (2021)

Para finalizarmos as sugestões de atividades trazemos os conceitos de translação e rotação da terra e as suas consequências. Esta parte pode ser realizada ao mesmo tempo em que ocorre percebe-se na maquete tátil (2), onde consegue-se manusear a Terra, possibilitando observar o movimento de translação desta, ao redor do Sol.

Já a inclinação da terra, poderá ser trabalhada apenas com a maquete 3, onde os estudantes tem a possibilidade de manipulá-la e perceber também a sua associação ao movimento de rotação da Terra. A atividade é proposta da seguinte forma: são definidos os conceitos científicos desses movimentos Rotação e Translação, e o material tátil ilustra esses conceitos.

A partir do desenvolvimento da organização do conhecimento, podemos fazer a **aplicação** do conhecimento adquirido em novos contextos. Neste momento será percebido o que foi incorporado pelo estudante, como ele fez as reflexões das problematizações iniciais com o novo conhecimento adquirido. No quadro 8 estão

¹¹ SILVA, Henrique dos Santos. Infoescola, 2021. Primeira Lei de Kepler. Disponível em: < <https://www.infoescola.com/fisica/primeira-lei-de-kepler/>>. Acesso em: 24, maio de 2021.

sugestões de aplicações dos conhecimentos em novos contextos, através de novas problematizações.

Quadro 6 - Sugestões do terceiro momento: aplicação, apresentada no plano de aula.

Atividade	Tema	Sugestão de problematização
01	Geocentrismo	<p>P4. As reflexões dos gregos eram pertinentes à época deles? O que ocorreria se eles tivessem acesso à tecnologia? Continuariam neste mesmo modelo?</p> <p>P5. O que mais contribuiu para que este modelo fosse aceito por muito tempo? Apoio, percepções empíricas (observáveis), falta de tecnologias...</p> <p>P6. Seria possível hoje, defender este modelo? Porque?</p>
02	Heliocentrismo	<p>P3. Este modelo tem milhares de anos, há a possibilidade de ocorrer sua refutação como ocorreu com o modelo anterior?</p> <p>P4. O que mais contribuiu para que este modelo fosse aceito?</p> <p>P5. Seria possível hoje, discordar este modelo? Porque?</p>
03	Movimentos da Terra	<p>P4. Como o modelo cosmológico utilizado no momento prevê os movimentos que a terra faz? Estes movimentos estão de acordo com este modelo?</p> <p>P5. Porque enquanto em alguns lugares é dia, em outros é noite? E sobre as horas, porque há fuso-horário?</p> <p>P6. Como são definidas as estações do ano e elas são importantes para o meio ambiente?</p>

Fonte: Produção da Autora (2021)

Aqui o professor retoma aos questionamentos iniciais para a promoção da discussão ou criar novos questionamentos, assim será possível visualizar a evolução

dos conceitos, algumas mudanças de concepções e a percepção da sofisticação das ideias e hipóteses levantadas inicialmente.

Para ter acesso ao produto educacional completo acesso o link: https://www.udesc.br/cct/ppgecmt/d_pe.

4.4 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS.

A turma onde foi realizada a aula com o apoio do material didático possui dois professores, sendo um deles o professor titular da turma e outro o segundo professor da estudante com deficiência visual. Durante a aplicação do material didático esteve presente apenas o segundo professor pois o professor da disciplina preferiu estar ausente para evitar constrangimento na turma. Embora apenas um dos professores estivesse presente na realização das atividades em sala de aula, os dois foram entrevistados.

A entrevistas informais com esses professores, tiveram como objetivo verificar as contribuições que esse material pode ter para o ensino de modelos cosmológicos e movimentos da terra e como são realizadas as adaptações de materiais para a estudante, no trabalho com as disciplinas de ciências da Natureza. Nesta, possibilitou-se perceber aspectos da estudante, sua forma de comunicação e como é realizada a orientação das atividades com ela.

A estudante com deficiência visual, principal sujeito da pesquisa, também foi entrevistada no momento posterior à aplicação do produto educacional e através desta podemos verificar se houve ou não a compreensão do conteúdo proposto através do material aplicado. Além disso, através dela, podem surgir sugestões, críticas e comentários acerca do material concreto construído.

Para análise das entrevistas foi utilizada a subjetividade do pesquisador em pesquisa qualitativa onde foram confrontadas duas situações diferentes, a visão do professor e a visão da estudante com deficiência visual.

Utilizamos Engle e Conant (2002) para, através do vídeo gravação da aplicação, podermos analisar o Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP) a partir desses autores. Entende-se que o envolvimento dos alunos é produtivo na medida em que ocorrem progressos significativos na aprendizagem do aluno, assim, na medida em que avançam as atividades desenvolvidas, os estudantes mostram argumentos cada vez mais sofisticados e a partir desses levantam novas questões e situações,

reconhecem os próprios erros, produzem novas relações entre as ideias e buscam ações para alcançar suas resoluções e defendem seu ponto de vista.

Engle e Conant (2002) descrevem que as evidências do engajamento podem ser vistas através da análise do discurso dos próprios alunos, interpretador de uma ampla forma, em questões do tipo: como os alunos estão participando? Qual parte dos alunos está participando? Como as contribuições dos alunos respondem/complementam a contribuições de outros alunos? Essas expressões de envolvimento são relativas e sujeitas a uma interpretação. Diante destas, pode-se, desta forma podemos inferir o engajamento do estudante.

Para realizar a coleta de dados para uma posterior análise dos indicadores de EDP durante a aplicação do material em sala, utilizamos Carvalho (1999) e os “episódio de ensino”, que são “momentos extraídos de uma aula, onde fica evidente uma situação que queremos investigar” (CARVALHO, 1999, p.4)”. Para isso utilizamos a vídeo gravação da aplicação em sala de aula. A escolha da coleta através de vídeo deu-se porque

Um aspecto importante da transformação das gravações dos vídeos em dados para as pesquisas é que podemos ver e rever as aulas quantas vezes forem necessárias. Esse ver e rever traz às pesquisas em ensino uma coleção de dados novos, que não seriam registrados pelo melhor observador situado na sala de aula. É ver aquilo que não foi possível observar durante a aplicação do experimento em sala de aula e, mesmo, descobrir fatos que só se revelam quando assistimos as fitas várias vezes. (CARVALHO, 2004, p. 8).

Para a classificação destes episódios de ensino, utilizamos os indicadores desenvolvidos por Souza (2015), elaborados a partir das preposições de Engle e Conant (2002), referida como indicadores de EDP, conforme quadro a seguir:

Quadro 7- indicadores de EDP

Engajamento
E1- Discussão sobre o tema.
E2- Há trabalho colaborativo.
E3- Presença de características emocionais.
Engajamento disciplinar.
ED1- Discussão sobre as ideias e hipóteses para a construção de um plano de

trabalho.
ED2- Há trabalho colaborativo para concretização de ações, proposições e/ou análise de ideias.
ED3- Presença de características emocionais relacionadas às ações para a resolução de problemas.
Engajamento disciplinar produtivo
EDP1- Discussão sobre sofisticação de ideais e construção de relações explicativas.
EDP2- Há trabalho colaborativo na construção da explicação e reconhecimento de limites nas suas aplicações.
EDP3- Presença de evidências do uso de ideias em outros contextos, ressaltando a apropriação do conhecimento.

Fonte: Produção do Autor (2021)

No Engajamento Disciplinar Produtivo proposto por Engle e Conant (2002) não há a subdivisão proposta no quadro 07, desenvolvidos por Souza (2015). Esta proposta de Souza (2015), foi elaborada por ele como ferramenta analítica para verificação de evidências do Engajamento em uma aplicação de ensino, ampliando assim a proposta inicial de Engle e Conant (2002).

Segundo Souza (2015), ao compararmos os indicadores E1, E2, ED1, ED2, EDP1, EDP2 e EDP3 ao proposto por Engle e Conant (2002), “não encontramos dificuldades em perceber que estes indicadores contemplam todas as características propostas nas descrições desenvolvidas pelas autoras.” (SOUZA, 2015, p. 43).

Nos indicadores E3 e ED3, onde se concebem os indicadores emocionais se contempla a noção de emoção pressuposta por Vigotsky (1999), onde destaca Souza (2015), a emoção tem um papel na mediação entre a imaginação e a realidade. A proposta de Souza (2015) amplia a proposta inicial de Engle e Conant (2002), propondo indicadores que detalhem os três momentos do EDP.

Para Carvalho (2004), “Outro aspecto importante das transcrições é a possibilidade de não se perder informações sobre entonação, pausas, humor, grau de certeza nas afirmações, entre outros.”, as transcrições devem também ser fiéis as falas correspondentes. Para a transcrição dessas seguimos as normas sugeridas por Carvalho (2011) e Souza (2015), fazendo uma adaptação aos autores, seguimos os sinais abaixo para realização da transcrição:

1. Marcação de pausas com reticências no lugar dos sinais da língua escrita de ponto, vírgula, exclamação, dois pontos e ponto e vírgula, permanecendo apenas o ponto de exclamação em caso de perguntas.
 2. - Para hipóteses do que se ouviu;
 3. (()) para comentários pertinentes do pesquisador;
 4. :: para indicar o prolongamento de palavras – vogais ou consoantes-;
 5. () Para inserção de comentários pertinentes;
 6. Letras maiúsculas para ênfase ou aumento da intensidade da voz;
 7. Para representar a simultaneidade de linguagens (Oral e gestual), colocamos nas ações as atividades gestuais dos alunos.
- As transcrições estão dispostas em um quadro similar ao Quadro 3:

Quadro 8 - Modelo

Turno	Tempo	Descrição	Ação	EDP
-------	-------	-----------	------	-----

Fonte: Produção da Autora (2021)

Na primeira coluna do modelo numeramos os turnos em ordem numérica, na segunda coluna estão colocados os instantes de tempo, no formato minutos: segundos. Na terceira coluna estão descritas as falas dos personagens de forma literal, na quarta coluna descrevemos as ações e gestos realizados pelo personagem durante a sua fala, e na última coluna estarão os indicadores EDP correspondentes dessa ação. Ressaltamos que os indicadores EDP estão ligados aos turnos, assim, um turno pode estar relacionado a mais de um indicador.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo, para responder à questão problema: “Quais Mm são as contribuições de um material concreto para o ensino de cosmologia para deficientes visuais sob a perspectiva da educação inclusiva?”, iremos apresentar e discutir os resultados da aplicação das atividades mediadas pelo material concreto com o auxílio dos dados obtidos através da vídeo-gravação e da transcrição da aplicação do produto educacional, analisados através da perspectiva dos indicadores do Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP) caracterizados no capítulo anterior.

5.1 INDICADORES DO ENGAJAMENTO DISCIPLINAR PRODUTIVO (EDP)

Com o objetivo de respondermos ao nosso problema de pesquisa porposto, transcrevemos e analisados e as videos-gravações das aulas de aplicação do nosso produto educacional de forma a podermos apresentar as evidências de Engajamento (E), de Engajamento Disciplinar (EP) e de Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP) da turma. Foram buscados indicadores nas liguagens: verbal e gestual e nas atividades realizadas em sala.

