

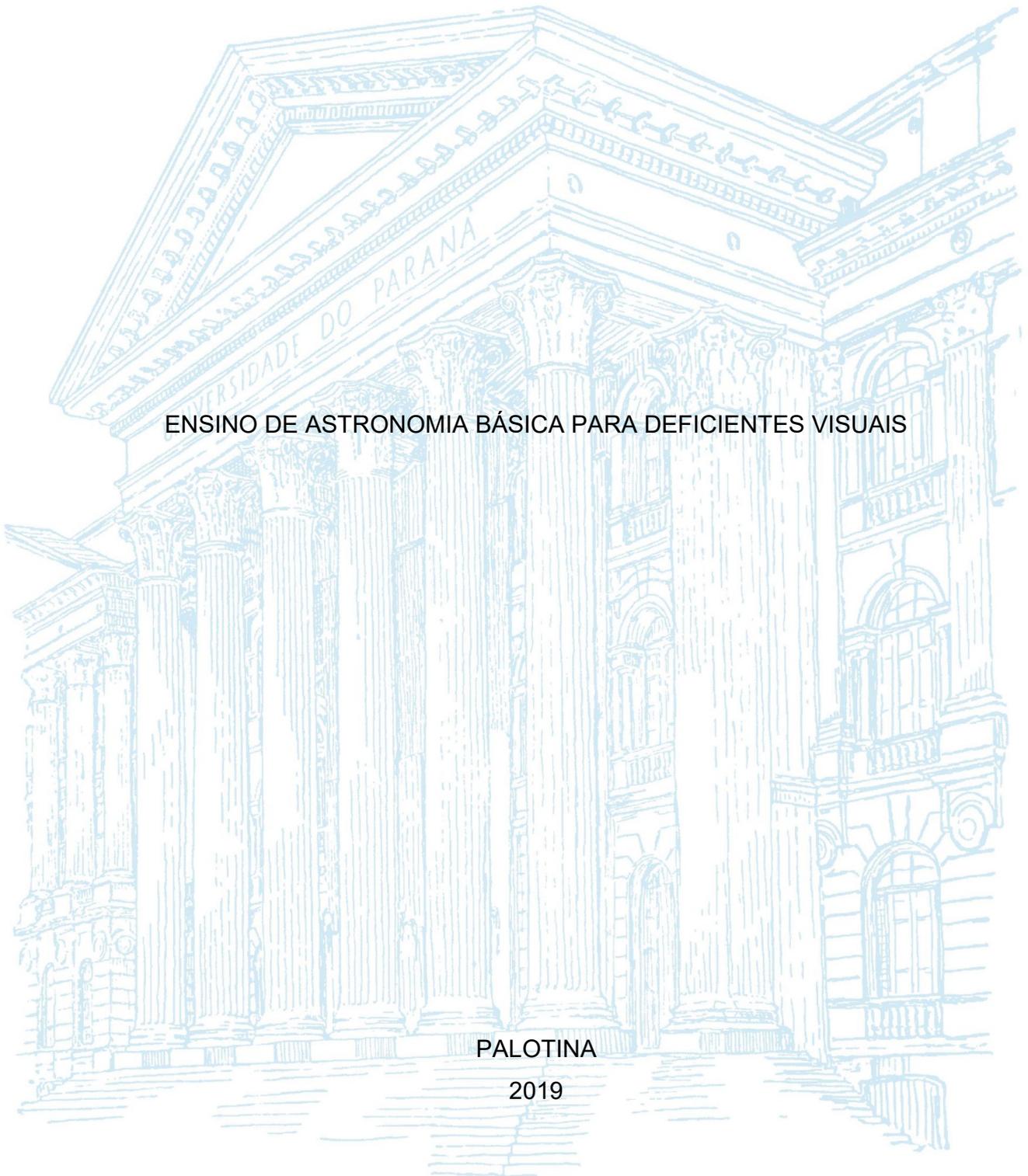
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARIA MILENA TEGON FIGUEIRA

ENSINO DE ASTRONOMIA BÁSICA PARA DEFICIENTES VISUAIS

PALOTINA

2019



MARIA MILENA TEGON FIGUEIRA

ENSINO DE ASTRONOMIA BÁSICA PARA DEFICIENTES VISUAIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada, Curso de Licenciatura em Ciências Exatas com habilitação em Física, Setor Palotina da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof^ª. Dr^a. Roberta Chiesa Bartelmebs

Coorientador: Prof. Dr. Arthur William de Brito

PALOTINA

2019

TERMO DE APROVAÇÃO

Maria Milena Tegen Figueira

ENSINO DE ASTRONOMIA BÁSICA PARA DEFICIENTES VISUAIS

Monografia apresentada como requisito parcial à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, Licenciatura em Ciências Exatas, Setor Palotina, Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:



Profª Drª Roberta Chiesa Bartelmebs

Orientador (a)



Profª. Drª Mara Fernanda

Parisoto

Membro da banca escrita



Prof Dr Carlos Henrique

Coimbra de Araújo

Membro da Banca escrita

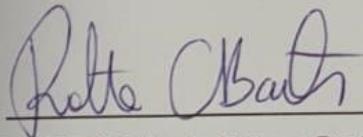
Palotina, 16 de Novembro de 2019.

TERMO DE APROVAÇÃO

Maria Milena Tegen Figueira

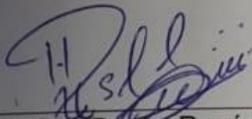
ENSINO DE ASTRONOMIA BÁSICA PARA DEFICIENTES VISUAIS

Monografia apresentada como requisito parcial à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, Licenciatura em Ciências Exatas, Setor Palotina, Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:



Profª Drª Roberta Chiesa Bartelmebs

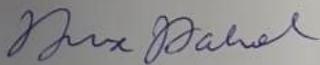
Orientador (a)



Prof. Dr. Denis Rogério Sanches

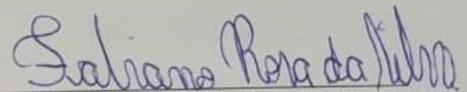
Alves

Membro da Banca oral



Profª Drª Denise da Silva Dalcol

Membro da Banca oral



Prof. Dr. Fabiano Rosa da Silva

Membro da Banca oral

Profª Drª Roberta Chiesa
Bartelmebs

Membro da Banca oral

Palotina, 16 de Novembro de 2019.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela saúde e disposição que me permitiu a realização deste trabalho.

Agradeço aos meus familiares: á minha mãe, Rose, ao meu pai, Luiz Carlos, e aos meus irmãos: Henrique, Júlia e Cris, por me apoiarem em minhas decisões e permitirem que eu me dedicasse aos estudos.

Agradeço a minha orientadora, Prof^a Dra. Roberta Chiesa Bartelmebs, pelo apoio, confiança e paciência, que depositou em mim durante minha Iniciação Científica e durante a realização deste trabalho.

Agradeço às minhas amigas que conheci durante a graduação: Karen, Lilian, Gabi, Maria Clara, Vitória e Leidyane, pela companhia e apoio durante esse período.

“A primeira condição para modificar a realidade consiste em conhecê-la.”

Eduardo Galeano

RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) trata de um estudo sobre o ensino e a aprendizagem de Astronomia para crianças cegas. Tendo em vista que a inclusão de alunos cegos é uma realidade em muitas escolas e os conceitos de Astronomia em geral são trabalhados de forma abstrata, dificultando a aprendizagem. A metodologia utilizada segue um cunho qualitativo do tipo estudo de caso, a pesquisa e a análise dos dados pautaram-se no Método Clínico-Crítico desenvolvido por Piaget e colaboradores. A investigação foi realizada com três alunos com deficiência visual congênita do Ensino Fundamental I, com idades entre 8 e 11 anos em três cidades do Oeste do Paraná. Inicialmente realizamos um levantamento das concepções prévias dos alunos, através de entrevistas semi-estruturadas, sobre temas como: características da Terra, movimento da Terra e sua implicação na ocorrência das estações do ano. No entanto nosso principal objetivo foi elaborar e aplicar através de uma oficina um material pedagógico para o ensino de Astronomia para alunos com deficiência visual. Dessa forma as entrevistas auxiliaram no planejamento das atividades da oficina de forma que nossa intervenção abarcasse a maior parte possível das concepções alternativas levantadas durante a entrevista. Os resultados das entrevistas mostraram diversas concepções alternativas como por exemplo: o espaço é redondo, e as estações ocorrem de forma simultânea em todo o planeta. Durante a oficina uma nova entrevista foi realizada, assim ao comparar as respostas da entrevista com as da oficina percebemos uma evolução significativa nas repostas dos alunos em alguns pontos, como por exemplo na explicação do dia e da noite, na formação do ano e a respeito das estações do ano. Ainda os materiais desenvolvidos podem ser utilizados para alunos videntes possibilitando práticas verdadeiramente inclusivas.

Palavras-chave: Ensino de Astronomia. Deficiência visual. Materiais adaptados. Inclusão.

ABSTRACT

The present Work of Course Conclusion (TCC) is a study on the teaching and learning of Astronomy for blind children, considering that the inclusion of blind students is a reality in many schools and the concepts of Astronomy in general are worked on in an abstract way, making learning difficult. The methodology used follows a qualitative nature of the type of case study, the research and data analysis was based on the Clinical-Critical Method developed by Piaget and collaborators. The investigation was carried out with three students with congenital visual impairment from Elementary School I, aged between 8 and 11 years in three cities in the West of Paraná. Initially we conducted a survey of the students' previous conceptions on topics such as: characteristics of the Earth, movement of the Earth and its implications and seasons of the year, however our main objective was, prepare and apply through a workshop a pedagogical material for the teaching of Astronomy for students with visual impairment, thus the interviews helped in planning the activities of the workshop so that our intervention alleviated the largest possible part of the misconceptions raised during the interview. During the research we found several alternative conceptions such as: the space is round, and the stations occur simultaneously throughout the planet. When comparing the answers of the interview with the one of the workshop we noticed a significant evolution in the answers of the students in some points, as for example in the explanation of the day and night, in the formation of the year and regarding the seasons of the years. Still the materials developed can be used for student seers enabling truly inclusive practices.

Keywords: Astronomy Teaching. Visual impairment. Adapted materials. Inclusion.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 PROBLEMA E JUSTIFICATIVA DO ESTUDO	10
1.2 OBJETIVOS DESTA INVESTIGAÇÃO	11
1.2.1 Objetivo Geral	12
1.2.2 Objetivos Específicos	12
2. REVISÃO DA LITERATURA	13
2.1 INCLUSÃO DE ALUNOS COM NECESSIDADES EDUCATIVAS ESPECIAIS (NEE)	13
2.2 O ENSINO DE CIÊNCIAS PARA DEFICIENTES VISUAIS NOS ANOS INICIAIS ...	15
2.3 O ENSINO DE ASTRONOMIA PARA DEFICIENTES VISUAIS	16
2.4 PERCEPÇÕES DOS ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL	22
3. FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA	25
3.1 METODOLOGIA QUALITATIVA EM EDUCAÇÃO	25
3.2 ESTUDO DE CASO	26
3.3 METODOLOGIA DA COLETA DE DADOS	27
3.3.1 Entrevistas semi-estruturadas com os alunos	28
3.3.2 Construção das oficinas	29
3.4 METODOLOGIA DA ANÁLISE DOS DADOS	33
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
4.1 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS	35
4.2 DISCUSSÃO DA OFICINA	40
5. CONCLUSÃO	46

REFERÊNCIAS.....	48
APÊNDICE 1- CARTA DE AUTORIZAÇÃO DOS PAIS E/OU RESPONSÁVEIS	53
APÊNDICE 2- PERGUNTAS PARA A EXPLORAÇÃO DAS CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS SOBRE O PLANETA TERRA	54
APÊNDICE 3- PERGUNTAS PARA EXPLORAÇÃO DAS CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS SOBRE OS MOVIMENTOS DA TERRA.....	55
APÊNDICE 4- PERGUNTAS PARA EXPLORAÇÃO DAS CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS SOBRE AS ESTAÇÕES DO ANO.....	57

1 INTRODUÇÃO

A Astronomia tem grande importância na vida do ser humano, pois possibilita a compreensão do universo que nos cerca. Graças aos estudos desenvolvidos por esta ciência o homem evoluiu e devido às descobertas consequentes da Ciência Espacial, a vida na Terra mudou completamente. Henrique et. al (2010) apontam a Astronomia como um assunto indispensável, por permitir ao jovem refletir sobre sua presença e seu lugar na história do universo, tanto no tempo como no espaço, do ponto de vista da ciência.