As aulas foram divididas em momentos, esses conforme a proposta do plano de aula, desenvolvido com aporte na metodologia dos três momentos pedagógicos a partir das perspectivas de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) e Delizoicov e Angotti (1990). O Primeiro Momento (momento 01) é o que está presente a **Problematização Inicial**: Apresentação de questões para problematização. O Segundo Momento (momento 02) é a **Organização do conhecimento**, onde o professor irá orientar para abordar o conhecimento científico pertinente aos conceitos ensinados, e o Terceiro Momento (momento 03) é a **aplicação** deste conhecimento em novas questões.

5.2 APLICAÇÃO

A aplicação foi realizada com dois grupos pertencentes a turma escolhida (grupo A e grupo B), como explicado anteriormente, esta turma está no modelo “tempo casa / tempo escola” frequentando o ambiente escolar em semanas intercaladas. A primeira aplicação foi realizada na semana de 08 a 12 de março, e a segunda aplicação ocorreu na semana de 15 à 19 de março, ambas com duração de três aulas de 45 minutos cada. Por motivo da troca de horários de aulas nas semanas de aplicação, ocorreram tempos diferentes entre os grupos A e B, esta troca de horário colocou as aulas do grupo B na terça-feira, dia em que as aulas na escola de aplicação são mais curtas, com aproximadamente 35 minutos de aula apenas.

Cada uma das aulas foi dividida em três momentos, seguindo os três momentos pedagógicos, metodologia abordada na elaboração dos planos de aula. Ressaltando que o grupo A é um grupo heterogêneo de videntes, já o grupo B é um grupo heterogêneo com uma estudante com deficiência visual.

5.2.1 Aula 01 – Modelo Geocêntrico.

Esta parte inicial da aplicação, refere-se ao plano de aula “Reconhecendo o modelo Geocêntrico” presente no produto educacional confeccionado. Este momento compreende os turnos 1 a 50 na transcrição do grupo A, tendo um tempo total de aproximadamente 50 minutos e no grupo B os turnos 1 a 40, com um tempo aproximado de 36 minutos.

Momento 0. Apresentação da proposta.

Este momento compreende a apresentação da proposta de ensino, como será realizada esta aplicação e o seu objetivo “Quais são as contribuições de um material concreto para o ensino de cosmologia para deficientes visuais sob a perspectiva da educação inclusiva?”. Esta foi realizada no turno 1 para os grupos A e B da aplicação, com tempo de aproximadamente 10 minutos para o grupo A e 6 minutos para o grupo B.

Momento 01. Problematização inicial.

Este momento de aula compreende os turnos 2 a 13 (grupo A) e 2 a 9 (grupo B) e é composto de 1 episódio. Neste intervalo de aproximadamente 4 minutos a professora apresenta questionamentos. Durante este momento podemos notar que predominam nesse episódio o Engajamento Disciplinar (ED) e o Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP), principalmente observado com a discussão do tema e o trabalho colaborativo entre os estudantes. Esses momentos estão apresentados nos quadros 9 e 10.

Nota-se, através das cenas gravadas que os estudantes atentos ao que era perguntado, tentavam elaborar respostas e argumentos para seus ideais. Ocorreu também questões levantadas pelos próprios alunos e a problematização em cima dessas questões, como pressuposto pela metodologia dos três momentos pedagógicos: “A meta é problematizar o conhecimento que os alunos vão expondo”. (DELIZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO 2011, p.200). Ainda segundo os autores, a posição do professor aqui é coordenar e questionar os argumentos, lançar dúvidas e aguçar explicações. Desta forma, abrimos precedentes para o processo de ED

(Engajamento disciplinar).

Quadro 9- Episódio 1 grupo A. Problematização inicial.

Turno	Tempo	Descrição	Ação	EDP
1	00:00	((Professor explica sobre o produto educacional, a finalidade deste... e também deixa explícito os objetivos.))	Professor à frente da turma.	ED1, ED2, EDP1
2	10:42	P: A primeira aula é sobre o modelo geocêntrico... alguém tem alguma ideia do que seria o modelo geocêntrico? ... não?		e EDP2.
3	11:07	P: Não tem alguma ideia do que seria o modelo geocêntrico?	Professor pergunta a um aluno que teria comentado algo sobre os momentos da Terra, mas que foi inaudível.	
4	11:08	A1: inaudível	O aluno responde à questão de forma verbal, porém inaudível, mas faz que não com a cabeça.	
5	11:16	P: Vamos então iniciar com as questões... Qual astro está no centro de nosso sistema solar? Estamos em movimento? O que se move para nós		

		através da observação? A terra ou o Sol? Então... a Terra está em movimento? Vocês acham que a Terra está se movimentando?...	
6	11:50	A1: Si::m...	
7	11:51	A1: ela está fazendo a rotação::... A2: em 24 horas ela faz um movimento de 360 graus né?	O A1 está fazendo o movimento de rotação da Terra com as mãos e demonstrando para a aluna a frente dele, e o A2 está girando uma garrafinha de água em 360°.
8	11:56	P: Isso, ela faz uma volta completa em torno do Sol... sim... Vocês têm a compreensão de que a Terra está se movimentando... E agora... para nós... o que se move? A Terra ou o Sol?	
9	12:08	Diversos Alunos: O SOL...	diversos alunos falam ao mesmo tempo.
10	11:09	P: o Sol... A partir dessas questões vocês tem uma noção de que a Terra de move e o sol também está em movimento... Agora pensem comigo... como é que vocês...	

		como é que vocês perceberam que o que estava em movimento era a Terra? Através da tecnologia... através da escola...		
11	12:40	A1: Da aula de ciências... A2: Da escola...	Os alunos se olham...	
12		P: Da aula de ciências? Da escola? [...] Agora imaginem isso sem nenhuma tecnologia... ou aula de ciências para explicar isso a vocês... vocês imaginariam que quem estava em movimento era...		
13	13:33	A2: O Sol:....		

Fonte: Produção da Autora (2021)

Quadro 10 - Episódio 1 grupo B. Problematização inicial.

Turno	Tempo	Descrição	Ação	EDP
2	05:55	P: Qual astro está no centro de nosso sistema solar?		ED1, ED2,
3	06:03	Diversos alunos: O SOL.		ED3,
4	06:09	ADE: acertei pro? P: sim... Todos disseram que o sol é o centro do sistema solar... agora... A Terra está em movimento?		EDP1 e EDP2.
5	06:19	Alunos: Sim ADE: tá: essa eu acertei também... ((comentário sobre os movimentos))		
6	06:47	P: o que se move para nós... a Terra ou o Sol?		
	06:49	A6: O Sol:: ADE: A Terra... A7: A terra... P: só observando... quando		

		observamos... o que vemos se movendo?...		
7	07:02	Alunos: O SOL... A8: O Sol e a lua...		
8	07:04	((comentário sobre movimento e referencial.))		
9	07:51	((comentário sobre modelo geocêntrico)) você sabiam que existia um modelo assim?	Neste momento uma aluna ri da situação.	

Fonte: Produção da Autora (2021)

Neste momento ainda não podemos separar os indicadores de engajamento dos turnos, percebemos que as falas dos alunos, compostas pelas falas da professora refletem a simultaneidade dos indicadores.

Os indicadores ED1 (Discussão sobre as ideias e hipóteses para a construção de um plano de trabalho) e ED2 (há trabalho colaborativo para concretização das ações, proposições e/ou análise de ideias) estão manifestadas principalmente quando os alunos tentam explicar suas colocações, como no trecho:

A1: ela está fazendo a rotação:....

A2: em 24 horas ela (Terra) faz um movimento de 360 graus né? (Grupo A, aos 11:51)

Quando questionados se estamos em movimento. Podemos perceber também que neste momento, além da exposição verbal, os alunos sinalizam entre si e fazem com as mãos o movimento que tentam explicar. O indicador ED3 (presença e características emocionais relacionadas às ações para a resolução de problemas) está presente apenas no episódio relacionado ao grupo B, onde a Aluna com deficiência visual (EDE), nos turnos 4 e 5, questiona sobre se acertou ou não suas respostas, na insegurança de não ter conseguido elaborar a hipótese corretamente.

ADE: acertei pro? (Grupo B, aos 06:09)

*ADE: tá: essa eu acertei também...
(Grupo B, aos 06:19)*

Os indicadores EDP1 (discussão sobre sofisticação de ideias e construção de relações explicativas) e EDP2 (há trabalho colaborativo na construção da explicação e reconhecimento de limites nas suas aplicações), estão sobrepostos aos outros indicadores (ED1 e ED2), como possível observar nas gravações, quando os alunos não respondem apenas ao professor, e sim ao restante da classe, em busca de apoio ou colaboração.

Momento 02. Organização do conhecimento.

Este momento de aula compreende os turnos 14 a 30 (grupo A) e 10 a 35 (grupo B) e é composto pelo episódio 2, transcritos nos quadros 11 e 12. Neste intervalo de aproximadamente 35 minutos no grupo A e 20 minutos no grupo B, a professora apresenta a organização do conhecimento. Durante este momento podemos notar que predominam nesse episódio o Engajamento Disciplinar (ED) principalmente observado com a discussão das ideias e construção de um plano de trabalho.

Percebe-se que, através das cenas gravadas que os estudantes atentos ao que era exposto, tentavam fazer relações com as respostas e argumentos levantados anteriormente. Ocorreu também o levantamento de outras questões relacionadas aos conceitos apresentados. Podemos perceber neste momento que “acerca de conceitos [...], cegos e videntes estão em pé de igualdade nos processos subjetivos de interpretação e entendimento.” (CAMARGO, 2012. p. 233). Os questionamentos levantados pela aluna com deficiência visual foram semelhantes aos levantados pelo restante da classe.

Por se tratar de uma longa transcrição neste momento e pela transcrição já estar presente nos apêndices, faremos aqui a apresentação apenas de recortes, desta forma, abrimos precedentes para expor o processo de ED (Engajamento disciplinar).

Quadro 11- Episódio 2 grupo A. Organização do conhecimento, recorte.

Turno	Tempo	Descrição	Ação	EDP
14	13:34	P: o Sol, antigamente os gregos eles faziam isso, para eles a Terra era		ED1.