Em geral, nas escolas, o ensino de Astronomia é trabalhado de forma expositiva, tendo o livro como principal ferramenta metodológica. Dessa forma, o ensino de Astronomia para alunos inclusos com deficiência visual parece algo de difícil alcance no modo tradicional de ensino.

Assim, buscamos refletir sobre o ensino e aprendizagem de conteúdos de Astronomia básica para alunos com deficiência visual. Apresentamos na sequência a questão problema do estudo e a sua justificativa.

1.1 PROBLEMA E JUSTIFICATIVA DO ESTUDO

A educação inclusiva vem ganhando espaço em todo o mundo, baseando-se no relatório da Conferência Mundial de Educação Para Todos realizada na Tailândia em 1990 (UNESCO, 1990). No Brasil, a Constituição de 1988 (BRASIL, 1988), assim como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (9.394/96) (BRASIL, 1996) destacam a importância e urgência de se promover a inclusão educacional como elemento formador da nacionalidade e cidadania.

Cada vez mais estudantes com necessidades educacionais especiais (NEE) são matriculados nas redes de ensino do Brasil. Dados do IBGE de 2015 revelam que 6,2% da população brasileira têm algum tipo de deficiência. A Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) considerou quatro tipos de deficiências: auditiva, visual, física e intelectual, dentre

os tipos de deficiência pesquisados, a visual é a mais representativa e atinge 3,6% dos brasileiros.

Rizzo et al. (2014) apontam que o professor, ao se deparar com turmas que contemplem alunos com NEE, sente-se incapaz de atingir o objetivo de um ensino verdadeiramente inclusivo. Além disso, na maioria das vezes, o professor não encontra na escola estrutura física adequada e/ou recursos humanos com capacitação específica na temática inclusão. Dessa forma, a escola passa a aceitar como inclusão a simples presença dos alunos com NEE, o chamado modelo de integração.

O ensino de Ciências, em especial da Astronomia para deficientes visuais, é um trabalho que necessita de uma atenção especial. Isto porque, além de haver uma necessidade conceitual a ser dominada pelo professor, há também uma necessidade metodológica que possibilite o uso de recursos para tornar os conceitos menos abstratos.

É consenso na comunidade de pesquisa da área de Ensino que os temas astronômicos trabalhados nas escolas, em geral, são muito limitados e ainda tratados de forma superficial, muitas vezes, acompanhados de significativos erros conceituais disseminados em materiais didáticos (LANGHI; NARDI, 2009).

Diante das dificuldades apontadas acima, nos propomos a responder a seguinte questão problema: *Como desenvolver um material pedagógico para o ensino de Astronomia para alunos com deficiência visual?* Nesse sentido, há uma preocupação de estudar e criar materiais concretos e estratégias de ensino que possam colaborar com uma aprendizagem mais concreta e motivadora.

1.2 OBJETIVOS DESTA INVESTIGAÇÃO

Segundo Camargo (2012), didáticas verdadeiramente inclusivas são o conjunto de ações e procedimentos educacionais adequados a todos os perfis dos alunos, sem discriminação entre os alunos com ou sem NEE. Na busca em promover o ensino de Astronomia de forma inclusiva, temos como objetivos deste trabalho:

1.2.1 Objetivo Geral

Elaborar e aplicar um material pedagógico para o ensino de Astronomia para alunos com deficiência visual.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Elaborar um teste diagnóstico para os alunos (levantamento das concepções alternativas);
- Abordar através de maquetes táteis e outros recursos sensoriais os seguintes temas: forma da órbita terrestre, movimento de rotação da Terra, a inclinação do eixo de rotação da Terra;
- Demonstrar do ponto de vista espacial como ocorrem as estações do ano, e o que gera o dia e a noite;
- Analisar a aprendizagem dos alunos através de metodologia pautada no diálogo.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 INCLUSÃO DE ALUNOS COM NECESSIDADES EDUCATIVAS ESPECIAIS (NEE)

Em uma busca ao dicionário sobre os significados conferidos à palavra incluir, encontramos equivalência com: “Pôr, colocar, conter em si, abranger” (AURÉLIO, 2008, p. 274). No entanto, segundo Medeiros (2015) quando se trata de incluir no processo educacional, consideramos que a concretização desses significados na prática está ligada à outra palavra: respeito. Para que ocorra um processo pedagógico de inclusão é necessário haver respeito às diversidades de cada indivíduo, pois todos possuem habilidades e dificuldades.

Com isso, os processos de ensino e de aprendizagem devem adotar práticas pedagógicas que permitam às pessoas com deficiência aprender e terem reconhecidos e valorizados os conhecimentos que são capazes de produzir, segundo seu ritmo e na medida de suas possibilidades (MEDEIROS, 2015).

Mas nem sempre os alunos com deficiência tiveram os direitos que possuem hoje. A história da inclusão se inicia com a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (Lei Nº 4.024/61), nos Artigos 88 e 89, que estabeleceu:

Art.88. A Educação de excepcionais deve, no que for possível, enquadrar-se no sistema geral de educação, a fim de integrá-los na comunidade. Art.89. Toda iniciativa privada considerada eficiente pelos conselhos estaduais de educação, e relativa à educação de excepcionais, receberá dos poderes públicos tratamento especial mediante bolsas de estudo, empréstimos e subvenções (BRASIL, 1961).

A década de noventa do século passado começou com algumas decisões importantes. A primeira delas foi a criação do Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei Nº 8.069/1990) que garantiu, entre outros direitos, o atendimento educacional especializado aos alunos com NEE na rede regular de ensino. Nessa mesma década, a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e a Cultura (UNESCO) proclamou, em 1990, a Declaração Mundial sobre Educação para Todos estabelecendo

a igualdade de acesso à educação às pessoas com deficiência respeitando as suas limitações individualizadas.

Desde então o número de alunos com NEE matriculados no ensino regular vem crescendo significativamente. De acordo com dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), a atual política de inclusão tem trazido importantes avanços que são refletidos em números:

62,7% das matrículas da educação especial em 2007 estavam nas escolas públicas e 37,3% nas escolas privadas. Em 2013, esses números alcançaram 78,8% nas públicas e 21,2% nas escolas privadas, mostrando a efetivação da educação inclusiva e o empenho das redes de ensino em envidar esforços para organizar uma política pública universal e acessível às pessoas com deficiência. (INEP, 2013, p.25).

Dados fornecidos pelo INEP indicam ainda que o maior número de alunos incluídos se encontra no Ensino Fundamental, pois dos 843.342 alunos com NEE matriculados na educação básica, 648.921 estão matriculados em classes comuns e desses 505.505 se encontravam nesse nível de ensino.

No entanto, de acordo com Medeiros (2015), esse aumento no número de matriculados no ensino regular não indica a inclusão dos alunos com NEE, apenas a sua integração, já que inclusão prevê além da presença, a garantia de participação nas atividades escolares, visando à aprendizagem.

Nesse sentido só aumenta a preocupação da ação docente nesse processo de inclusão. Pois tais educadores declaram-se despreparados, angustiados e receosos. Como afirma Miranda (2003, p.6):

A efetivação de uma prática educacional inclusiva não será garantida por meio de leis, decretos ou portarias que obriguem as escolas regulares a aceitarem os alunos com necessidades especiais, [...], mas sim que a escola esteja preparada para trabalhar com os alunos que chegam até ela, independentemente de suas diferenças ou características individuais.

Dessa forma, para que de fato ocorra a inclusão, é necessário a desconstrução do sistema que assume uma falsa uniformidade escolar. É necessário repensar o ensino para que todos os alunos possam participar da aula e garantir que ocorra o

desenvolvimento máximo de cada aluno dentro de seus limites. Assim, discutiremos a seguir a importância do ensino de Ciências adaptada para os alunos com deficiência visual.

2.2 O ENSINO DE CIÊNCIAS PARA DEFICIENTES VISUAIS NOS ANOS INICIAIS

No Ensino Fundamental os conteúdos de Ciências naturais formam o corpo de conhecimentos. É nesta disciplina que ocorrem os primeiros contatos da criança com os conteúdos e conceitos científicos que contribuirão para o seu desenvolvimento no mundo em que vivemos (QUEIROZ, 2008).

No entanto, a educação em Ciências em geral, é dada nas escolas de forma dogmática, com o uso excessivo do livro didático e modelos formais, tornando a aprendizagem exclusiva para os alunos videntes.

Dias e Campos (2013) apontam que são muitos os desafios para a educação inclusiva, como por exemplo a singularidade de cada aluno e suas potencialidades.

A educação inclusiva requer práticas mais cooperativas e o professor como agente efetivador do processo de inclusão escolar. As mudanças necessárias envolvem a revisão de metodologias, avaliações, projetos políticos pedagógicos, com adaptações curriculares que podem ser realizadas no âmbito do projeto pedagógico, do currículo desenvolvido em sala de aula e individual, o que por sua vez, requer formação do professor (DIAS e CAMPOS, 2013, p.2).

Nesse sentido, Vygotsky (1997 citado Camargo e Lipe, 2016) aponta que a postura do professor em sala de aula determina ou não a aprendizagem dos alunos, através de mediações e trocas simbólicas, favorecendo o seu desenvolvimento. Diante disso, é necessário o professor se preparar para o atendimento de alunos com deficiência.

Dessa forma, as adaptações das aulas são essenciais para promover um ambiente realmente inclusivo. Mas para isso acontecer, é importante que o professor receba formação inicial ou continuada. Tessaro (2005) aponta o despreparo para atuação dos professores junto aos alunos com deficiência. O estudo realizado por Lipe (2010,

p.22) quanto à preparação de professores de Biologia para trabalhar com alunos com deficiência, apontam que quando ocorrer a “efetiva comunicação entorno do planejamento escolar entre professores e especialistas, haverá maior probabilidade de ocorrer a inclusão”.

Segundo Andrade e Iachet (2017) o ensino de Ciências inclusivo deve ser composto por linguagens e construção de métodos que procuram ser eficazes, tanto para indivíduos possuíntes da deficiência quanto aos videntes, e tem a priori por objetivo, a formação da criança como cidadão, desenvolvendo assim habilidades e competências relacionadas à ciência, tecnologia e sociedade, a fim desenvolver o senso crítico sobre o mundo. Santos (2001) afirma que existe uma diversidade de recursos que podem-se utilizar em sala para potencializar o ensino, entre eles a imaginação. Segundo a autora a imaginação na Ciência pode contribuir para a criação de modelos, que são importantes para melhor compreender os fenômenos da Natureza.

Santos (2001) relata ainda, a importância do ensino a partir das experiências vivenciadas pelo próprio aluno e da sua familiaridade com os fatos do cotidiano. Isso pode favorecer a associação dos fenômenos como ponto de partida para muitas discussões, nas quais o educando possa participar ativamente e se sentir mais confiante.