		<p>imóvel... porque? porque eles não sentiam o movimento... então.</p> <p>Nesse momento estamos sentindo o movimento da Terra?</p>		
15	13:38	A1: Não...		
17	15:25	<p>P: Este era o modelo determinado por eles... A Terra era o centro... Aqui está a órbita do sol... que faziam a orbita ao redor da Terra... e aqui está um planeta...</p>	<p>A professora está na frente da classe, mostrando a maquete (1) construída.</p>	
18	15:44	A2: e: a Lua?		
19	15:46	<p>P: a lua estaria fazendo também o mesmo caminho do sol... Para eles existia algo chamada esfera celeste, eles não tinham consciência do que sabemos hoje... Então essa esfera era uniforme... ao redor da Terra...</p> <p>Para os gregos... ((explicação sobre como os gregos se imaginavam superiores a tudo)).</p>	<p>A professora está na frente da classe, mostrando a maquete (1) construída.</p>	
21	16:57	<p>P: depois disso temos o Ptolomeu, no século 2 d.C., um pouco mais tarde...</p> <p>Ele defendia esse ideal... mas acrescentou a matemática... vocês acreditariam em uma teoria que só explicasse... que não demonstrasse que era verdadeira?</p>		
22	18:30	A2: depende a pessoa...	<p>O aluno responde fazendo gestos com</p>	

			as mãos.	
23	18:32	P: mas pensem... já era algo de muitos e muitos anos atrás... já era passado de boca em boca... eles não tinham tanto acesso à informação... você acreditaria na pessoa sem ela te demonstrar que é verdade?		
24	18:55	A1: Não...		

Fonte: Produção da Autora (2021)

Quadro 12- Episódio 2 grupo B. Organização do conhecimento, recorte.

Turno	Tempo	Descrição	Ação	EDP
9	07:51	((comentário sobre modelo geocêntrico)) vocês sabiam que existia um modelo assim?	Neste momento uma aluna ri da situação.	ED1 e ED3.
12	10:58	ADE: O Sol é menor que a Terra? P: neste modelo sim... pois era dessa forma que era observado...		
13	11:14	...	A ADE quis retirar os astros da base da maquete, para melhor tato.	
14	11:19	...	A ADE quis saber do que era feito cada um dos astros...	
15	11:55	ADE: ah! que legal... que show... A8: Nossa...	ADE movimentando a maquete, fazendo o reconhecimento.	
16	12:38	ADE: é mercúrio? Que legal...	ADE enquanto	

		Mas mercúrio é menor que o sol?	toca o planeta orbitando a Terra.
17	12:55	P: aqui está o sol e aqui o planeta...	A professora direciona a mão da aluna para os dois pontos.
18		ADE: O sol...	ADE faz a comparação.
19	13:20	...	A professora chama a turma para se aproximar.
20	14:27	((Explicando sobre o modelo)) ADE: Ela girava? ((Explicando sobre o modelo))	Explicação sobre o modelo com a aluna fazendo a movimentação sob a maquete (1).
21	17:13	P: vocês acham estranho eles terem pensando em tudo isso?	
22	17:18	A8: Não... A7: sei lá... ADE: não... a gente não sente... mas a terra se movimenta...	
23	18:26	((Explicando sobre o modelo, equante e deferente)) ADE: é barbante?	Explicando e direcionando a ADE para a localização de cada ponto da maquete.
25	21:33	((Modelo de Ptolomeu))	Explicando e

		ADE: A:	direcionando a ADE para a localização de cada ponto da maquete.
26	23:34	A8: eles acreditavam na Terra plana?... eles acreditavam que iam até lá e pá...	Aluna mostrando que iam até na borda e caíam.
27	23:35	P: ((Modelo de Ptolomeu))	Explicando e direcionando a ADE para a localização de cada ponto da maquete.
28	26:02	P: As reflexões dos gregos eram pertinentes à época deles? O que ocorreria se eles tivessem acesso à tecnologia? Continuariam neste mesmo modelo?	
29	26:35	Alunos: SIM!	
30	26:37	((comentário sobre tecnologias, foguetes, telescópios)) ((professora dois comentou sobre o que se sentia, o que era possível perceber)).	movimentação maquete (1).
31	26:52	ADE: eu gostei de voar... observar... P: o que poderíamos observar lá de cima, que não conseguimos aqui?	
32	27:22	ADE: O sol... A8: A Terra...	
33	27:27	P: o formato da Terra	A8 faz que sim

		((Percepção e o que poderíamos observar)).	com a cabeça.	
--	--	--	---------------	--

Fonte: Produção da Autora (2021)

Exploramos os momentos em que os indicadores de engajamentos se tornam presentes. Temos em diversos turnos – tanto no grupo A, quanto no B - a presença do ED1 (discussão sobre as ideias e hipóteses para a construção de um plano de trabalho), presentes nos turnos 15,18,22 e 24 no grupo A e turno 15,22 e 32 no grupo B. Não presenciamos a ED2 (trabalho colaborativo) pois não era um momento de explanação de hipóteses, e sim de explicação de conteúdo, talvez ocorrendo aqui uma privação na construção coletiva.

Novamente só foi observado o indicador ED3 (presença de características emocionais relacionadas às ações para a resolução de problemas) na aplicação para o grupo B. Neste, podemos observar no turno 15 em que a resposta a explicação de um conceito foi:

ADE: ah! que legal... que show...

A8: Nossa...

(Grupo B, aos 11:55)

Percebemos aqui, que mesmo se tratando de dois sujeitos com características diferentes – vidente e com deficiência visual - a exposição da emoção pode configurar o mesmo sentimento em relação ao conhecimento adquirido, pois como vimos nos capítulos anteriores, há “a possibilidade de um cego entender e criar teorias sobre um fenômeno que não pode observar.” (CAMARGO,2012 p.232), assim como um vidente o faz.

Momento 03. Aplicação e discussão.

Este momento de aula compreende os turnos 31 a 50 (grupo A) e 36 a 44 (grupo B) e é composto pelo episódio 3, transcrito nos quadros 13 e 14. Neste intervalo de aproximadamente 18 minutos no grupo A e 8 minutos no grupo B, a professora apresenta a aplicação do conhecimento. Durante este momento podemos notar que predominam nesse episódio o Engajamento Disciplinar produtivo (EDP) principalmente observado a presença de evidências do uso de ideias em outros contextos (EDP3).

A partir dos três momentos pedagógicos, este episódio se destina a abordar o conhecimento adquirido pelo aluno, aqui voltamos as questões que remetem a problematização inicial e percebemos a construção do conhecimento e a elaboração de novas hipóteses. (DELIZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO 2011, p.200). Este momento fora levantado as seguintes questões principais: “As reflexões dos gregos eram pertinentes à época deles? O que ocorreria se eles tivessem acesso à tecnologia? Continuariam neste mesmo modelo? O que mais contribuiu para que este modelo fosse aceito por muito tempo? Apoio, percepções empíricas (observáveis), falta de tecnologias... Seria possível hoje, defender este modelo? Porque?”

É neste episódio que também percebemos como o material adaptado contribui para que a estudante deficiente visual tenha as mesmas considerações e apropriações que o restante da classe.

Quadro 13- Episódio 3 grupo A. Aplicação do conhecimento. Recorte.

Turno	Tempo	Descrição	Ação	EDP
31	32:46	Agora mais alguns problemas para descrevermos:		ED1, ED2, EDP1, EDP2 e EDP3.
32	32:47	A2: inaudível...		
33	32:48	P: pode repetir?		
34	32:49	A2: como eles explicavam o dia e a noite nesse caso (Terra Plana)?	Aluno tenta demonstrar com a mão.	
35	32:50	A1: só se o Sol estaria de escondendo debaixo da Terra... A2: inaudível	Aluno tenta demonstrar com a mão. Ambos tentam argumentar.	
36	33:00	((fala sobre o acreditar ou não na Terra plana e os argumentos dela))	A professora está na frente da classe, mostrando a maquete (1)	

			construída.	
37	35:39	A2: uma pessoa perde o tempo dela... tentando explicar algo que não é verdade... a sociedade inteira sabe...	O aluno responde com gestos de negação.	
38	35:49	P: e pensávamos que não precisaríamos mais explicar isso em 2021... ao invés de caminha para a frente estamos indo de ré... Lá no século II já se acreditava que a Terra era esférica...		
39	36:58	P: As reflexões dos gregos eram pertinentes à época deles?		
40	37: 19	A1: Acho que era... eles não tinham telescópio... não tinham satélite... A2: não tinham conhecimento... A1: não tinha tecnologia... A2: e ninguém tinha ido para lá...	Alunos trocando ideias entre si.	
41	38:00	P: isso... a tecnologia não existia... eles apenas observavam... A Terra estava parada... o sol se movia...		
42	38:31	A1: prof... uma pergunta... se a Terra não tivesse manto e núcleo... se fosse só rocha... se cavasse tudo sairíamos do outro lado?... quando caísse íamos cair no universo? P: na Terra plana? A1: Redonda... A2: e na Terra plana como eles explicam o núcleo da Terra... P: então... não teria núcleo nesse caso... A1: verdade... A2: e a gravidade?	Os alunos comentam entre si e com a professora.	

		P: para eles não existe... é um mito... (inaudível)		
43	39:37	A3: e como seria a Terra nesse caso (Terra plana) ... A2: prof, eu ouvi uma explicação que o polo norte... que o polo norte e o polo Sul contornam toda a Terra... assim nada cai... P: mas voltando ao caso de “cavar um buraco” ... A1: se não tivesse um núcleo... com a Terra redonda... a pessoa cava... sai do outro lado e pula... ela sai pro universo? P: e a gravidade?... A2: Eu vi outra explicação que mostraram uma maquete... que a Terra é plana... mas o sol e a lua são redondos... A1: oxi...	O aluno tenta descrever com as mãos o modelo visto por ele.	
44	41:05	P: o que acontece é que a gente observa o sol e a lua a olho nú... e a gente os visualiza no formato redondo... conseguimos observar isso...		
49	48:05	P: O que mais contribuiu para que este modelo fosse aceito por muito tempo? Ficou muitos anos sendo aceito... o que vocês acham?... Apoio, percepções empíricas (observáveis), falta de tecnologias...	A professora está na frente da classe, mostrando a maquete (2) construída.	
49	49:20	A2: não sei... antigamente eles eram meio burros...	Aluno faz essa observação e os estudantes acabam rindo	

			dessa observação...	
50	49:22	P: A ideia era propagada... a população não tinha acesso... (novamente sobre a propagação da ciência, igreja...)		

Fonte: Produção da Autora (2021)

Quadro 14- Episódio 3 grupo B. Aplicação do conhecimento.

Turno	Tempo	Descrição	Ação	EDP
34	28:27	P: Seria possível hoje, defender este modelo? Porque?... com toda a tecnologia hoje... seria possível?		ED1, ED2, EDP1,
35	28:29	A9: eu acho que não... ADE: acho que sim... P: mesmo com tecnologia? ADE: acho que sim...		EDP2 e EDP3.
36	29:59	A8: como eles aprenderam que era assim... acho que para eles era assim mesmo... ADE: porque... porque... eles ainda acreditavam... eles não precisavam...		
37	30:36	Seria possível hoje, defender este modelo?		
38	30:37	A8: Não; ADE: sim... será? não? A9: sim. (inaudível)		
39	31:02	ADE: A terra é redonda... mas... tipo... a gente... a gente não vê o movimento dela... mas ela se movimenta... não?		
40	31:41	A8: eu não defenderia... (inaudível) ADE: é o que a gente observa...		