2.3 O ENSINO DE ASTRONOMIA PARA DEFICIENTES VISUAIS

A Astronomia é uma das ciências mais antigas, e vem fascinando as pessoas há séculos. O planeta Terra e sua movimentação no espaço, o dia e a noite, as estações do ano e o tempo são questões mais rotineiras ligadas à Astronomia. Por seu caráter atrativo, a Astronomia é usada como elemento motivador para ensino de outras ciências (BARTELMEBS e MORAES, 2012).

Caniato (1994, p.4) defende que “a beleza e os significados das coisas estão muito mais dentro do homem do que nos objetos”. Dessa forma a contemplação do céu é expandida quando possuímos informações e conhecimentos sobre esse grande cenário que é o céu. A astronomia pode ser definida como:

A astronomia é a ciência do céu e o céu é tudo que existe, é o espaço incomensurável que envolve tudo, é o conjunto de estrelas cada uma delas um Sol; é o sistema planetário, é Júpiter, Saturno, Marte, Vênus, é enfim nosso planeta, a Terra, que, como os demais, gravita no espaço. Parte da criação, parte ínfima, mas de extrema importância para o homem, é a Terra integrante do conjunto de aspectos abarcados pela Astronomia. Ocupando-nos do céu, ocupamo nos com a realidade absoluta da própria Terra, com suas estações, seus climas; conhecemos as origens do calendário, o porquê da noite e do dia, dos meses e dos anos, do presente e do passado assim como do futuro do nosso planeta e por extensão da própria humanidade. Ciência do tempo e do espaço, a astronomia abarca tanto as origens como os extremos limites do futuro. É a ciência do infinito e da eternidade. A astronomia tem por finalidade fazer-nos conhecer o universo onde nos encontramos e do qual fazemos parte(CAMPOS E NIGRO, 1999 citados QUEIROZ, 2008 p.15).

Segundo Caniato (1974 citado Langhi e Nardi, 2012) são vários os motivos que justificam a importância do estudo da Astronomia. A diversidade dos problemas que a Astronomia oferece, faz com que o aluno desenvolva habilidades úteis em todo os ramos do saber, além disso a Astronomia oferece ao educando uma visão global do desenvolvimento do conhecimento humano em relação ao Universo que o cerca.

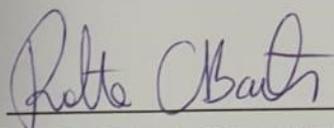
Dada à relevância do ensino desta ciência, um dos nossos objetivos foi a verificação das concepções alternativas apresentadas por alunos cegos das séries iniciais do ensino fundamental. Para tanto, tomamos por base pesquisas já realizadas, assim como consideramos concepções alternativas já caracterizadas por outros autores com alunos videntes.

TERMO DE APROVAÇÃO

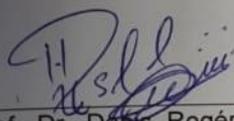
Maria Milena Tegon Figueira

ENSINO DE ASTRONOMIA BÁSICA PARA DEFICIENTES VISUAIS

Monografia apresentada como requisito parcial à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, Licenciatura em Ciências Exatas, Setor Palotina, Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

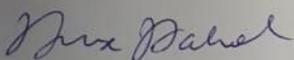


Profª Drª Roberta Chiesa Bartelmebs

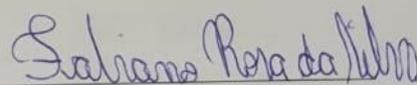
Orientador (a)

Prof. Dr. Denis Rogério Sanches

Alves

Membro da Banca oral

Profª Drª Denise da Silva Dalcol

Membro da Banca oral

Prof. Dr. Fabiano Rosa da Silva

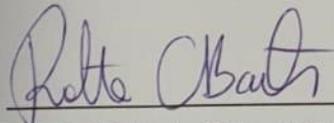
*Membro da Banca oral*Profª Drª Roberta Chiesa
Bartelmebs*Membro da Banca oral*Palotina, 16 de Novembro de 2019.

TERMO DE APROVAÇÃO

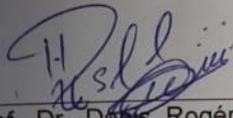
Maria Milena Tegon Figueira

ENSINO DE ASTRONOMIA BÁSICA PARA DEFICIENTES VISUAIS

Monografia apresentada como requisito parcial à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, Licenciatura em Ciências Exatas, Setor Palotina, Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

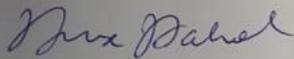


Profª Drª Roberta Chiesa Bartelmebs

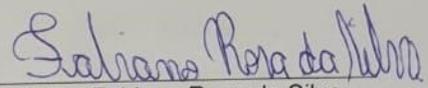
Orientador (a)

Prof. Dr. Denis Rogério Sanches

Alves

Membro da Banca oral

Profª Drª Denise da Silva Dalcol

Membro da Banca oral

Prof. Dr. Fabiano Rosa da Silva

*Membro da Banca oral*Profª Drª Roberta Chiesa
Bartelmebs*Membro da Banca oral*Palotina, 16 de Novembro de 2019.

Segundo Langhi e Nardi (2004, 2005) as concepções prévias ou concepções alternativas são ideias pré-concebidas pelos alunos sobre um determinado fenômeno natural trazidas para a sala de aula. Além disso, ele cita os diversos estudos sobre concepções prévias de alunos e docentes sobre conteúdos de Astronomia. Entre as concepções mais comuns podemos mencionar: as estações do ano têm origem na distância em que Terra se encontra do Sol; o desconhecimento do movimento das estrelas no céu com o passar das horas; a associação da Lua ao céu noturno; a persistência de uma ideia geocêntrica.

Muitas são as razões para o surgimento ou persistência dessas concepções, entre elas podemos citar dificuldades cognitivas do tema, ausência de evidências perceptíveis e claras, dificuldade para a observação do céu noturno devido à vida urbana, formação deficiente de professores e erros conceituais presentes nos livros didáticos (LANGHI, 2004).

Para o ensino de Astronomia com a inclusão de alunos cegos, devido às suas características peculiares, são necessários recursos e materiais adaptados que possam suprir a falta da visualização dos objetos. Pensando nas possibilidades de adaptação do material, realizamos uma pesquisa em trabalhos já realizados, para encontrar subsídios e referencial para a construção da nossa maquete e para conhecer a metodologia utilizadas para o ensino de alunos com tais necessidades.

De acordo com o Banco de Dados de Teses¹ e Dissertações das 176 teses e dissertações que se referem a Educação em Astronomia, apenas 3 se referem ao Ensino de Astronomia para a inclusão de alunos com deficiência visual.

Nas revistas da área de Ensino, também é baixo o número de artigos publicados com a temática Ensino de Astronomia para deficientes visuais. Na pesquisa realizada por Corvalan e Queirós (2015) podemos verificar a defasagem de trabalhos nessa área, conforme o quadro 1 a seguir:

¹ Site mantido pelo professor Paulo Sergio Bretones. Disponível em: <<http://www.btdea.ufscar.br/>>.

QUADRO 1- ARTIGOS PUBLICADOS EM REVISTA

Nº	Revista	Artigos encontrados
1	Revista Latino Americana de Ed. Astronomia	1
2	Ciência e Educação	0
3	Revis. Eletrónica Ensenanza de las ciencias	0
4	Revis. Brasileira Pesquisa em Ed. em Ciências	1
5	Revis. Brasileira de Ed. Especial	1
6	Revis. Brasileira de Ensino de Física	1
7	Ensaio Pesquisa em Ed. em Ciências	0
8	Revista Educação Especial	1
9	A Física na Escola	0
10	Caderno Brasileiro de Física	0
11	Ciência e Ensino	0
12	Investigações em Ensino de Ciências	0
13	Revis. Brasileira de Ensino de Ciências e Tec.	0
14	Alexandria	0
15	Revista Ciências e Ideias	0
16	Experiências em Ensino de Ciências	0
	Total	5

Fonte: Corvalan e Queirós (2015)

Camargo (2012) relata que, nos últimos anos, nas publicações de anais do Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF), Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) e Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) houve um discreto aumento nas pesquisas voltadas a área de Ensino de Física para alunos com deficiência visual, mas destaca que o número de trabalhos nessa área é muito inferior em relação a outras áreas.

Andrade e Iachel (2017) e Soares et. al (2015) publicaram artigos nos quais abordam a elaboração de recursos didáticos para o ensino de Astronomia para alunos com deficiência visual. Os autores abordaram temas como superfície da Terra e da Lua através da construção de maquetes táteis. Já Rizzo et al. (2014) elaboraram uma maquete tátil-visual em escala reduzida para proporcionar aos alunos uma noção do Sistema Solar.

Dickman e Ferreira (2008), por meio de entrevistas com professores e alunos cegos, verificaram que o processo de ensino e aprendizagem em física para alunos cegos

pode ter resultados mais satisfatórios com a experimentação e utilização de materiais táteis-visuais.

Existem ainda sites e blogs para ensino de Astronomia para deficientes visuais, com livre acesso das publicações e dos materiais produzidos como, por exemplo, “Chandra X-Ray Observatory” e “A Touch of the Universe” este permite o acesso a trabalhos realizados, documentos para impressão em 3D e *banners* com imagens e linguagem táteis (ANDRADE e IACHEL, 2017).

2.4 PERCEPÇÕES DOS ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Existem diferentes definições para as palavras sensação e percepção. No entanto em alguns casos esses termos são tratados como sinônimos. Neste momento buscaremos ressaltar as semelhanças e diferenças destes termos e como se relacionam com o desenvolvimento cognitivo do aluno com deficiência visual.

De acordo com Santos (2001, p.75) “as sensações são estímulos, captados pelos órgãos dos sentidos, levados ao cérebro e devolvidos às extremidades sensoriais”. Em outras palavras as sensações possibilitam sentir as características dos objetos, cores, odores, sabores e texturas. Segundo a autora, quando essas sensações são relacionadas e interpretadas, tem-se a percepção. Para Silva et. al (2014) a percepção é uma experiência dotada de significação, ou seja, possui um sentido para um determinado indivíduo, para sua história de vida e de suas vivências. É uma interpretação da relação do sujeito com o mundo exterior, ou seja, a partir da interação com o mundo percebido se atribuem novos sentidos e valores ao mesmo.

[...]ao analisar as imagens estelares que evidenciam distantes galáxias, um astrofísico pode enxergar planetas, estrelas e diferentes corpos celestes. Já uma pessoa sem conhecimento do assunto percebe apenas manchas coloridas com pontos luminosos, sem distinguir qual é a diferença de um elemento para outro. Ela pode, ainda, aprofundar-se na observação e começar a enxergar o desenho de animais, paisagens ou objetos, passando até a ver coisas que sequer lá estão de fato (SILVA et al.,2014, p.54).

Ao citar a situação acima, Silva et. al (2014) salienta que a sensação não chega crua aos processos de pensamento e sim que ela depende de interpretação, sendo este ato de decodificar o que transforma uma sensação em percepção. Nesse sentido, o aspecto de processamento, ao qual a sensação é submetida, surge após a decodificação dos estímulos recebidos. Esta interpretação, feita pelo cérebro, produz a percepção. A percepção é diferente para cada indivíduo, dependendo de suas experiências e de suas relações com o mundo percebido (SANTOS, 2001).

A divisão dos cinco sentidos do ser humano são: visão, tato, audição, olfato e paladar. Para os alunos cegos, os sentidos remanescentes: tato, audição, olfato e paladar se tornam predominantes e são os responsáveis pela recepção dos estímulos externos para compor a percepção do mundo (SANTOS, 2001; BRUNO e MOTA, 2001).