Fonte: Produção da Autora (2021)

Podemos observar os indicadores ED1 (Discussão sobre as ideias e hipóteses para a construção de um plano de trabalho), ED2 (Há trabalho colaborativo para concretização de ações, proposições e/ou análise de ideias) e ED3 (Presença de características emocionais relacionadas às ações para a resolução de problemas) na maioria dos turnos descritos acima. Nos turnos 39 e 40 do grupo A podemos visualizar o trabalho colaborativo ao construírem em conjunto uma hipótese,

*P: As reflexões dos gregos eram pertinentes à época deles?
A1: Acho que era... eles não tinham telescópio... não tinham satélite... A2: não tinham conhecimento... A1: não tinha tecnologia... A2: e ninguém tinha ido para lá...
(Grupo A, aos 36:58 e 37: 19)*

Aqui, os alunos além de discutirem ideias e suas hipóteses, ainda organizaram o conhecimento de forma colaborativa na tentativa de resolver o problema proposto. Esta também foi possível de perceber no grupo B turno 36:

*A8: como eles aprenderam que era assim... acho que para eles era assim mesmo... ADE: porque... porque... eles ainda acreditavam... eles não precisavam...
(Grupo B, aos 29:59)*

No trecho abaixo também podemos perceber os indicadores acima nos turnos de 37 a 40 do grupo B, onde os questionamentos levantados pela estudante com deficiência visual são similares aos levantados pelos alunos videntes, até sendo possível pela gravação, perceber o envolvimento deles na tentativa de explicitar sua opinião.

*P: Seria possível hoje, defender este modelo? A8: Não:: ADE: sim... será? não? A9: sim. (inaudível) ADE: A terra é redonda... mas... tipo... a gente... a gente não vê o movimento dela... mas ela se movimenta... não? A8: eu não defenderia... (inaudível)
ADE: é o que a gente observa...
(Grupo B, aos 30:36 a 31:41)*

Este trecho, corrobora para a fala de Camargo (2012, p. 233), onde o autor ressalta que nos processos de interpretação e entendimento, alunos videntes e com

deficiência visual estão em igualdade. Igualdade essa que pôde ser promovida através de um material adaptado. A figura 14 se trata de um registro fotográfico do momento onde a aluna faz o manuseio do material adaptado sobre modelo Geocêntrico. Percebemos, através das gravações, que o momento em que a aluna fazia o reconhecimento do material (Figura 14) ela desenvolvia novas questões e organizava suas ideias, também as conectando a dos demais colegas de classe.

Figura 14- aluna fazendo o manuseio do material adaptado.



Fonte: a autora (2021)

Observamos, também, os indicadores: EDP1 (Discussão sobre sofisticação de ideais e construção de relações explicativas.), EDP2 (Há trabalho colaborativo na construção da explicação e reconhecimento de limites nas suas aplicações.) e EDP3 (Presença de evidências do uso de ideias em outros contextos, ressaltando a apropriação do conhecimento.), quando após a organização dessas ideias é proposto novas realidades, através de novas questões.

Podemos perceber que, conforme já relatado por Langhi e Nardi (2009), o conhecimento sobre Cosmologia pode ser adquirido nos âmbitos da educação formal, informal, não formal e nas atividades de popularização da ciência, muito presentes nas mídias sociais, podendo esse ser observado no trecho dos turnos 42 e 43 do grupo A:

A1: prof... uma pergunta... se a Terra não tivesse manto e núcleo... se fosse só rocha... se cavasse tudo sairíamos do outro

*lado?... quando caísse íamos cair no universo? P: na Terra plana? A1: Redonda... A2: e na Terra plana como eles explicam o núcleo da Terra... P: então... não teria núcleo nesse caso... A1: verdade... A2: e a gravidade? P: para eles não existe... é um mito... (inaudível) A3: e como seria a Terra nesse caso (Terra plana) ... A2: prof... eu ouvi uma explicação que o polo norte... que o polo norte e o polo Sul contornam toda a Terra... assim nada cai... P: mas voltando ao caso de “cavar um buraco” ... A1: se não tivesse um núcleo... com a Terra redonda... a pessoa cava... sai do outro lado e pula... ela sai pro universo? P: e a gravidade?... A2: Eu vi outra explicação que mostraram uma maquete... que a Terra é plana... mas o sol e a lua são redondos...A1: oxi...
(Grupo A, aos 38:31 e 39:37)*

Esse caracteriza bem esses indicadores do Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP), onde levantam outras hipóteses para resolver problemas, mas complexos, como o abordado por eles sobre a “Terra plana”.

5.2.2 Aula 02 e 03 – Modelo Heliocêntrico e movimentos da Terra

Esta parte da aplicação, refere-se ao plano de aula “Reconhecendo o modelo Heliocêntrico” e “Movimentos da Terra” presente no produto educacional confeccionado. Este momento compreende os turnos 50 a 88 na transcrição do grupo A, tendo um tempo total de aproximadamente 48 minutos e no grupo B os turnos 40 a 77, com um tempo aproximado de 57 minutos. Estes planos de aula serão analisados de forma única, já que se trata de conceitos que se complementam e completam.

Momento 01. Problematização inicial.

Este momento de aula compreende os turnos 43 a 64 (grupo A) e 42 a 46 (grupo B) e é composto do episódio 04, presente nas transcrições nos quadros 15 e 16. Neste intervalo de aproximadamente 10 minutos a professora apresenta questionamentos. Durante este momento podemos notar que predominam nesse episódio o Engajamento Disciplinar (ED) e o Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP), principalmente observado com a discussão do tema e o trabalho colaborativo entre os estudantes. As questões levantadas são: “Como está disposto nosso Sistema Solar? Podemos dizer que a Terra é Plana?”

Neste episódio **notou-se** o conhecimento prévio dos estudantes, a maioria desses conhecimentos não são oriundos da educação formal, assim como já relacionado ao relatado por Langhi e Nardi (2009), existem outros meios de se obter conhecimento acerca do mundo, um deles é a internet. O estudante com deficiência visual também explora as suas hipóteses, que são, de certa forma semelhantes às elaboradas pelos outros estudantes, corroborando novamente para a fala de Camargo (2012), onde não há o que restrinja o estudante de ter as mesmas concepções perceptivas.

Novamente, essas concepções são vistas na problematização inicial – como ocorreu na análise na aula 01- onde a função dessa metodologia pode ser bem observada, já que buscamos “fazer que o estudante sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que que ainda não detém” (DELIZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO 2011, p.201). buscando no conhecimento adquirido uma reelaboração de suas hipóteses.

Quadro 15- Episódio 4 grupo A. Problematização Inicial. Recorte.

Turno	Tempo	Descrição	Ação	EDP
53	50:23	P: modelo Heliocêntrico, onde a Terra não é o centro do universo... o Sol está no centro do Universo...e todos os outros planetas estão orbitando-o... então... podemos dizer que a Terra é plana?	A professora está na frente da classe, mostrando a maquete (2) construída.	ED1, ED2, EDP1e EDP3.
54	50:51	A: não... A2: pode... pode... só não tem como comprovar...		
55	51:00	P: Sim... e como vou comprovar isso?		
56	51:02	A2: como aqueles vídeos... inaudível... dá curvatura da Terra...	Tentando explicar com a mão...	
58	52:36	A2: porque na Terra tem gravidade... nos outros planetas também tem gravidade? P: nos outros planetas também tem	O que a aluna A3 falou ficou inaudível,	

		<p>gravidade...</p> <p>A2: mas não maior que a Terra...</p> <p>P: ((gravidade de outros e a lua))</p> <p>A3: inaudível...</p> <p>P: isso, a composição deles é completamente diferente da nossa... assim é diferente...</p> <p>A2: inaudível...</p> <p>((comentário sobre as viagens espaciais e a composição dos planetas))</p>	<p>porém foi referente a chuva de diamantes e gelo... o aluno A2 tentou argumentar que não podemos chegar lá ainda.</p>	
59	57:29	A2: o oxigênio... (inaudível)... do seu humano pode acabar?	Aluno tenta argumentar sobre o fim da espécie humana, sobre os raios solares e a temperatura.	
60	58:18	P:[...] Como está disposto nosso Sistema Solar?	A professora está na frente da classe, mostrando a maquete (2) construída.	
61	59:04	A1: Sol, mercúrio, vênus, Terra, Marte... P: júpiter, saturno, urano, netuno e o planeta anão plutão... que já não é mais considerado planeta...	A professora está na frente da classe, mostrando a maquete (2) construída.	
62	59:20	A2: Porque?		

		P: Plutão é menor que a nossa lua... por ser menor que o satélite dos nossos planetas... ele é considerado um planeta anão... como se considerássemos a lua como um planeta também...		
63	60:02	A1: Qual é o maior planeta do nosso sistema solar? P: do nosso sistema solar... Júpiter... A2: e qual é o que tem aqueles anéis... P: Saturno... A2: sempre confundo... P: Até júpiter os planetas são rochosos (mercúrio, vênus, Terra e Marte) a partir dele são gasosos... difícil a gente ter acesso a uma superfície... (inaudível)...	Discussão entre os alunos e a professora. A professora está próxima aos alunos o que torna o áudio um pouco mais difícil de escutar.	
64	61:16	P: e o que está no centro do nosso sistema solar é o Sol. A2: porque o diamante é inquebrável... eu vi um vídeo que colocaram em uma prensa hidráulica e não quebrou... diamante explodiu... P: é a composição dele... ele vai suportar uma pressão superior... A2: e uma chuva de diamantes...	A professora está na frente da classe, mostrando a maquete (2) construída.	

Fonte: Produção da Autora (2021)

Quadro 16- Episódio 4 grupo B. Problematização Inicial.

Turno	Tempo	Descrição	Ação	EDP
42	36:50	P: a gente pode dizer que a Terra é plana?		ED1, ED2,
43	36:51	Diversos alunos e ADE: Não!		ED3,

44	39:03	P: e como é o nosso sistema solar?		EDP1.
45	39:11	A8: o sol no meio e a terra em volta... ADE: Mercúrio, Terra, vênus... ((Comentário sobre os planetas e plutão))		
46	40:00	ADE: plutão é menor que mercúrio? P: sim... (inaudível)	ADE comentou sobre o tamanho dos planetas e comparou ao livro do pequeno príncipe.	

Fonte: Produção da Autora (2021)

Através dos quadros 15 e 16, podemos perceber que, principalmente no grupo A, uma construção de hipóteses e também a argumentação e questionamentos, pertinentes às dúvidas que eles tinham em relação aos conceitos trabalhados.