O tato é um dos sentidos mais usados pela pessoa cega e é importante para a sobrevivência de todos os indivíduos, pois um indivíduo sem a sensação tátil perde a noção de dor. O sentido do tato provém da informação necessária sobre objetos que são manipulados e é envolvido no recolhimento da informação espacial sobre o mundo. Segundo (ARANHA, 2005, p.75):

A modalidade tátil é de ampla confiabilidade. Vai além do mero sentido do tato; inclui também a percepção e a interpretação por meio da exploração sensorial. Esta modalidade fornece informações a respeito do ambiente, menos refinadas que as fornecidas pela visão.

Dessa forma, Santos (2001) defende que o tato possui algumas restrições. Nesse sentido o toque tem a capacidade de definir a estrutura geral do objeto, dificultando a percepção de alguns detalhes. Dessa forma apenas com o toque pode ser difícil formular uma ideia sobre um determinado objeto. Por isso a audição também é um recurso que deve ser explorado no ensino de alunos com deficiência visual.

Segundo Bernardes (2009) para o ideal desenvolvimento dos alunos cegos, estes deverão ter desde novos, elevada e rica estimulação sonora que permita que estes percebam discriminem os sons presentes no dia a dia. Segundo Bruno e Mota (2001) as habilidades auditivas que incluem a discriminação, a seqüenciação e o ritmo são essenciais e servem de apoio para a leitura eficiente.

No entanto, Vygotsky (1997 citado Soares et al., 2015) opõe-se a ideia de compensação biológica do tato e da audição em função da deficiência visual e propõe a compensação social, na qual a linguagem e a interação social são os principais instrumentos de superação das limitações produzidas pela impossibilidade de acesso direto à experiência visual.

Segundo Richit (2004), a teoria de Vygotsky afirma que a aprendizagem ocorre a partir da interação do indivíduo com o meio, se tornando importante instrumento de aprendizagem para alunos com e sem deficiência. Devemos considerar ainda que:

Do ponto de vista de Vygotsky o indivíduo se desenvolve à medida que interage com o meio e com os outros indivíduos através do movimento de internalização e externalização (dialética) de signos e sistemas de símbolos e sofre as interferências desse meio (RICHIT, 2004, p.7).

Então, considerando que, para Vygotsky, o meio exerce grandes influências no desenvolvimento desse indivíduo, deve-se refletir sobre o papel da escola na sociedade contemporânea. No ensino em geral se valoriza-se muito o sentido visual, deixando de lado a complementaridade dos sentidos. Dessa forma, as relações estabelecidas pelo indivíduo com o mundo externo não são consideradas. Na maioria das vezes, na sua totalidade, percebe-se apenas uma parte dessas relações. Os sentidos táteis, auditivo, cinestésico, gustativo e olfativo precisam ser explorados pelo professor para que o cego possa ser incluso na escola (SANTOS, 2001).

Nesse sentido, é importante adequar materiais, repensar a apresentação dos conceitos científicos e promover discussões que se inicie da experiência dos alunos ou do seu cotidiano, ou seja, é importante o aluno cego ter melhores condições para aprender.

3. FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA

Nesta seção, será abordada a base metodológica que deu suporte à investigação. O referencial metodológico que melhor se adequou para o cumprimento dos objetivos dessa pesquisa é o qualitativo do tipo estudo de caso. Vygotsky (1997) critica a análise quantitativa da deficiência e rejeita as abordagens voltadas à mensuração de graus e níveis de incapacidade. Corroborando com as ideias de Vygotsky, optamos pela pesquisa qualitativa pelo fato de que a realidade trabalhada não pode ser facilmente mensurada em números. O trabalho foi desenvolvido com alunos do Ensino Fundamental I, que possuem deficiência visual.

3.1 METODOLOGIA QUALITATIVA EM EDUCAÇÃO

As ideias centrais que definem a metodologia qualitativa diferem se daquelas que orientam a pesquisa quantitativa. Enquanto na metodologia quantitativa o resultado da pesquisa é traduzida em dados numéricos, a pesquisa qualitativa está preocupado com a análise das reflexões e compreensões que emergem das representações dos objetos e sujeitos envolvidos (FLICK, 2009). Bogdan e Biklen (1994) salientam ainda que a abordagem qualitativa privilegia a compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva do sujeito da investigação.

De acordo com Flick (2009, p.36):

A pesquisa qualitativa não se refere apenas ao emprego de técnicas e habilidades aos métodos, mas inclui também uma atitude de pesquisa específica. Essa atitude está associada à primazia do tema sobre os métodos, à orientação do processo de pesquisa e à atitude com que os pesquisadores deverão alcançar seus “objetivos”.

Assim conforme o pesquisador adentra no cotidiano do objeto de estudo, mais claro e fiel a realidade se tornam os dados levantados da pesquisa.

Em contrapartida das metodologias lógico-dedutivas, na pesquisa qualitativa, também conhecida como "pesquisa naturalística", os estudos são realizados no ambiente natural dos sujeitos, de modo a recolher dados mais próximo da realidade em que os sujeitos vivem (YIN, 2016).

Existem diferentes tipos de pesquisa que carregam o título qualitativo e estas possuem algumas características básicas similares. Conforme salienta Yin (2016), tal tipo de investigação, tendo como objeto de estudo as pessoas, busca entender o contexto social, os diferentes pontos de vista, a linguagem corporal, utilizando diferentes perspectivas e evidências.

É necessário ter em mente que na pesquisa qualitativa em educação, existe uma grande complexidade no objeto de estudo, sejam eles professores, alunos, currículos, ambientes etc. Este tipo de pesquisa relaciona diversas fontes de dados, a fim de agregar confiança e credibilidade. Isso se dá, pois a mera descrição dos fatos observados, pode não contemplar todos os significados presentes no ambiente (YIN, 2016). Nesse sentido, assume-se que a pesquisa qualitativa preza pela qualidade das informações extraídas do contexto.

3.2 ESTUDO DE CASO

Segundo Yin (2001) o estudo de caso é apenas uma das muitas maneiras de se fazer pesquisa no ramo das ciências sociais. Em geral essa estratégia é muito utilizada quando se coloca perguntas do tipo "como" e "por quê", além disso é viável o uso dessa estratégia quando o pesquisador não tem controle sobre os eventos ou quando a pesquisa está inserida no contexto da vida real. O autor em sua definição de estudo de caso, explicita a relevância do contexto para esta metodologia:

Um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos (YIN, 2001, p. 32).

Dessa forma, é necessário determinar o projeto de pesquisa que direciona o estudo de caso em seu contexto. Yin (2001) define o projeto como " a sequência lógica que conecta os dados empíricos às questões de pesquisa iniciais do estudo e, em última análise, às suas conclusões" (YIN, 2001, p. 41). Essa definição é de grande importância para evitar divergências entre as evidências coletadas e os objetivos da pesquisa.

Dada a importância dessa definição, é pertinente comentar a respeito da generalização, isto é, extrapolar conclusões. Essa etapa necessita que o pesquisador realize uma reflexão e análise crítica além de ter claramente os objetivos da pesquisa delineados, o que nem sempre é uma tarefa simples.

Nesse sentido, o estudo de caso pode ser considerado o método mais apropriado para pesquisar um determinado fenômeno e seu contexto. Assim, mesmo quando se utiliza um caso único, como ocorre neste trabalho, é possível fazer generalizações, quando o contexto abarca casos decisivos, raros, típicos, reveladores e longitudinais (YIN, 2001).

3.3 METODOLOGIA DA COLETA DE DADOS

A metodologia utilizada na coleta e na análise dos dados foi pautada no Método Clínico-Crítico de Piaget e colaboradores. A escolha do Método-Clínico se deve ao fato de ele ser flexível e suprir inúmeras possibilidades que podem surgir durante a entrevista, ao mesmo tempo em que exige uma organização muito rápida das hipóteses e do pensamento do pesquisador para que seja aplicado da maneira mais adequada (SILVA e FREZZA, 2011). De acordo Diniz (2011, p.12):

Ao operar com o método clínico, devemos considerar que esta perspectiva permite apreender, ainda que parcialmente, os movimentos que perpassam a construção de um conhecimento, estando em parte, a serviço de crenças e valores, e de fantasias, nem sempre conscientes a priori, e que a verdade científica é sempre parcial, incompleta, inacabada e não total como o pensamento humano anseia tão profundamente.

O pesquisador que utiliza o método-clínico, deve propor inicialmente uma questão problema para criança. É importante que esta pergunta não tenha uma resposta pronta, levando o entrevistado a refletir sobre o tema e mobilizar seus esquemas a fim de construir um significado à situação proposta.

Coloca-se esse sujeito em uma situação problemática que ele tem resolver ou explicar e observa-se o que acontece. Enquanto se produz a conduta do sujeito (que insistimos, pode consistir em simples ações, palavras ou em combinação de ambas as coisas), o experimentador procura analisar o que está acontecendo e esclarecer seu significado (DELVAL, 2002, p. 68).

Para compreender o significado que o sujeito produz sobre uma determinada situação problema, o entrevistador deve estar atento às ações e palavras do sujeito, e assim analisar o que o sujeito está propondo clarificando o seu significado. A medida que a criança vai revelando aspectos de sua conduta, efetua-se intervenções com o objetivo de esclarecer qual o sentido que a criança está atribuindo ao que está fazendo, diante disso o experimentador deve analisar significado da conduta do sujeito e a relação de suas capacidades mentais (DELVAL, 2002).

3.3.1 Entrevistas semi-estruturadas com os alunos

A pesquisa foi realizada com os alunos do Ensino Fundamental I, em três cidades da região Oeste do Estado do Paraná. Ao todo participaram da pesquisa três alunos.

O número limitado de participantes se deve ao fato do estudo ser específico com crianças cegas entre 8 e 11 anos de idade, o que corresponde ao 3º, 4º e 5º ano do Ensino Fundamental I, onde de acordo com os PCNs os conceitos de Astronomia devem ser ensinados. Além disso devido aos trâmites de deslocamento nossa pesquisa se concentrou em regiões próximas a Palotina -PR.

Inicialmente foi entregue uma carta aos responsáveis pela criança solicitando a autorização para que ela participasse da pesquisa (APÊNDICE 1). Com a autorização

concedida, foi agendado um horário para a entrevista que melhor adequasse a rotina escolar do(a) aluno(a).

As entrevistas ocorreram de forma individual com as perguntas abertas para o participante falar livremente sobre o assunto, houve um cuidado para que não acontecesse influência do entrevistador na resposta do entrevistado. Os principais temas investigados na entrevista foram: Características do planeta Terra (APÊNDICE 2), movimentos da Terra (APÊNDICE 3) e estações do ano (APÊNDICE 4). Para cada um dos temas descritos anteriormente, foi realizado inicialmente um momento de “inspiração”, através de canções ou leituras de poemas, essa etapa foi realizada com o objetivo de deixar o participante mais vontade com a situação da entrevista.

3.3.2 Construção das oficinas

A oficina foi pré-planejada antes das entrevistas, no entanto nossa ideia era após a análise das entrevistas, complementar a oficina com atividades que amenizassem a maior parte possível das dúvidas ou concepções alternativas levantadas nas entrevistas. A oficina teve a duração média de uma hora, e assim como as entrevistas foram realizadas individualmente. Dividimos a oficina em três partes, as quais serão explicadas a seguir.

A primeira parte foi pensada com o objetivo de construir o conhecimento sobre como o planeta se divide e compreender as características do planeta Terra que favorecem a existência de vida. Os materiais utilizados foram: esferas em escalas para o Sol, Terra, Marte, Mercúrio e Vênus (FIGURA 1), modelo concreto tátil-visual da Terra. Então, primeiramente foram apresentados o Sol e a Terra em escala, logo após houve uma conversa sobre a divisão do planeta Terra (continentes, países, estados) utilizando o modelo tátil-visual. Em seguida propusemos a seguinte questão: “Se a gente tivesse que se mudar da Terra para que planeta poderíamos ir?” Em sequência, houve um diálogo sobre algumas características de alguns planetas, levando o aluno a construir a

ideia de que apenas no planeta Terra a vida é possível de forma natural. Durante a conversa sobre o planeta o aluno tateava o mesmo em escala em relação ao Sol.