Conseguimos perceber falas que remetem aos indicadores: ED1 (Discussão sobre as ideias e hipóteses para a construção de um plano de trabalho.), ED2 (Há trabalho colaborativo para concretização de ações, proposições e/ou análise de ideias) e EDP1 (Discussão sobre sofisticação de ideais e construção de relações explicativas). Nos turnos de 53 à 56 – grupo A-, percebemos principalmente EDP1, quando o estudante argumenta sobre a forma de comprovar que a terra não é plana:

P: podemos dizer que a Terra é plana? A: não... A2: pode... pode... só não tem como comprovar... P: Sim... e como vou comprovar isso? A2: como aqueles vídeos... inaudível... dá curvatura da Terra... (Grupo A, aos 50:23 a 51:02)

Neste trecho, o aluno elabora uma hipótese para se comprovar uma teoria, ou neste caso, refutá-la. Podemos perceber que, durante as gravações, esse aluno tem contato com outros estudantes, em uma conversa inaudível, mas que possibilitou a complementação de sua resposta, assim também de uma gestual, contemplando o

indicador ED2. Também percebemos essa mesma interação nos turnos 42 a 46 do grupo B, onde os estudantes vão completando suas respostas.

É possível perceber o indicador EDP3 (Presença de evidências do uso de ideias em outros contextos, ressaltando a apropriação do conhecimento.) apenas no grupo A, neste, os alunos fazem questionamentos além dos conceitos expostos, evidenciam problematizações a partir das elaboradas pela professora, o que evidencia de fato o uso em novos contextos.

Momento 02. Organização do conhecimento.

Este momento de aula compreende os turnos 65 a 77 (grupo A) e 47 a 72 (grupo B) e é composto pelo episódio 5, cujas transcrições estão presentes nos quadros 17 e 18. Neste intervalo de aproximadamente 26 minutos no grupo A e 38 minutos no grupo B, a professora apresenta a organização do conhecimento. Durante este momento podemos notar, que assim como na aula 01, predominam nesse episódio o Engajamento Disciplinar (ED) principalmente observado com a discussão das ideias e construção de um plano de trabalho.

Os estudantes atentos ao que era exposto, tentavam fazer relações com as respostas e argumentos levantados anteriormente e levantavam questionamentos relacionados aos conceitos trabalhados. Pode-se perceber através das falas transcritas abaixo, que a metodologia aplicada possibilitou a construção de conhecimento pelos estudantes, assim como a reordenação das concepções que eles apresentavam. Como afirma Camargo (2005), essa prática pedagógica é fundamental para os docentes que buscam um aprendizado com significado para seus discentes.

Por se tratar de uma longa transcrição neste momento e pela transcrição já estar presente nos apêndices, faremos aqui a apresentação apenas de recortes, desta forma, abrimos precedentes para expor o processo de ED (Engajamento disciplinar).

Quadro 17- Episódio 5 grupo A. Organização do conhecimento.

Turno	Tempo	Descrição	Ação	EDP
66	65:35	A2: impossível de contar (as estrelas)		ED1,
67	65:36	P: em uma noite estrelada conseguimos observar de 1000 a 1500 estrelas... se		ED2.

		tivermos em um lugar propicio a observação... que é um lugar sem poluição luminosa... ((comentários sobre as constelações...))		
68	78:10	A2: a gente vê um tanto... uma quantidade de estrelas por causa que a nossa visão... não vai longe... (inaudível)		
73	82:00	((introdução)) Quais os movimentos que a terra faz?		
74	82:02	A1: Rotação e translação... A4: não sei... assim A5: gira... entre ela... e entre o sol...	A4 movimentou as mãos em forma rotacional para indicar o movimento que não sabia o nome.	

Fonte: Produção da Autora (2021)

Quadro 18- Episódio 5 grupo B. Organização do conhecimento.

Turno	Tempo	Descrição	Ação	EDP
48	43:40	((movimentos da Terra)) P: qual o nome desse movimento... ao redor do sol... ADE: Rotação? P: rotação é ao redor dela mesma... esse é a translação... (inaudível)	ADE gira a Terra em torno do sol utilizando a maquete (2).	ED1, ED2, ED3 e EDP1.
49	42:20	ADE: quando a gente acorda a Terra ainda está girando?... P: sempre... ela nunca para... ((descrevendo o movimento de	ADE gira a Terra em torno do sol utilizando a maquete (2).	

		translação)).		
50	42:08	P: ((descreve os elementos da maquete)) ADE: que linda... (inaudível) eu queria fazer...	ADE gira a Terra em torno do sol utilizando a maquete (2).	
51	42:52	ADE: a gente podia fazer uma maquete né? ((professora propõe uma atividade de montagem de uma maquete para a próxima aula))	ADE gira a Terra em torno do sol utilizando a maquete (2).	
55	48:06	ADE: prof: o que quer dizer a lente de aumento? P: aumenta as coisas... ADE: tipo... se eu encostar a lente de aumento em mim... ela... ela...vai fazer eu ficar grande ou pequena? P: para quem está te observando sim...		
	49:53	ADE: dá para ver a lua também prof.? P: sim...		
58	59:16	P: conseguisse reconhecer essa forma? ADE: sim... é diferente do círculo...		
60	61:52	A7: que legal...		
63	65:20	P: a Terra faz dois movimentos... quais são? A8: Rotação e translação... ADE: Rotação...	ADE faz o reconhecimento da maquete (3).	
64	66:28	ADE: quando a Terra está de frente para o sol é dia? P: sim... a parte da Terra que está de frente para o sol é dia... e a que está na parte oposta é noite... ADE: ah! Entendi...	ADE faz o reconhecimento da maquete (3).	

67	68:19	((Inclinação da Terra)) (aluna faz questionamentos sobre o planeta Terra, hemisférios) ADE: a gente mora na américa do sul né? P: isso...	ADE faz o reconhecimento da maquete (3). Direcionamento da professora	
69	72:14	A8: Aqui poderia nevar...		

Fonte: Produção da Autora (2021)

Neste episódio, podemos perceber maior interação no grupo B. Isso se deve ao fato de a aluna com deficiência visual ter maiores questionamentos durante a exploração do conteúdo, o que abre precedentes para os demais estudantes também participarem.

Como já abordado na fundamentação teórica, são necessárias metodologias que possibilitem a interação desses estudantes com os conceitos trabalhados, não apenas a reprodução de equações e conceitos, assim, essa participação é importante para a construção do conhecimento e organização das ideias. Na figura abaixo, a aluna com deficiência visual faz o manuseio do material adaptado, onde representa-se o movimento de translação da Terra.

Figura 15- aluna fazendo o manuseio do material adaptado.



Fonte: a autora (2021)

Na aplicação com o grupo B, ficou perceptível, ED1 e ED2 em todas as falas, principalmente remetidas a estudante com deficiência visual (ADE). Mas, além desses dois indicadores, foi possível perceber ED3 (Presença de características emocionais relacionadas às ações para a resolução de problemas) e EDP1 (Discussão sobre sofisticação de ideais e construção de relações explicativas.).

Como percebido nos turnos 55 e 56, a estudante com deficiência visual, mesmo não tendo entendimento do que é um telescópio ou o que podemos observar ou não a olho nú, sendo videntes, questiona sobre as lentes de aumento, claramente relacionando a características emocionais e sofisticando suas ideias sobre o conceito:

*ADE: prof: o que quer dizer a lente de aumento? P: aumenta as coisas... ADE: tipo... se eu encostar a lente de aumento em mim... ela... ela... vai fazer eu ficar grande ou pequena? P: para quem está te observando sim... ADE: dá para ver a lua também prof? P: sim...
(Grupo B, aos 48:06)*

Podemos relacionar esse episódio com a fala de Santana (2018), onde além de contribuir com a compreensão dos conceitos propostos, estamos contribuindo para a inclusão escolar e também a alfabetização científica desde estudante, expondo novos conceitos.

Na aplicação com o grupo A, ficou perceptível apenas os indicadores ED1 (Discussão sobre as ideias e hipóteses para a construção de um plano de trabalho) e ED2 (Há trabalho colaborativo para concretização de ações, proposições e/ou análise de ideias.), presentes nos turnos 68 e 74, quando os estudantes levantaram questões e discutiram ideias entre si.

Momento 03. Aplicação e discussão.

Este momento de aula compreende os turnos 78 a 88 (grupo A) e 73 a 87 (grupo B) e é composto pelo episódio 3, onde as transcrições estão presentes nos quadros 19 e 20. este intervalo de aproximadamente 10 minutos, a professora apresenta a aplicação do conhecimento. Durante este momento podemos notar que predominam nesse episódio, como na aula 01, o Engajamento Disciplinar produtivo (EDP) principalmente observado a presença de evidências do uso de ideias em outros contextos (EDP3).

Este episódio aborda os conhecimentos adquiridos pelos estudantes, através da elaboração de novos questionamentos, que foram: “Porque enquanto em alguns lugares é dia, em outros é noite? E sobre as horas, porque há fuso-horário? Como são definidas as estações do ano e elas são importantes para o meio ambiente?”.

Quadro 19- Episódio 6 grupo A. Aplicação do conhecimento.

Turno	Tempo	Descrição	Ação	EDP
78	88:02	P: Porque enquanto em alguns lugares é dia, em outros é noite?		EDP1, EDP2 e EDP3.
79	88:09	A1: porque... porque... a Terra... A3: porque a Terra agora está na parte que está pegando sol...		
80	89:00	((definição Rotação e translação))	A professora está na frente da classe, mostrando a maquete (3) construída.	
81	90:00	P: Como são definidas as estações do ano? A1: (inaudível) ((definição de translação))	O aluno A1 estava comentando sobre ser quente e frio, as estações do ano.	
82	91:02	A1: (inaudível) ((definição de translação, inclinação da Terra e estações do ano))	Comentou algo sobre fazer boneco de neve, e como neva em outros países.	
83	91:50	A4: o sol em algum dia nasce antes? P: sim... ele nasce e se põe em tempos diferentes no decorrer do ano...	Aluno questiona sobre o	

		((comentário sobre a inclinação)) porque não caímos?	nascer e pôr do sol. O dia mais longo e mais curto do ano.
84	92:00	A4: a gravidade né? A1: inaudível	A professora está na frente da classe, mostrando a maquete (3) construída. Aluno A1 faz com a mão a terra e o ser humano sobre ela.
85	92:02	P: Como o modelo cosmológico utilizado no momento prevê os movimentos que a terra faz? Estes movimentos estão de acordo com este modelo? Como observar esses movimentos?	A professora está na frente da classe, mostrando a maquete (3) construída.
86	95:02	A1: o primeiro foguete surgiu em 19 e pouco... P: ((comentário sobre a tecnologia)) A1: minha avó nem existia.... P: ((comentário sobre a corrida espacial e tecnologia)).	
87	96:38	A4: tem gente que fala que a tecnologia	A professora

		vai alcançar a imortalidade... P: ((comentário sobre a tecnologia e finalização da aula)).	está na frente da classe, mostrando a maquete (3) construída.	
88	97:00	((tempo para mexerem na maquete (3) construída)).		

Fonte: Produção da Autora (2021)

Quadro 20- Episódio 6 grupo B. Aplicação do conhecimento.

Turno	Tempo	Descrição	Ação	EDP
73	84:48	P: Porque enquanto em alguns lugares é dia, em outros é noite? E sobre as horas, porque há fuso-horário?		EDP1, EDP2 e EDP3.
74	84:52	ADE: porque a Terra gira em torno... em torno... P: o dia e a noite... porque a terra gira em torno de si... ADE: mesma... Rotação... rotação... A8: assim...	ADE faz o reconhecimento da maquete (3). A8 faz o movimento com as mãos.	
75	85:13	P: e as estações do ano... movimento de... ADE: translação... A8: assim...	A8 faz o movimento de translação com as mãos.	

Fonte: Produção da Autora (2021)

Percebe-se em ambas as aplicações os indicadores: EDP1 (Discussão sobre sofisticação de ideais e construção de relações explicativas), EDP2 (Há trabalho colaborativo na construção da explicação e reconhecimento de limites nas suas aplicações) e EDP3 (Presença de evidências do uso de ideias em outros contextos, ressaltando a apropriação do conhecimento.).

A aluna com deficiência visual (ADE), como já fez diversos questionamentos pertinentes durante a organização do conhecimento adiantou algumas questões que

seriam trabalhadas na discussão final, porém, percebe-se aqui – e durante toda a aplicação- os outros estudantes a auxiliam no desenvolvimento das atividades. Esses auxílios são perceptíveis na vídeo-gravações, onde os estudantes instruem a aluna a usar o material adaptado, e de certa forma até tentam intervir. Esta tentativa de auxílio pode ser percebida na fala abaixo:

ADE: porque a Terra gira em torno... em torno... P: o dia e a noite... porque a terra gira em torno de si... ADE: mesma... Rotação... rotação... A8: assim...(a aluna faz movimentos com as mãos). (Grupo B, aos 84:52)

A aula (A8) vidente, tentou com suas mãos fazer o movimento para que a estudante com deficiência visual (ADE) pudesse complementar sua resposta. Porém, esta não levou em conta um dos obstáculos, a deficiência visual de sua colega. Essa poderia ser também uma fala de professor, pois percebe-se que em uma sala de aula, diversas vezes utilizamos recursos apenas visuais, mas, sem o preparo na adaptação da linguagem que atenda ao estudante deficiente visual, não ocorrerá a efetiva inclusão deste indivíduo na sala de aula, ele será apenas um espectador.

Na figura 16 a estudante com deficiência visual faz o manuseio do material adaptado onde se representa o movimento de translação, juntamente com a inclinação da Terra, o que provoca as estações do Ano.

Figura 16- aluna fazendo o manuseio do material adaptado.



Fonte: a autora (2021)

Podemos perceber EDP3, principalmente a partir do turno 84 do grupo A, nele os estudantes começam a fazer referências a outros conceitos da física, como a

gravidade e a inclinação da Terra:

A4: o sol em algum dia nasce antes? P: sim... ele nasce e se põe em tempos diferentes no decorrer do ano...((comentário sobre a inclinação)) porque não caímos? A4: a gravidade né? (Grupo A, aos 91:50 a 92:00)

Desta forma, conseguimos perceber que os estudantes utilizam o conhecimento adquirido em outros conceitos, ressaltando a sua apropriação ao conhecimento exposto.

Ao término desta análise observamos que foram levantadas evidências suficientes de que o material adaptado construído em conjunto com o plano de aula elaborado a partir dos três momentos pedagógicos pode levar ao Engajamento Disciplinar Produtivo em uma sala de aula inclusiva ou não, levando em conta a aplicação nos dois distintos grupos.

Percebemos que a interação não ocorreu apenas na turma inclusa, mas sim, em ambas as aplicações, porém em momentos distintos. Na turma inclusa, a discussão ocorreu durante todos os momentos, inclusive durante a organização do conhecimento, pois, quando a estudante com deficiência visual estava fazendo o manuseio do material adaptado, esta fazia novos questionamentos, levando os outros colegas a também fazê-los.

Nesta aplicação estava desmistificado que enquanto o professor explanava o conteúdo não se poderia falar, assim, a presença da aluna com deficiência visual melhorou o engajamento da turma, e possibilitou que todos tivessem um aprendizado mais efetivo. Já na aplicação com a outra turma, a interação ocorreu nos momentos iniciais e finais, próprios para discussão, tendo em perspectiva a metodologia dos três momentos pedagógicos, mesmo assim percebemos a construção dos conceitos e a reorganização de hipóteses e ideias. Estas percepções também são corroboradas na entrevista realizada com a estudante deficiente visual após a aplicação do produto educacional, nesta conseguimos perceber o envolvimento e engajamento com o material e a metodologia utilizada, a estudante, porém, não soube apresentar sugestões, críticas ou comentários acerca do material concreto.

6 CONSIDERAÇÕES

Ao longo deste trabalho, buscou-se responder a seguinte questão: **Quais são as contribuições de um material concreto para o ensino de cosmologia para deficientes visuais sob a perspectiva da educação inclusiva?** Diante disso, foram elaborados três planos de aula com base na metodologia dos três momentos pedagógicos (DELIZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO, 2011) e foi construído um material concreto adaptado tátil, para utilização em classes inclusivas, estes estão presentes no produto educacional produzido, intitulado: “MODELOS COSMOLÓGICOS ADAPTADOS: Um artefato para o ensino de cegos.

Tínhamos como objetivo de a pesquisa introduzir um material em uma sala de aula inclusiva do ensino regular para o ensino de conceitos pertinentes á cosmologia. O Material foi produzido e aplicado em sala de aula inclusiva e por meio das transcrições e da análise das vídeo-gravações das aulas durante a aplicação do produto educacional proposto colhemos as contribuições para a melhoria do material e foi possível apresentar os conceitos, além de evidenciar o Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP) da turma.

O ensino de física, assim como os conceitos de Cosmologia e Astronomia, é muito visual, unindo isso a escassez de literatura específica, formação dos profissionais formados na área e pouca divulgação de materiais adaptados ou inexistência deles, os professores se encontram diversos desafios para trabalharem com estudantes com deficiência visual em uma sala de aula inclusiva.

Além disso, o ensino tradicional da Cosmologia e Astronomia são muito ligados a conceitos que dependem de abstração e de representações visuais que a tornam inacessíveis a alguém sem o sentido da visão. Ao contrário desse pensamento reducionista, produto educacional e a proposta pedagógica que o acompanha possibilita desmistificar e averiguar a ocorrência da aprendizagem de princípios básicos – como o modelo cosmológico- na ausência do sentido da visão.

Com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foi instituído a Astronomia e Cosmologia desde o início do Ensino Fundamental Anos Finais, assim, cada vez mais teremos a divulgação da ciência, alfabetização científica e quebra de paradigmas pertinentes ao universo em que vivemos. Todos nós temos, uma curiosidade sobre assuntos científicos, principalmente os que observamos no céu, percebemos através dos relatos e falas que o estudante com deficiência visual traz, questionamentos

semelhantes aos demais, desta forma, podemos referenciar Dominici et al. (2008 p. 4501-1) “todos nós somos predominantemente cegos para a Astronomia”.

Não há nada que restrinja o aluno com deficiência visual a acompanhar as atividades propostas em sala, a não ser, a linguagem. A utilização de uma linguagem adequada, como a utilizada em nossa adaptação, possibilita que o estudante tenha acesso às mesmas informações que os demais estudantes, os videntes tem esse contato visualmente e o estudante com deficiência visual, através do tato.

Os relatos, através das entrevistas e conversas informais no decorrer deste trabalho, forma importantíssimas para a produção do material, para a abordagem pedagógica, para a metodologia utilizada, e também serviu para uma análise com cotidiano escolar. A partir desses pressupostos, conseguimos compreender o modo como a aluna tem contato com os conceitos, como ela compreende melhor, suas possibilidades e dificuldades, assim como às dos professores que a acompanham. Verificamos também, em nossa análise, a importância da inclusão em sala de aula. Essa foi percebida na interação na turma em que a estudante deficiente visual estava presente, os questionamentos levantados por ela e o apoio encontrado nos outros estudantes da turma.

Infelizmente a turma não estava em sua totalidade, o que possibilitaria uma análise mais adequada e uma problematização mais aguçada. Além desse obstáculo, ainda por conta do COVID-19, as dificuldades se estendiam ao contato dos outros estudantes ao material adaptado, por necessitar de higienização, às falas inaudíveis por conta do uso da máscara e pelo distanciamento social.

Temos conhecimento de que algumas falas e algumas atividades foram prejudicadas pela imposição do distanciamento social e do uso da máscara, por estarmos passando pela delicada situação de saúde pública em virtude da pandemia - COVID19 -. Mesmo assim, ultrapassando as barreiras física, conseguimos verificar que através dos materiais adaptados para aluno tanto o estudante com deficiência visual quanto os outros estudantes, o Engajamento no desenvolvimento das aulas e do material apresentado, assim possibilitando que os estudantes tenham um efetivo aprendizado sobre os conceitos trabalhados. Estes aspectos ficaram evidentes na análise dos dados obtidos na aplicação do material.

Mesmo enfrentando algumas barreiras, a aplicação do material elaborado (aula e material adaptado) conseguiram nos mostrar que é possível a elaboração de materiais para o desenvolvimento de conceitos de Cosmologia de forma adaptada aos

estudantes com deficiência visual, mas que, também colaboram para o aprendizado dos demais estudantes em sala de aula, aguçando assim a busca pelo conhecimento e tornando a ciência mais atrativa. Percebemos que é possível, porém que ainda existe a solicitude por mais práticas pedagógicas inclusivas que promovam a aprendizagem e a alfabetização científica.

REFERÊNCIAS

ABREU, Elza Maria de Araújo Carvalho, **et.al. Braille!? O que é isso?** 1ª ed. São Paulo: Fundação Dorina Nowill para Cegos, 2008.

AMIRALIAN, Maria Lucia T. M. **Compreendendo o cego através do procedimento de desenhos-estórias.** BOLETIM DE PSICOLOGIA, SÃO PAULO, v. 42, n.96, p. 49-55, 1992.

AMIRALIAN, Maria Lucia T. M. **et.al. Deficiência Visual: perspectivas na contemporaneidade.** 1ª. ed. São Paulo: Vetor ed., 2009. v. 1.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo.** 1 ed. São Paulo: Edições 70, 2016.

BERNARDES, Adriana Oliveira. **Astronomia inclusiva no universo da deficiência visual.** Dissertação de Mestrado em Ciências Naturais. Universidade Estadual Fluminense, UENF, Brasil. 2009.

BIANCHETTI, Lucídio. Aspectos históricos da apreensão e da educação dos considerados deficientes. In: Lucídio Bianchetti; Ida Mara Freire. (Org.). **Um olhar sobre a diferença:** interação, trabalho e cidadania. 5ed.Campinas: Papirus, 2003, v. 1, p. 21-52.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Disponível em: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#fundamental/ciencias-no-ensino-fundamental-anos-finais-unidades-tematicas-objetos-de-conhecimento-e-habilidades>> Acesso em 10 nov 2020.