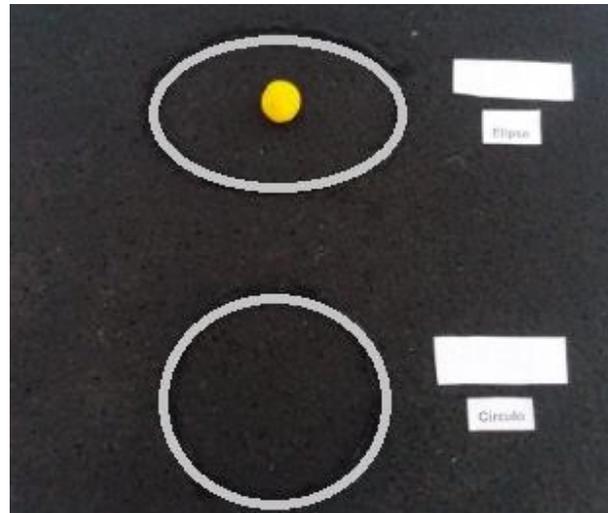
FIGURA 1: ESFERAS EM ESCALA DO SISTEMA SOLAR



FONTE: Arquivos pessoais do autor (2019).

A segunda parte da Oficina, esteve relacionada com os movimentos da Terra. O objetivo era entender quais são os movimentos que a Terra realiza e como estão relacionados com a passagem do dia, da noite e do ano. Os materiais utilizados foram esfera representativa do Sol, modelo concreto de elipse (FIGURA 2). Primeiramente colocamos o modelo concreto da Terra nas mãos do aluno e simulamos como é o movimento de rotação. Nesse momento explicamos que a Terra demora 24 horas para realizar esse giro e por isso temos uma quantidade de horas que é dia e outra que é noite.

FIGURA 2: MODELO CONCRETO DA ÓRBITA TERRESTRE

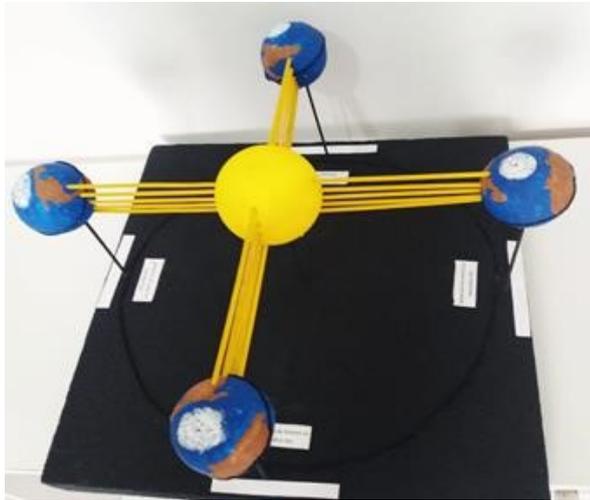


FONTE: Arquivos pessoais do autor (2019).

Através do modelo de órbita, e do tato do aluno, é realizado o reconhecimento do “caminho” que a Terra percorre durante o ano. Sendo explicado que consiste no movimento de translação que a Terra realiza em torno do Sol, o qual gera a contagem do ano. Enfatizamos que ao mesmo tempo que a Terra gira em torno do Sol ela gira em torno de si mesma.

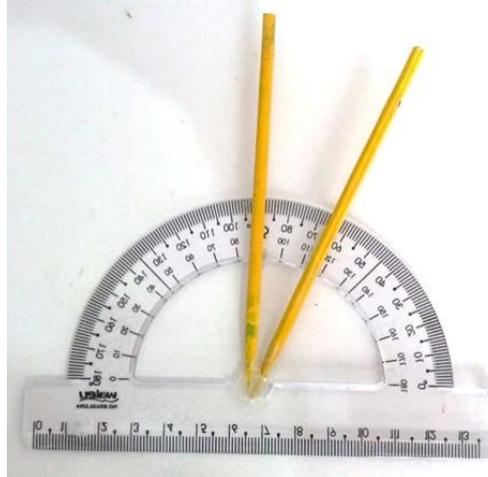
A terceira parte da oficina teve como objetivo principal compreender como ocorrem as estações do ano. Os materiais utilizados foram: maquete tátil com a representação espacial das estações do ano com escritas em Braille adaptada de Rodrigues et al. (2019) conforme a FIGURA 3, e modelo concreto do eixo de inclinação da Terra (FIGURA 4).

FIGURA 3: MAQUETE TÁTIL-VISUAL DAS ESTAÇÕES DO ANO



FONTE: Arquivos pessoais do autor (2019).

FIGURA 4: MODELO DO EIXO DE INCLINAÇÃO DA TERRA



FONTE: Arquivos pessoais do autor (2019).

Inicialmente utilizamos o modelo concreto do eixo de inclinação da Terra, para explicar que a Terra possui inclinação de 23° em relação ao Equador Celeste. Logo após deixamos o aluno explorar a maquete tátil das estações do ano, tatear “as Terras”, o Sol

no meio da maquete, explicamos que os palitos representam os raios de luz liberados pelo Sol que chegam até a Terra, estes que nós sentimos na pele quando saímos de dia. Em baixo o barbante simula o caminho que a Terra percorre durante o ano, e cada uma das bolas de isopor representam uma estação do ano para a América do norte e do sul. Conduzimos uma explicação sobre as estações do ano de acordo com a incidência dos raios de Sol causado pelo eixo de inclinação. Comentamos também sobre os Solstícios e Equinócios.

3.4 METODOLOGIA DA ANÁLISE DOS DADOS

A metodologia da análise dos dados foi baseada nos estudos de Delval (2002) a respeito do Método-Clínico desenvolvido por Piaget e colaboradores. A análise através desse método é difícil por várias razões, uma delas é causada devido aos dados serem muito variados, pois o método clínico permite aprofundar-nos nas respostas dos sujeitos. Dessa forma as entrevistas não são feitas sempre da mesma maneira. Outra dificuldade é ocasionada devido a falta de um procedimento geral a ser adotado, tendo em vista que o empenho é estudar as formas do pensamento, a análise depende do assunto que estamos analisando (DELVAL, 2002).

De acordo com Delval (2002) a análise através do método clínico consiste em elaborar categorias a partir da estrutura comum nas respostas dos sujeitos. Para isso é necessário ler e reler diversas vezes as entrevistas, buscando compreender o que pensam os sujeitos, ou seja, a intenção é desvelar o sentido das falas das crianças, e em seguida unir em categorias respostas semelhantes.

Devido ao nosso limitado número de participantes da pesquisa, acreditamos que não seria viável a formulação de categorias, assim buscamos preservar em nossa análise a maior quantidade de coisas ditas pelos sujeitos a respeito dos principais temas investigados. Dessa forma, para a análise dos resultados das entrevistas, foram separadas as principais perguntas realizadas durante a entrevista, porém consideramos

a entrevista como um todo no momento da análise das respostas. Nesse sentido, buscamos analisar as respostas de cada aluno referente a perguntas chaves, para posteriormente confrontá-las com a discussão realizada durante a oficina.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para proteger a identidade dos participantes da pesquisa, adotamos codificações para os nomes dos alunos, dessa forma, denominados os participantes como Aluno 1, Aluno 2 e Aluno 3. Todos os participantes são moradores de cidades do Oeste do Paraná.

O aluno 1, tem 8 anos e está cursando o 3º ano do Ensino Fundamental. Este aluno possui deficiência visual congênita. O acesso a tecnologia adaptada é restrito a computadores na escola.

O aluno 2 possui 8 anos e está cursando o 4º ano do Ensino Fundamental. Este aluno possui deficiência visual congênita. O aluno não tem acesso a tecnologia adaptada, informou que apenas joga no aparelho celular que a mãe possui.

O aluno 3, possui 11 anos e está cursando o 5º ano do Ensino Fundamental. Também possui deficiência visual congênita. Este aluno tem computador próprio adaptado em casa e livre acesso a internet.

4.1 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS

A seguir vamos apresentar a análise das questões abordadas durante a entrevista, optamos por apresentá-las uma a uma com as respectivas respostas dos alunos conforme explicitado anteriormente no item metodologia de análise.

1) Em qual planeta você mora?

Os três estudantes declararam morar no planeta Terra, além disso todos reconheceram a existência de outros planetas, e conseguiram recordar nomes de alguns planetas, como pode ser visto no trecho retirado da entrevista com o Aluno 1:

“Entrevistadora: Em qual planeta você mora?

Aluno 1: No planeta Terra.

Entrevistadora: Ok, e você acha que existe outros planetas?

Aluno 1: Sim,

Entrevistadora: Sabe me dizer nomes de outros planetas?

Aluno 1: Hamm...Júpiter, Marte, Saturno...não lembro mais.”

2) Qual sua localização geográfica no planeta Terra?

O Aluno 1, reconhece que mora no planeta Terra, mas não sabe como é a Terra, ou seja, aluno desconhece a forma como planeta Terra se divide, no caso os continentes, países, linha do equador etc. A justificativa do aluno para essa situação foi que ele ainda não tinha aprendido isso em sua escola. Veja o trecho retirado da entrevista do Aluno 1:

“Entrevistadora: Você já me falou que mora no planeta Terra, mas você sabe me descrever em que lugar do planeta Terra? Qual país?

Aluno 1: País não.

Entrevistadora: Mas você já ouviu falar na sua escola sobre os países continentes?

Aluno 1: Não.”

Já os Alunos 2 e 3, possuem uma noção maior sobre suas localizações geográficas no planeta Terra, os dois estudantes souberam responder corretamente, o nome de sua cidade, estado, país e continente. Porém ambos tinham dificuldade no modelo concreto e não conseguiram localizar o continente Americano, não possuindo ainda noções de norte e sul.

3) O que garante que a gente possa ter vida aqui no planeta Terra?

O aluno 1, citou apenas comida e água como essencial a vida, assim acreditamos que ele possui uma ideia simplória sobre as características da Terra.

Os alunos 2 e 3, demonstram ter uma ideia mais global sobre as características naturais do nosso planeta, citando alguns pontos chaves para a existência de vida no planeta, como o oxigênio, o Sol e a água. No entanto ao explicar o porquê estes recursos serem importantes, as respostas ficavam mais restritas ao cotidiano deles.

Aluno 2: *Aqui tem água, tem luz, Sol ... hamm não lembro mais*
Entrevistadora: *O que mais que é muito importante que a gente não consegue viver sem ?*
Aluno 2: *O oxigênio ...*
Entrevistadora: *Legal, você me falou do Sol, porque o Sol é importante para a vida na Terra ?*
Aluno 2: *Por quê? ham.... deixa eu pensar um pouco*
Entrevistadora: *Uhum*
Aluno 2: *Por que ele esquenta a nossa pele ? Não lembro.*
Entrevistadora: *Hamm legal ... E a água é importante porque ?*
Aluno 2: *Para gente tomar e tomar banho .”*

4) Por que temos o dia e a noite? O que acontece com o planeta Terra lá no espaço que permite ter dia e noite?