BRASIL, Ministério da Educação. **Declaração de Salamanca,** 1994. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>> Acesso em 08 out de 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de educação especial. **Marcos Político-Legais da Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva.** 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CEB nº 2** de 11 de setembro de 2001. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0201.pdf>> Acesso em 16 out 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política nacional de saúde da pessoa com deficiência.** 2006. Disponível em: <<http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/MatrizizesConsolidacao/comum/37518.html>> Acesso em 18 out 2019.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 5296** de 2 de dezembro de 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm>. Acesso em 24 out 2019.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 13.146** de 6 de julho de 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm> Acesso em 16 out 2019.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2010**. Disponível em: < <https://censo2010.ibge.gov.br/> > Acesso em 27 out 2019.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saúde 2013: Ciclos de Vida – Brasil, Grandes Regiões** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2015. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94522.pdf>>. Acesso em: 28 out 2019.

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

BRASIL. Ministério da Educação. **Resumo Técnico do Estado de Santa Catarina Censo da Educação Básica 2019**. Brasília, 2019. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/documents/186968/484154/Resumo+T%C3%A9cnico+do+Estado+de+Santa+Catarina+-+Censo+da+Educa%C3%A7%C3%A3o+B%C3%A1sica+2019/66e2baee-d054-490f-8b52-11c20138a573?version=1.0>. Acesso em: 28 abril 2021.

BRASIL. OBSERVATÓRIO NACIONAL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. EAD – **Astrofísica Geral**. 2013.

BORGES, Antônio José. **Revista Benjamin Constant** edição 3, 24-29, 1996. 36, 1996.

CAMARGO, Eder Pires de. **O Ensino de Física no Contexto da Deficiência Visual: Elaboração e condução de Atividades de Ensino para Alunos Cegos e de Baixa Visão**. Ano 2005 - Faculdade de Educação - Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP.

CAMARGO, Eder Pires de. **O perceber e o não perceber: Algumas Reflexões Acerca do que Conhecemos por meio de Diferentes Formas de Percepção**. In: Elcie F. Salzano Masini. (Org.). PERCEBER: RAIZ DO CONHECIMENTO. 1ed. São Paulo - SP: Vetor, 2012, v.1 p. 220-234.

CAMARGO, Eder Pires de.; NARDI, Roberto; CORREIA, José Nivaldo. **A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de Física Moderna**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 10, p. 1-18, 2010.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino e aprendizagem de ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas-** (SEI). In: O uno e o diverso na educação [S.l: s.n.], 2004.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Uma Metodologia para Estudar os Processos de Ensino e Aprendizagem em Sala de Aula, in **A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias** / Organizadoras Flávia Maria Teixeira dos Santos, Ileana

Maria Greca – 2 ed. Ver. – Ijuí: Ed. Unijuí, 2011. – 440 p.- (Coleção educação em ciências).

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Uma investigação na formação continuada dos professores:** a reflexão sobre as aulas e a superação de obstáculos. In: II ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 1999, Valinhos. Atas II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 1999. p. 1-14

CERQUEIRA, Jonir, B.; FERREIRA, Elise, M. B. **Os recursos didáticos na educação especial.** Rev. Benjamin Constant, Rio de Janeiro, ed. 15, jan/abr. 2000. Disponível em: <<http://www.ibc.gov.br/?catid=4&itemid=57>>. Acesso em 20 maio, 2021.

CORDEIRO, Aliciene Fusca Machado; ANTUNES, Mitsuko Aparecida Makino. **A ação pedagógica de Itard na educação de Victor, o "selvagem de Aveyron":** contribuição à história da psicologia. Bol. - Acad. Paul. Psicol., São Paulo, v. 40, n. 99, p. 296-306, dez. 2020. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-711X2020000200016&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 04 jul. 2021

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de ciências:** fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, c2011.4ª ed. 364p.

DOMINICI, Tania; *et al.* **Atividade de Observação e identificação do Céu Adaptadas às Pessoas com Deficiência Visual.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 30, p. 4501-1-4501-8, 2008.

DOMINGUES, Taciano Luiz Coimbra; CAVALLI, Mariana Rosa. **Educação Especial:** Historicidade e Legislação. In: II Encontro Científico, II Simpósio de Educação do Unisalesiano, 2009, Lins. Anais. Lins: Unisalesiano, 2009.

Em primeiro relatório global sobre cegueira, OMS diz que mundo poderia evitar metade dos casos. In: ONU News. 8 outubro 2019. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2019/10/1690122>. Acesso em: 9 abr. 2021.

ENGLE, Randi A.; CONANT, Faith R. **Guiding principles for fostering productive disciplinary engagement: explaining an emergent argument in a community of learners classroom.** *Cognition and Instruction*, v. 20, p. 399–484, 2002.

FREIRE, Paulo. **Comunicação ou Extensão?** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

FIGUEIREDO, Rita Vieira de; *et al.* Da epistemologia clássica da educação à inclusão escolar: desafios e perspectivas. **Revista Diálogo Educacional.** v. 17, p. 959-977, 2017.

FUNDAÇÃO DORINA NOWILL. Estatísticas da deficiência visual. São Paulo. Disponível em: <https://fundacaodorina.org.br/a-fundacao/deficiencia-visual/estatisticas-da-deficiencia-visual/>. Acesso em: 9 abr. 2021.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed., São Paulo: Atlas, 2008.

IBC. **Instituto Benjamin Constant**. Disponível em: <http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/revistas/benjamin_constant/2014/edicao_especial_nov_2014/BConst_edEsp2014_final.pdf>. Acesso: 16 de fevereiro de 2020.

IBC. **Instituto Benjamin Constant**. A Nova Grafia Braille: Observações e Normas de Aplicação. Curricular. Disponível. Disponível em: <<http://www.ibc.gov.br/?catid=110&blogid=1&itemid=479>>. Acesso: 16 de fevereiro de 2020.

IANES, Dario. **A especial normalidade: estratégias** de integração e inclusão para as habilidades e as necessidades educacionais especiais. Tradução de Maria Cecília Guarniero Ferri de Barros. 1ª. Ed. São José dos Campos: Pulso Editorial, 2010.

ITARD, Jean. Relatório II - Relatório feito a Sua Excelência o Ministro do Interior sobre os novos desenvolvimentos e o estado atual do Selvagem do Aveyron. In: BANKS-LEITE, Luci.; GALVÃO, Izabel (Orgs.). **A educação de um selvagem**: as experiências pedagógicas de Jean Itard. São Paulo: Cortez, 2000. p. 179-229.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em relação ao ensino da Astronomia**. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA, Limeira, n.2, p.75-92, 2005.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Ensino da Astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica**. In: X Conferência Interamericana de Educación en Física, 2009, Medellín - Colômbia. Anais do X CIAEF, 2009.

LANGHI, Rodolfo, NARDI, Roberto. **Educação em Astronomia**. 1 ed. São Paulo: Escrituras, 2013.

LEÃO, Demetrius dos Santos. **Astronomia no ensino médio**: Um mini-planetário como recursos institucional para a compreensão da dinâmica celeste. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências. Universidade de Brasília, UnB, Brasil. 2012.

MASINI, Elcie F. Salzano. **O perceber de quem está na escola sem dispor da visão**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2013. v. 1.

MASINI, Elcie F. Salzano. **Perceber: Raiz do conhecimento**. 1. ed. São Paulo: Vetor Editora, 2012. v. 1. 240p.

MASINI, Elcie F. Salzano. **A EDUCAÇÃO DO PORTADOR DE DEFICIÊNCIA VISUAL** — as perspectivas do vidente e do não vidente. Brasília, ano 13, n.60, out./dez. 1993.

MAZZOTTA M. J. S., **Educação Especial no Brasil**: História e Políticas Públicas. São Paulo: Cortez, 2009.

MEDEIROS, Carolina Tereza de Araújo Xavier. **Alfabetização científica com um olhar inclusivo**: Estratégias didáticas para abordagem de conceitos de astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências da Natureza. Universidade Federal Fluminense, UFF, Brasil. 2015.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. (Org.). **Pesquisa Social**: Teoria, Método e Criatividade. Petrópolis: Vozes, 1995.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro " Física". **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014.

NANONE, Nair José de Oliveira. **Produção e aplicação de maquetes para deficientes visuais como ferramenta para aulas de astronomia**. Dissertação de Mestrado em Ensino de Física. Universidade Estadual Santa Cruz, UESC, Brasil. 2017.

PIRES, Rogério S. **A experiência vivida na escola na ausência do sentido da visão**. Tese Doutorado em Educação. Universidade Metodista de Piracicaba, UNIMEP, Brasil. 2015.

PIECZKOWSKI, Tania. **Jean Itard e Victor do Aveyron**: olhares contemporâneos sobre a narrativa de uma experiência pedagógica do início do século XIX. Revista Educação Especial, 29.56 (2016): 583-596.

ROBERTO, Leonardo de Areal Maximiano. **Alfabetização científica com um olhar inclusivo**: Estratégias didáticas para abordagem de conceitos de astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental. Dissertação de Mestrado em Ensino de Física. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, UNIRIO, Brasil. 2016.

RODRIGUES, S. P. **Uma Sociedade de Todos, Para Todos e com Todos: resgatando as políticas públicas inclusivas**. in: i seminário luso-brasileiro de educação inclusiva, 2017, porto alegre. i seminário luso-brasileiro de educação inclusiva o ensino e a aprendizagem em discussão. porto alegre: edipucrs, 2017. v. 01. p. 84-100.

ROCHA, Rafael Gomes Coelho da. **Ensino de astronomia na perspectiva da inclusão de deficientes visuais em aulas de física do ensino médio**. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências da Natureza. Universidade Federal Fluminense, UFF, Brasil. 2016.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, Maria del Pilar Baptista. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.624p.

SANTA CATARINA. Assembleia Legislativa. **Lei nº 17.143 de 15 de maio de 2017**. Disponível em: <http://server03.pge.sc.gov.br/LegislacaoEstadual/2017/017143-011-0-2017-001.htm>. Acesso em: 18 de maio de 2021.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação. **PORTARIA CONJUNTA SES/SED/DCSC nº 476 de 06 de maio de 2021**. Disponível em:

file:///C:/Users/User/Downloads/Portaria%20Conjunta%20SES_SED_DCSC_476_06_5_21%20(1).pdf. Acesso em: 24 de maio de 2021.

SANTA CATARINA. Diário Oficial – SC- Nº 21.461. **PORTARIA P/168 de 17/02/2021**. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/Portaria%20168-2021%20(1).pdf. Acesso em: 18 de maio de 2021.

SANTANA, Carla Suely Correia. **Tateando o Céu**: Ensino de astronomia para estudantes com deficiência visual. Dissertação de Mestrado em Ensino de Astronomia. Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS, Brasil. 2018.

SANTOS, Luciana Tavares dos. **O Olhar do toque**: Aprendendo com o aluno cego a tecer o ensino de física. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências. Universidade de São Paulo, USP, Brasil. 2001.

SOUZA, Tadeu Nunes de. **ENGAJAMENTO DISCIPLINAR PRODUTIVO E O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO**: Estudo de Caso em Aulas de Física no Ensino Médio. Orientador: Prof^a Dr^a Lucia Helena Sasseron. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

TESSER, Gelson João. As Principais Linhas da Epistemologia Contemporânea. **Educar em Revista**, Curitiba-PR, p. 91-98, 1995.