O aluno 1 conhece o movimento de rotação da Terra, porém não o compreende, ou seja não consegue entender como o movimento de rotação influencia na passagem do dia :

Entrevistadora: *Mas você sabe me dizer o que acontece com a Terra, que é esse planeta que você ta na mão, para ser dia e ser noite?*
Aluno 1: *Ela gira.*
Entrevistadora: *Haam ela gira, e daí ela gira e acontece o que?*
Aluno 1: *Vai passando as horas.*
Entrevistadora: *O Sol tem alguma influência no dia e na noite?*
Aluno 1: *Não não sei também*
Entrevistadora: *Você acha que quando aqui está a noite tem Sol?*
Aluno 1: *Não.....não sei ”*

O trecho acima demonstra que possivelmente a criança possui dificuldade de interpretar e generalizar o conceito, Pozo e Crespo (2009, p.19) apontam que algumas vezes o problema é que os alunos “sabem fazer as coisas, mas não sabem o que estão fazendo e, portanto não consegue explicá-las e nem aplicá-las em nova situações”, ou seja em geral os alunos são ensinados para repetir ações ao invés de refletir e buscar soluções. Dessa forma quando os alunos se deparam com questões abertas que envolvem reflexão e organização do pensamento, e aplicação do conteúdo científico, em geral eles não conseguem obter resultados satisfatórios.

Já o Aluno 2, não formulou uma resposta para a pergunta, o que pode indicar que ele não saiba o conceito que está por trás desse fenômeno, ou simplesmente a aprendizagem não foi significativa, e pode ter sido esquecida.

Moreira (1999) diz que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-literal, ou seja, não ao pé da letra e não-arbitrária. No entanto, a aprendizagem que mais ocorre na escola é outra: a aprendizagem mecânica, aquela praticamente sem significado, puramente memorística, que serve para as provas e é esquecida, apagada, logo após.

Apenas o Aluno 3 possui a concepção correta de que o movimento de rotação da Terra gera o dia e a noite. Apresentou ainda uma noção espacial um pouco mais aguçada do que os demais alunos.

5) Como se formam os anos? Como é que fazemos a contagem dos anos?

O Aluno 1 conhece o movimento de translação realizado pela Terra em torno do Sol, e sabe que isso influencia na constituição do ano, porém não consegue explicar como isso acontece.

Quando perguntado como se formam os anos para para o Aluno 2, ele não conseguiu estruturar o pensamento para formular uma resposta, não citando em nenhum momento os movimentos de rotação e translação realizados pela Terra.

“Entrevistadora: Mas você imagina como se formam os anos ?

Aluno 2: Não sei ainda

Entrevistadora: O que acontece com a Terra com o passar dos dias ?

Aluno 2: Não sei ainda...

Entrevistadora: Amanhã é seu aniversário, então vai se passar muitos dias e ano que vem quando chegar essa data, será seu aniversário novamente, certo?

Aluno 2: Sim.

Entrevistadora: E enquanto se passam os dias o que acontece com a Terra no espaço ?

Aluno 2: Não sei ainda..”

Já o Aluno 3 não compreende de forma completa como se formam os anos, atribuindo a rotação da Terra apenas a formação dos anos:

“Entrevistadora: E você me dizer como se formam os anos? Como eu sei que passou um ano ?

Aluno 3: Então é por isso que eu acho que acaba existindo dia e noite, questão como ela vai girando em torno de si mesma, vai escurecendo depois é outro dia, daí o ano se forma com 365 dias.

Entrevistadora: Mas então o único movimento que a Terra faz é girar em torno dela mesma e é isso que formam os dias e o ano.
Aluno 3: Uhum, eu acho.”

Além disso, este aluno sabe que pode haver um movimento de translação, mas não compreende esse movimento, chegando a duvidar da professora de Ciências que lhe ensinou sobre isso. Possivelmente o aluno não compreendeu o movimento de translação da Terra, e por isso não aceitou o conceito como verdade, como podemos ver no trecho a seguir:

Aluno 3: Me falaram que a Terra girava em torno de si mesmo e ao mesmo tempo em torno do Sol.
Entrevistadora: E qual sua opinião sobre isso?
Aluno 3: Eu acabei meio que não acreditando muito.
Entrevistadora: Então você acha que a Terra só gira em torno de si?
Aluno 3: Não, ela acaba girando em torno do Sol... mas assim eu acabei.... ah não consigo explicar.
Entrevistadora: Esqueceu?
Aluno 3: Sim, porque ano passado os professores não falaram quase nada.

Segundo Pozo e Crespo (2009) em geral os professores ensinam a ciência de forma dogmática, e, portanto, os alunos são induzidos a creem em uma verdade que nem sempre faz sentido para eles.

6) O que você sabe sobre as estações do ano?

Com relação às estações do ano verificamos de forma geral que todos os alunos exibiram explicações caracterizadas pelo conhecimento de senso comum, atentando-se principalmente ao fator climático ou físico das estações, como por exemplo no verão é quente e no inverno é frio.

Entrevistadora: Você conhece quais são as estações do ano?
Aluno 3: Sim, inverno, verão, primavera e outono.
Entrevistadora: Uhum.. E tem alguma diferença entre elas ?
Aluno 3: Entre o inverno e o verão tem, o inverno é mais frio e o verão é bem mais quente.
Entrevistadora: E o outono e a primavera?
Aluno 3: É quase igual, diz que em uma delas as flores começam a florir.
Entrevistadora: E qual estação que te falaram que tem as flores?
Aluno 3: A primavera.”

Neste trecho a criança usa de conhecimentos do dia a dia, ou seja, só o que ela percebe a partir das condições climáticas é citado. Não há uma explicação de como ocorre o fenômeno das estações do ano.

A ausência de explicações a respeito de como ocorrem as estações do ano, pode indicar uma defasagem no ensino de Astronomia causada pela insuficiência do conhecimento dos professores de ciências que trabalham com o tema, pois a maior parte dos professores que lecionam na disciplina de Ciências são graduados nos cursos de Biologia, e na maioria das vezes não há uma disciplina específica de Astronomia nesses cursos, fato que coopera para a fomentação das concepções alternativas ou então geram explicações incompletas sobre os fenômenos (BRETONES, 1999).

4.2 DISCUSSÃO DA OFICINA

Após a análise das entrevistas, percebemos a necessidade de inserir algumas atividades na oficina.

Alguns alunos não possuíam noção de como era o espaço, tendo em vista que de acordo com Santos (2001), a imaginação pode ser usada como uma ferramenta potencializadora do ensino, inserimos na primeira parte da oficina, uma atividade para representar de forma concreta como é o espaço. A ideia para ensinar esse conceito foi pedir para que o aluno se sentasse em uma cadeira sem tocar os pés no chão, e sem nada ao seu redor, isto seria a representação do espaço, o vazio. Então explicamos, para o aluno como é a Terra no espaço, um planeta que é mantido no espaço apenas pela atração gravitacional que este tem pelo Sol.

Aproveitamos a ideia da cadeira, complementamos a explicação do dia e da noite utilizando o próprio corpo do aluno. Pedimos para que o aluno se imaginasse sendo o planeta Terra, (com o formato e os continentes) solto no espaço (imaginar que está sem a cadeira de apoio) e então gira-se a cadeira colocado o aluno de costas para o Sol (modelo representativo). Esse é o movimento de rotação que a Terra faz, agora os

continentes que estão nas costas do aluno ficam de frente para o Sol e o rosto dele estará contra o Sol. Portanto é dia nós continentes nas costas dele e noite no continente que estão na parte de frente do corpo dele.

Na terceira parte, que se refere às estações do ano, inserimos na oficina, a representação das estações do ano utilizando um aquecedor e um modelo da Terra tátil visual pintada de preto para ter melhor absorção do calor irradiado pelo aquecedor.

Seguiremos a análise comparando as respostas das entrevistas com as da oficina. Tendo em vista, que durante as entrevistas todos os alunos mostraram entender que moram no planeta Terra, partiremos da análise da segunda pergunta.

2)Qual sua localização geográfica no planeta Terra?

Ao analisar a entrevista do Aluno 1, interpretamos que ele não compreendia como era dividida a Terra, após a nossa conversa na oficina sobre planeta Terra o aluno soube responder corretamente o país, estado e continente, e inclusive soube mostrar no modelo concreto a América do Sul.

O Aluno 2 e o Aluno 3, na entrevista também souberam responder corretamente sua localização geográfica, porém não possuíam noções de América do Sul e do Norte, e nem como era o formato dos continentes. Durante a oficina esses alunos aparentemente tiveram uma noção um pouco melhor sobre como é de fato o planeta. Essa afirmação pode ser feita com base em algumas falas dos alunos como por exemplo quando o Aluno 3 diz: “-Aaah o Japão fica do outro lado do planeta”.

3)O que garante que a gente possa ter vida aqui no planeta Terra?

O Aluno 1 que na entrevista disse ser necessário apenas água e comida, durante a oficina citou que no nosso planeta tem oxigênio, água e temperatura ideal, além disso ao conversarmos sobre a gravidade do planeta Terra, ele questiona o porquê existe essa força e demonstrou bastante interesse sobre o assunto.

No aluno 2 após a nossa intervenção a percepção sobre o assunto ficou basicamente igual, uma vez que esse aluno já tinha a ideia de que ter água e oxigênio era essencial para a vida, apenas citou que ter o solo é importante também.

Já o Aluno 3, após nossa conversa sobre as características dos planetas esclareceu que devemos conservar nosso planeta, porque é o único que pode sustentar a vida de forma natural.

4) Porque temos o dia e a noite? O que acontece com o planeta Terra lá no espaço que permite ter dia e noite?

O Aluno 1 havia dito durante a entrevista que o movimento de rotação era o responsável pelo dia e a noite, mas não sabe explicar como, novamente na oficina ele confirma essa ideia. Após feita a atividade de imaginação com a cadeira o aluno conseguiu responder corretamente quando era dia e noite no continente americano, e ele que antes não entendia a influência do Sol no dia agora comenta:

“Aluno 1: O continente que tá virado para o Sol tá de dia, daí a Terra gira e outros continente vão ficar virado pro Sol”

Esse mesmo aluno acreditava que o espaço era um lugar redondo onde ficavam os planetas, provavelmente ele tenha essa concepção de que o espaço é redondo devido aos planetas e o Sol terem esse formato. Partimos dessa concepção para explicar que realmente o espaço é onde ficam os planetas, porém tentamos deixar claro, que o espaço é o “nada” que existe entre os corpos celeste e que este até o momento acredita-se que é infinito.

Na conversa inicial com Aluno 2, antes de realizar a atividade da segunda parte da oficina, descobrimos uma nova concepção alternativa, o aluno que na entrevista não elaborou uma resposta para a formação do dia e da noite, agora mostrou saber tanto do movimento de rotação quanto de translação:

[...]

Entrevistadora: A então a Terra gira em torno dela mesma ?

Aluno 2: Não, de manhã ela gira em torno dela mesmo e a tarde ela gira em torno do Sol, foi isso que eu entendi nas aulas de Ciências.”

Piaget (1971 citado Goulart, 2011) aponta que apenas a entrevista não é suficiente para a mobilização do pensamento da criança, de fato podemos notar, que a manipulação de objetos e a interação com o conhecimento trouxe memórias da criança que durante a entrevista não foram acessadas.

Durante a realização da segunda parte da oficina utilizando imaginação e cadeira para simular a rotação, o Aluno 2 mostrou ter compreendido como ocorre o dia e a noite, vejamos o trecho a seguir :

Aluno 2: Aah agora eu entendi quando aqui tá noite, lá no Japão tá de dia

Aí o sol vai gira, vai girando e chega lá no Japão

Entrevistadora: O sol ou a Terra? É para vc se imaginar que é a Terra, quem foi quem girou aqui?

Aluno 2: Sim, é Terra

Entrevistadora: Então quando o continente está virado pro Sol é dia ou noite?

Aluno 2: É dia

Entrevistadora: E agora a Terra vai girar e o então o Sol vai ficar nas suas costas, e então para os continentes que estão na sua frente é dia ou noite?

Aluno 2: É noite. “

Já o Aluno 3 ao utilizar a cadeira e a imaginação para explicar o dia e a noite, ele ficou um pouco confuso e disse estar com dificuldade para entender. Mas quando utilizamos o modelo da Terra ao invés do próprio corpo do aluno, ele reagiu de forma positiva as indagações sobre o conceito, aparentemente demonstrando ter compreendido. Com a maquete sobre as estações do ano, exemplificamos novamente o dia e a noite nos continentes contrários no planeta.

5) Como se formam os anos? Como é que fazemos a contagem dos anos?

O Aluno 1 após a explicação com o modelo concreto confunde a translação completa com o fato de ficar dia e noite, novamente então explicamos como ocorre a

formação dos anos com o modelo concreto, mas ele aparentemente não compreende, pois quando pergunto novamente para ele sobre a formação do ano o aluno fica em silêncio.

Para Gomide e Longhini (2017) os estudantes só poderão avançar em suas ideias à medida que encontrarem elementos que, agregados às ideias que já possuem, colaborarem para a construção de outras novas. Assim, o processo de elaboração do conhecimento vai sendo construído, à medida com que ele, aluno, vai reunindo informações que lhe faça sentido e coerência com o que vive.

O Aluno 2 não formulou uma resposta durante a entrevista sobre como se formam os anos, mas durante a oficina demonstrou conhecer um pouco além sobre o assunto, em alguns momentos da oficina ele cita o movimento de translação, mas se confunde durante a explicação do dia e noite. Após a atividade usando o modelo concreto da órbita terrestre e a explicação dos conceitos envolvidos, o aluno consegue simular corretamente como seria a passagem de um ano aqui na Terra, vejamos o trecho a seguir:

“Aluno 2: Prof, eu entendi, tipo vai para o ano que vem, aí vai girando, vai girando, tipo tá em 2019 e vai girando, vai girando aí chegou aqui quer dizer que vai ser 2020.

Entrevistadora: Isso, a Terra vai girando em torno dela mesmo e em torno do Sol, seguindo esse caminho.

Aluno 2: Mas demora um pouco até ela chegar.”

O Aluno 3 nos disse na entrevista que apenas o movimento de rotação era o responsável pela passagem do ano. Após a utilização do modelo concreto da elipse e a explicação sobre os movimentos da Terra, ele respondeu o seguinte sobre a formação do ano:

“Aluno 3: Por exemplo aqui seja o começo aí a Terra vai girando em torno do Sol e quando ela chegar aqui de novo, quer dizer que ela deu uma volta completa e se passou um ano.”

6) Como ocorrem as estações do ano?

Perguntamos ao Aluno 1 novamente porque acontece as estações já que na entrevista o aluno não soube explicar, agora ele responde que é pelo fato de a Terra girar em torno dela mesma. Após a realização da atividade com a maquete e com o aquecedor o aluno responde:

“Aluno 1: Aah eu entendi que é porque a Terra fica deitadinha, então as estações do ano são invertidas, eu não sabia

Entrevistadora: Você achava que era a mesma estação no planeta todo?

Aluno 1 : Sim.”

Ao utilizar a maquete o Aluno 2 estava confundindo as estações com a explicação do dia e da noite. Durante a conversa sobre o inverno e o verão serem invertidos no Brasil e nos Estados Unidos, o aluno estava se confundindo com a explicação de dia e noite serem invertidos nos lados do continente. Por isso, abandonamos a maquete e partimos para a explicação com o aquecedor, a qual por explorar a sensação térmica se mostrou mais eficaz. Ao fim da conversa sobre as estações do ano exemplificando com o aquecedor o Aluno 2 comenta:

“Aluno 2: Então se a Terra não tivesse inclinada no Brasil e nos Estados Unidos ia ser verão.”

O Aluno 3 que não soube explicar como ocorria as estações na entrevista, mas durante a conversa na oficina disse que estações do ano eram causadas devido a distância. Além disso durante a explicação do eixo de inclinação, o aluno questiona se isso era verdade, pois as pessoas iriam ficar “deitadas” na Terra.

A maquete tátil visual das estações conseguiu esclarecer algumas dúvidas que ainda existiam sobre o dia e noite, porém para explicar as estações do ano ela não se mostrou muito eficaz, o aluno apenas tateando a maquete e ouvindo a explicação não conseguiu compreender. Nesta oficina não foi possível fazer o uso do aquecedor, devido a este estar sendo trazido de Curitiba e ainda não ter chegado na cidade de realização da atividade.

5. CONCLUSÃO

Como vimos em pesquisas já realizadas, os alunos trazem consigo diversas concepções alternativas para explicar fenômenos astronômicos corriqueiros. Pozo e Crespo (2009) discutem que as concepções alternativas surgem da desconexão entre o conhecimento que os alunos geram para dar sentido ao mundo que os rodeia, cheio de conceitos abstratos referentes a um mundo mais imaginário que real. Com este trabalho procuramos verificar o conhecimento prévio e as concepções alternativas de alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental.

As principais concepções alternativas levantadas neste trabalho foram: de manhã a Terra gira em torno dela mesmo e a tarde gira em torno do Sol, o espaço é um lugar redondo, as estações do ano são iguais no planeta todo, o que gera as estações do ano é o movimento de rotação da Terra, as estações do ano são causadas pelo distanciamento da Terra em relação ao Sol (elipse super achatada). Assim podemos perceber que os alunos com deficiência visual possuem concepções alternativas muito similares as dos alunos videntes, algumas dessas concepções foram levantadas por Langhi e Nardi (2004, 2005), Proença et al. (2012).

De forma geral percebemos nas entrevistas que os alunos cegos possuem dificuldades de compreensão dos conceitos, ou seja, sabem os conceitos de uma forma decorada, possivelmente pela falta de concretização do conteúdo e por talvez nunca terem refletido sobre ele. Além disso verificamos que nossos alunos confundem os conceitos de rotação e translação.

A adaptação dos materiais visou suprir essa falta de visualização dos conceitos, ou seja tornar o ensino de Astronomia menos abstrato, para isso elaboramos materiais para explorarmos os sentidos táteis, auditivo e cinestésico dos alunos cegos. Assim os materiais concretos elaborados foram: modelo tátil visual da Terra, Sol e planetas em

escala, maquete tátil visual das estações do ano, modelo da órbita terrestre em torno do Sol e do eixo de inclinação da Terra. Além dos materiais concretos criados, utilizamos um aquecedor e o modelo da Terra para explicar as estações do ano e trabalhamos com simulações e a imaginação do aluno para explicar o conceito e de espaço e o que gera o dia e a noite.

Notamos uma desenvoltura maior nos alunos durante a realização das oficinas pois eles interagiram bastante com as atividades e fizeram diversas perguntas, que demonstraram interesse pelo tema Astronomia. Entendemos que isto pode ser utilizado como ponto de partida para o ensino de outras Ciências. Ao comparar as respostas da entrevista com a da oficina percebemos uma evolução significativa em alguns pontos, como por exemplo na explicação do dia e a noite, na formação do ano e a respeito das estações do ano.

No entanto percebemos que existe a necessidade de adaptação da maquete tátil das estações para ser eficaz para o ensino das estações do ano, no entanto para a demonstração do dia e noite ela possui potencial. A melhor atividade que podemos verificar para explicar as estações do ano foi a simulação utilizando um irradiador térmico e o modelo concreto da Terra.

Verificamos também que a simulação utilizando o corpo do aluno pode ser viável de ser aplicada em sala, pois constatamos que houve indícios de aprendizado.

Nosso trabalho procurou evidenciar a importância da didática multissensorial, embora estudada no contexto de uma oficina de curta duração, observamos que a didática multissensorial oferece condições para uma aprendizagem significativa dos alunos com deficiência visual e possivelmente dos alunos sem deficiência visual, tornando o ensino de Ciências verdadeiramente inclusivo.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, D.; IACHEL, G. A elaboração de recursos didáticos para o ensino de Astronomia para deficientes visuais. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS –ENPEC. Florianópolis, SC, 2017. **Atas**. Florianópolis: ABRAPEC, 2017.

ARANHA, M. S. F. **Desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educacionais de alunos cegos e de alunos com baixa visão**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2005.

BARTELMEBS, R. C.; MORAES. **Astronomia nos anos iniciais: possibilidades e reflexões**. Passo Fundo, 2012.

BERNARDES, A. O. **Astronomia inclusiva no universo da deficiência visual**. 2009. 129f. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Rio de Janeiro, 2009.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Editora Porto, 1994.

BRASIL. – **Lei Nº 4.024/61, de 20 de dezembro de 1961**. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4024.htm> Acesso em 23 de abril de 2019.

BRASIL. Lei n.9394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, MEC, 1996. Disponível em:< <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1996/lei-9394-20-dezembro-1996-362578-publicacaooriginal-1-pl.html>> Acesso em 30 de maio de 2019.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRETONES, Paulo S. **Disciplinas introdutórias de Astronomia nos cursos superiores do Brasil**. Dissertação de Mestrado. Mestrado em Geociências. Instituto de Geociências. UNICAMP, Campinas, 1999.

BRUNO, M. M. G; MOTA, M. G. B. **Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental: deficiência visual**. Vol.1. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2001.

CAMARGO, E.P. **Saberes docentes para inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de física.** São Paulo:UNESP, 2012.

CAMARGO E.P. **O Ensino de Física no Contexto da Deficiência Visual:** Elaboração e Condução de Atividades de Ensino de Física para Alunos Cegos e com Baixa Visão. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, 2005

CANIATO, RODOLPHO. **O que é Astronomia.** 8ª ed.São Paulo: Editora Brasiliense, 1994.

CANIATO, RODOLPHO. **Um projeto Brasileiro para o ensino de Física.** 1974. V.4, 586f. Tese (Doutorado em Física), Unesp, Rio Claro, 1974

CAMPOS, M. C. da Cunha; NIGRO, R, G. **Didática de ciências: o ensino aprendizagem como investigação.** São Paulo: FTD, 1999.

CORVALAN, A. R.; QUEIRÓS, W. P. Um Panorama das Publicações Sobre o Ensino de Astronomia Para Alunos com Necessidades Especiais. In **Atas** do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Abrapec. Águas de Lindóia- SP, 2015.

DINIZ, M. . O Método Clínico e sua utilização na pesquisa. **Revista Espaço Acadêmico**, (Edição Especial) v. 10, n. 120, p.9-21 , 2011.

DELVAL, J.. **Introdução à prática do método clínico:** Descobrimo o pensamento das crianças. Porto Alegre: ArtMed, 2002.

DICKMAN, A. G.; FERREIRA, A. Ensino e aprendizagem de Física a estudantes com deficiência visual: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, vol.8, n.2, p.1-14, 2008.

DIAS, A. B.; CAMPOS, L. M. L. A educação inclusiva e o ensino de Ciências e de Biologia: a compreensão de professores do ensino básico e de alunos da licenciatura. In: IX ENPEC ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2013, Águas de Lindóia. **Atas.** Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013.

FERREIRA, A. B. de H. **Dicionário Aurélio Ilustrado.** FERREIRA, Marina Baird; ANJOS, Margarida dos (Coords). Curitiba: Editora Positivo. 2008.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa.** 3ª ed. Porto Alegre: ArtMed, 2009.

GOMIDE, H. A.; LONGHINI, M. D. Modelos Mentais de estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre o dia e a noite: Um estudo sob diferentes referenciais. IN:

Revista Latino Americana de Educação em Astronomia. São Carlos, nº 24, p. 45 – 68, 2017.