TAMMARO, Anna Maria; SALARELLI, Alberto. **A biblioteca digital**. Brasília, DF: Briquet de Lemos, 2008.

TERUYA, Teresa Kazuko; CARVALHO, Aline Monique; LUZ, Márcia Gomes Eleutério da; GOMES, Iara de Oliveira. **As contribuições de John Locke no pensamento educacional**. In: IX Jornada do HISTEDBR, 2010, Belém. Jornada HISTEDBR. Belém: UFPA, 2010. p. 1-18.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. Três enfoques na pesquisa em ciências sociais: o positivismo, a fenomenologia e o marxismo. In: _____. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**. São Paulo: Atlas, 1987. p. 31-79.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch. **A defectologia e o estudo do desenvolvimento e da educação da criança anormal**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v 37, n 4, p 861-870, 2011.

WALBER, Vera Beatris; SILVA, Rosane N. . **As práticas de cuidado e a questão da deficiência**: integração ou inclusão? Estudos de Psicologia (Campinas), Campinas, v. 23, n.01, p. 29-37, 2006.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Audio-transcrição e Produto Educacional.

Para ter acesso às transcrições na íntegra acesse o link:

https://drive.google.com/drive/folders/1jmpNo_3QQJ65ckiWG23uPulivfYbJcit?usp=sharing

Para ter acesso ao produto educacional completo acesse o link:

https://www.udesc.br/cct/ppgecmt/d_pe.

APÊNDICE B – Consentimento para Fotografias, Vídeos e Gravações (maiores de idade).



GABINETE DO REITOR

CONSENTIMENTO PARA FOTOGRAFIAS, VÍDEOS E GRAVAÇÕES

Permito que sejam realizadas fotografia, filmagem ou gravação de minha pessoa para fins da pesquisa científica intitulada "Ensino de modelos cosmológicos para estudantes com deficiência visual: Construção de materiais didáticos adaptados.", e concordo que o material e informações obtidas relacionadas à minha pessoa possam ser publicados eventos científicos ou publicações científicas. Porém, a minha pessoa não deve ser identificada por nome ou rosto em qualquer uma das vias de publicação ou uso. As fotografias, vídeos e gravações ficarão sob a propriedade do grupo de pesquisadores pertinentes ao estudo e, sob a guarda dos mesmos.

_____, _____ de _____ de _____
Local e Data

Nome do Sujeito Pesquisado

Assinatura do Sujeito Pesquisado

APÊNDICE C –Consentimento para Fotografias, Vídeos e Gravações (menores de idade).



GABINETE DO REITOR

CONSENTIMENTO PARA FOTOGRAFIAS, VÍDEOS E GRAVAÇÕES

Permito que sejam realizadas fotografia, filmagem ou gravação de meu filho/dependente para fins da pesquisa científica intitulada "Ensino de modelos cosmológicos para estudantes com deficiência visual: Construção de materiais didáticos adaptados", e concordo que o material e informações obtidas relacionadas ao meu filho/dependente possam ser publicados eventos científicos ou publicações científicas. Porém, o meu filho/dependente não deve ser identificado por nome ou rosto em qualquer uma das vias de publicação ou uso, e que as fotografias, vídeos e gravações ficarão sob a propriedade e guarda do grupo de pesquisadores do estudo.

_____, ____ de _____ de _____
Local e Data

Nome do Responsável pelo Sujeito Pesquisado

Assinatura do Responsável pelo Sujeito Pesquisado

APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (maiores de idade).



GABINETE DO REITOR

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O(a) senhor(a) está sendo convidado a participar de uma pesquisa de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de ciências, matemática e Tecnologias da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC/CCT, intitulada: Ensino de modelos cosmológicos para estudantes com deficiência visual: Construção de materiais didáticos adaptados, tendo como objetivo promover a inclusão de um estudante com deficiência visual em uma sala de aula regular, através da introdução de um caderno de atividades a serem desenvolvidas, utilizando um material concreto adaptado. Serão previamente marcados a data e horário para a aplicação das entrevistas. Estas medidas serão realizadas na Escola de Educação Básica Expedicionário Mario Nardelli na cidade de Rio do Oeste - SC. Não é obrigatório participar de todas as atividades.

O(a) Senhor(a) não terão despesas e nem serão remunerados pela participação na pesquisa. Todas as despesas decorrentes de sua participação serão ressarcidas. Em caso de danos, decorrentes da pesquisa será garantida a indenização.

Os riscos destes procedimentos serão mínimos, não são invasivos, havendo a possibilidade de constrangimento ou cansaço. Para minimizar esses riscos as entrevistas serão realizadas de forma individual, não sendo obrigado a responder todas as perguntas. Os resultados serão mantidos em sigilo podendo se retirar a qualquer momento, sem precisar de justificativa.

A sua identidade será preservada pois cada indivíduo será identificado por um número.

Os benefícios e vantagens em participar deste estudo serão em benefício dos alunos uma vez que se procura melhorar as atividades de ensino e aprendizagem, tornando-as mais atrativas e que propicie a construção da aprendizagem efetiva.

As pessoas que estarão acompanhando os procedimentos serão os pesquisadores Barbara Rosa Laureth e Rogério de Aguiar.

O(a) senhor(a) poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento.

Solicitamos a sua autorização para o uso de seus dados para a produção de artigos técnicos e científicos. A sua privacidade será mantida através da não-identificação do seu nome.

Este termo de consentimento livre e esclarecido é feito em duas vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador e outra com o sujeito participante da pesquisa.

NOME DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL PARA CONTATO: Barbara Rosa Laureth

NÚMERO DO TELEFONE: (47)988234804

ENDEREÇO: Rodovia SC 350, nº3640 Bairro: Estrada Geral Laurentino/SC

ASSINATURA DO PESQUISADOR:

Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – CEPESH/UDESC

Av. Madre Benvenuta, 2007 – Itacorubi – Florianópolis – SC -88035-901

Fone/Fax: (48) 3664-8084 / (48) 3664-7881 - E-mail: cepsh.reitoria@udesc.br / cepsh.udesc@gmail.com

CONEP- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

SRTV 701, Via W 5 Norte – lote D – Edifício PO 700, 3º andar – Asa Norte - Brasília-DF - 70719-040

Fone: (61) 3315-5878/ 5879 – E-mail: conep@saude.gov.br

Avenida Madre Benvenuta, 2007, Itacorubi, CEP 88035-901, Florianópolis, SC, Brasil.

Telefone/Fax: (48) 3664-8084 / (48) 3664-7881 - E-mail: cepsh.reitoria@udesc.br

CONEP- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

SRTV 701, Via W 5 Norte – Lote D – Edifício PO 700, 3º andar – Asa Norte - Brasília-DF - 70719-040

Fone: (61) 3315-5878/ 5879 – E-mail: conep@saude.gov.br

TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e, que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu compreendo que neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em mim, e que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Nome por extenso _____

Assinatura _____ Local: _____ Data: ____/____/____

Avenida Madre Benvenuta, 2007, Itacorubi, CEP 88035-901, Florianópolis, SC, Brasil.

Telefone/Fax: (48) 3664-8084 / (48) 3664-7881 - E-mail: cepsh_reitoria@udesc.br

CONEP- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

SRTV 701, Via W 5 Norte – Lote D – Edifício PO 700, 3º andar – Asa Norte - Brasília-DF - 70719-040

Fone: (61) 3315-5878/ 5879 – E-mail: conep@saude.gov.br

APÊNDICE E – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (menores de idade).



GABINETE DO REITOR

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O(a) seu(ua) filho(a)/dependente está sendo convidado a participar de uma de uma pesquisa de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de ciências, matemática e Tecnologias da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC/CCT, intitulada: Ensino de modelos cosmológicos para estudantes com deficiência visual: Construção de materiais didáticos adaptados, tendo como objetivo promover a inclusão de um estudante com deficiência visual em uma sala de aula regular, através da introdução de um caderno de atividades a serem desenvolvidas, utilizando um material concreto adaptado. Serão previamente marcados a data e horário para a aplicação das entrevistas. Estas medidas serão realizadas na Escola de Educação Básica Expedicionário Mario Nardelli na cidade de Rio do Oeste - SC. Não é obrigatório participar de todas as atividades.

O(a) seu(ua) filho(a)/dependente e seu/sua acompanhante não terão despesas e nem serão remunerados pela participação na pesquisa. Todas as despesas decorrentes de sua participação serão ressarcidas. Em caso de danos, decorrentes da pesquisa será garantida a indenização.

Os riscos destes procedimentos serão mínimos, não são invasivos, havendo a possibilidade de constrangimento ou cansaço. Para minimizar esses riscos as entrevistas serão realizadas de forma individual, não sendo obrigado a responder todas as perguntas. Os resultados serão mantidos em sigilo podendo se retirar a qualquer momento, sem precisar de justificativa

A identidade do(a) seu(ua) filho(a)/dependente será preservada pois cada indivíduo será identificado por um número.

Os benefícios e vantagens em participar deste estudo serão em benefício dos alunos uma vez que se procura melhorar as atividades de ensino e aprendizagem, tornando-as mais atrativas e que propicie a construção da aprendizagem efetiva.

As pessoas que estarão acompanhando os procedimentos serão os pesquisadores Barbara Rosa Laureth e Rogério de Aguiar.

O(a) senhor(a) poderá retirar o(a) seu(ua) filho(a)/dependente do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento.

Solicitamos a sua autorização para o uso dos dados do(a) seu(ua) filho(a)/dependente para a produção de artigos técnicos e científicos. A privacidade do(a) seu(ua) filho(a)/dependente será mantida através da não-identificação do nome.

Este termo de consentimento livre e esclarecido é feito em duas vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador e outra com o sujeito participante da pesquisa.

NOME DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL PARA CONTATO: Barbara Rosa Laureth

NÚMERO DO TELEFONE: (47)988234804

ENDEREÇO: Rodovia SC 350, nº3640 Bairro: Estrada Geral Laurentino/SC

ASSINATURA DO PESQUISADOR:

Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – CEPESH/UDESC

Av. Madre Benvenuta, 2007 – Itacorubi – Florianópolis – SC - 88035-901

Fone: (48) 3664-8084 / (48) 3664-7881 - E-mail: cepsh_reitoria@udesc.br

CONEP- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

SRTV 701, Via W 5 Norte – Lote D - Edifício PO 700, 3º andar – Asa Norte - Brasília-DF - 70719-040

Fone: (61) 3315-5878/ 5879 – E-mail: conep@saude.gov.br

TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e, que todos os dados a respeito do meu(minha) filho(a)/dependente serão sigilosos. Eu compreendo que neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em meu(minha) filho(a)/dependente, e que fui informado que posso retirar meu(minha) filho(a)/dependente do estudo a qualquer momento.

Nome por extenso _____

Assinatura _____ Local: _____ Data: ____/____/____