HENRIQUE, A.B.; ANDRADE, V.F.P. ; ASTORINA, B.L. . Discussões sobre a natureza da ciência em um curso sobre a história da astronomia. **Revista Latino-Americana de educação em Astronomia- RELEA**, nº 9, 17-31, 2010.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saúde:** 2013. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2015. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/saude/9160-pesquisa-nacional-de-saude.html?=&t=publicacoes>> Acesso em 14 de maio de 2019.

INEP. **Censo da educação básica:** 2013 – resumo técnico. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2014. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/resumos_tecnicos/resumo_tecnico_censo_educacao_basica_2013.pdf>

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino Física**, v.24, n.1, p.87-111, 2009.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental.** Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física, IX .2004.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Educação em Astronomia:** repensando a formação de professores. São Paulo: Escrituras Editora, 2012 (Educação para a Ciência).

LIPPE, E. M. O. **O Ensino de Ciências e deficiência visual:** uma investigação das relações existentes entre professores especialistas e generalista no Ensino Fundamental em uma escola estadual no município de Bauru. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência)- Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “ Júlio Mesquita Filho” , Campus Bauru, Bauru, 2010.

LIPPE, E. M.; CAMARGO, E. P. **Ensino de Ciência e inclusão escolar:** Investigações sobre o ensino e a aprendizagem de estudantes com deficiência visual e estudantes surdos. 1 ed. Curitiba: Editora CRV, 2016

MEDEIROS, Carolina. T. de A. X. **Alfabetização científica com um olhar inclusivo:** Estratégias didáticas para abordagem de conceitos de Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Dissertação(Mestrado em Ensino de Ciências da Natureza)- Universidade Federal Fluminense, 2015.

MIRANDA, Arlete Aparecida Bertoldo. **História, deficiência e Educação Especial**. Tese de doutorado: A prática pedagógica do professor de alunos com deficiência mental. Unimep, 2003.

MOREIRA, M.A. (1999). **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora da UnB.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009

PROENÇA, R. N. de; OLIVEIRA, A. B. de; MOREAU, A. L. D. **Astronomia: concepções alternativas de alunos das séries iniciais do ensino fundamental**. In: II Simpósio Nacional de Educação em Astronomia – II SNEA 2012 – São Paulo, SP.

QUEIROZ, V. A **Astronomia presente nas séries iniciais do Ensino Fundamental das Escolas Municipais de Londrina**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

RICHIT, A. **Implicações da teoria de vygotsky aos processos de aprendizagem e desenvolvimento em ambientes mediados pelo computador**. 2014. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/igce/demac/maltempi/cursos/curso3/Artigos/Artigos_arquivos/Artigo%20Vigotsky%20-2004.doc>

RIZZO, A. L.; BORTOLINI, S.; REBEQUE, P. V. dos S. Ensino do Sistema Solar para alunos com e sem deficiência visual: proposta de um ensino inclusivo. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n.1, 2014.

RODRIGUES, F. M.; LANGHI, R.; CAMARGO, E. P. DE. O ensino do tema estações do ano por meio da construção de maquetes: uma possibilidade para a aprendizagem de estudantes com deficiência visual. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 2019, Salvador. **Anais: SBF**, 2019.

SANTOS, Luciana Tavares. **O olhar do Toque: Aprendendo com o aluno cego a tecer o Ensino de Física**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 2001.

SILVA, J. A. & FREZZA, J. S. Aspectos metodológicos e constitutivos do pensamento do adulto. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, (39), 191-205, 2011.

SILVA, João Alberto; MARINHO, J. C. B.; SILVA, G.R.; BARTELMEBS, R. C.; DA SILVEIRA, J. B. Sensação e percepção no contexto dos estudos em Epistemologia Genética. **Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genética**, vol.6, n.2, 2014

SOARES, K. D. A.; CASTRO, H. C., DELOU, C. M. C., Astronomia para deficientes visuais: Inovando em materiais didáticos acessíveis. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, vol. 14, n. 3, p. 377-391, 2015

TESSARO, N. S. et al. Inclusão escolar: visão de alunos sem necessidades educativas especiais. **Psicol. Esc. Educ.**, v.9, n.1, Jun. 2005.

UNESCO. Declaração Mundial sobre Educação para Todos: satisfação das necessidades básicas de aprendizagem, 1990. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000086291_por> Acesso em 3 de abril de 2019.

VYGOTSKY, L. S. **Los problemas fundamentales de La defectología contemporánea**. Obras Escogidas V: Fundamentos de defectología (p.11-40). Madrid: Visor, 1997

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Penso Editora, 2016.

YIN, R. **Estudo de Caso**. Planejamento e Métodos. Porto Alegre: Bookman. 2ed. 2001.

APÊNDICE 1- CARTA DE AUTORIZAÇÃO DOS PAIS E/OU RESPONSÁVEIS



Universidade Federal do Paraná- setor Palotina
Departamento de Engenharia e Exatas
Licenciatura em Ciências Exatas

Senhores pais ou responsáveis,

Venho por meio desta carta solicitar vossa autorização para que seu filho(a) _____ participe da pesquisa “Ensino de Astronomia para deficientes visuais”. A pesquisa será realizada pela acadêmica Maria Milena Tegon Figueira (GRR 20161655) do curso de Licenciatura em Ciências Exatas oferecido pela Universidade Federal do Paraná. A pesquisa tem como objetivo elaborar e aplicar um material pedagógico para o ensino de Astronomia para alunos com deficiência visual. Seu filho (a) participará de uma entrevista semi estruturada, com o objetivo de verificar suas concepções sobre o planeta Terra e as Estações do Ano. Em sequência será realizada uma atividade com uma maquete tátil-visual a fim de esclarecer dúvidas e concepções levantadas durante a entrevista.

A pesquisadora se compromete a:

- 1- Obedecer às disposições éticas de proteger os participantes da pesquisa, garantindo-lhes o máximo de benefícios e o mínimo de riscos.
- 2-Assegurar a privacidade das pessoas citadas de modo a proteger suas imagens, bem como garantem que não utilizarão as informações coletadas em prejuízo dessas pessoas e/ou da instituição, respeitando deste modo as Diretrizes Éticas da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos.

Gostaria de solicitar os seguintes dados do seu filho(a) para complementar a pesquisa:

Data de nascimento: ___/___/___

Idade: _____

Possui deficiência visual:

() congênita () adquirida

Palotina, 28 de junho de 2019.

[assinatura do responsável]

APÊNDICE 2- PERGUNTAS PARA A EXPLORAÇÃO DAS CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS SOBRE O PLANETA TERRA

INSPIRAÇÃO

O professor pode começar colocando para tocar a música “ O planeta azul²” (SERRALVA, 2013), a canção servirá para inspirar o aluno com deficiência visual a responder a perguntas. Em seguida o professor pode entregar nas mãos do aluno um modelo concreto do planeta Terra adaptado com alto relevo como mostrado na FIGURA 5.

FIGURA 5: MODELO CONCRETO DA TERRA



Fonte: Autor(2019)

Sugere-se que o professor deixe que o aluno tateie o modelo por alguns minutos, e então parta para as seguintes perguntas.

PERGUNTAS CHAVES

- 1) Onde você vive? Pode me descrever lugar onde mora?
- 2) Esse lugar faz parte de qual Estado? (caso a resposta seja o nome da cidade).
- 3) E esse Estado faz parte de qual país? (Caso a resposta seja o Estado do Paraná).

² Disponível em :<<https://www.youtube.com/watch?v=teHBUM7FDXc>>

- 4) E esse país está situado onde? (Explorar concepções de sul, norte, localização no planeta).
- 5) E já que nós concordamos que estamos no Planeta Terra, o que garante que a gente possa ter vida aqui neste planeta? (explorar a importância da água, da atmosfera, da luz solar, do equilíbrio da vida vegetal e animal...).

APÊNDICE 3- PERGUNTAS PARA EXPLORAÇÃO DAS CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS SOBRE OS MOVIMENTOS DA TERRA

INSPIRAÇÃO

DIA E NOITE

O Sol, quando o dia termina,

Dá seu lugar à Lua.

Então fica tudo escuro.

Temos de acender a luz.

As estrelas aparecem.

O gato passeia no telhado.

As crianças dormem.

A Lua, quando vê o fim da noite,

vai embora e vem o Sol.

O galo começa a cantar.

Cocoricocó

Fica tudo claro e podemos olhar as nuvens.

A gente nem tem mais sono e vai todo mundo brincar.

Dia e noite não se encontram.

Já repararam vocês? Cada um na sua hora.

Cada um na sua vez. Agora eu faço a pergunta.

A resposta é toda sua: A Lua é que foge do Sol, Ou é o Sol que foge da Lua?

VARGAS, Giselle. Dia e noite. Belo Horizonte: Editora Dimensão, 1987.

PERGUNTAS CHAVES

1-Como você sabe quando é dia e quando é noite? (explorar as sensações empíricas deste conceito primeiro) Porque temos o dia e a noite? O que acontece com o planeta Terra lá no espaço que permite ter dia e noite? (caso a criança não esteja abordando a questão na linha que desejamos refinar esta pergunta).

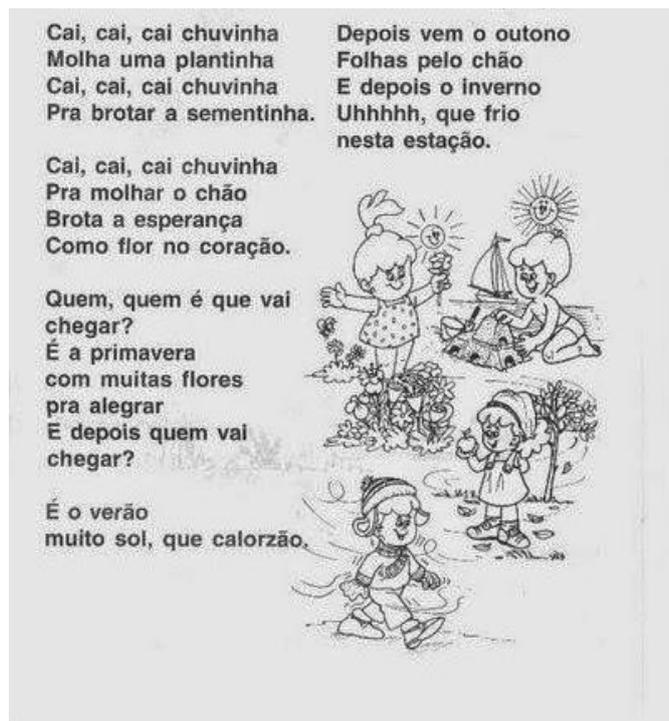
2- Você acha que leva muito tempo para chegar o Natal? E para chegar seu aniversário? Só comemoramos o Natal e fazemos aniversário uma vez por ano. Entre essas datas passam-se muitos dias, mas como se formam os anos? Como é que fazemos a contagem dos anos?

APÊNDICE 4- PERGUNTAS PARA EXPLORAÇÃO DAS CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS SOBRE AS ESTAÇÕES DO ANO.

INSPIRAÇÃO

Iniciamos a entrevista com o poema “As estações³” (PINTO, 20??) abaixo para inspirar o aluno e também deixá-lo mais confortável antes das perguntas.

As estações



Fonte: Pedagogia ao pé da letra.

³ Disponível em: <<https://pedagogiaaopedaletra.com/atividades-para-educacao-infantil-clima-e-estacao-do-ano/>>

- 1) Você percebe que ao longo do ano em determinadas épocas é necessário vestir casaco e em outras épocas isso não é necessário? Porquê Você achar que isso acontece ?
- 2) Você conhece quais são as estações do ano?
- 3) Você sabe quais são as diferenças entre as estações do ano?
- 4) O que você acha que acontece com a Terra lá no espaço para que possa mudar a estação do ano aqui no Brasil? (explorar pela conversa). Como você acredita que ocorrem as estações do ano