

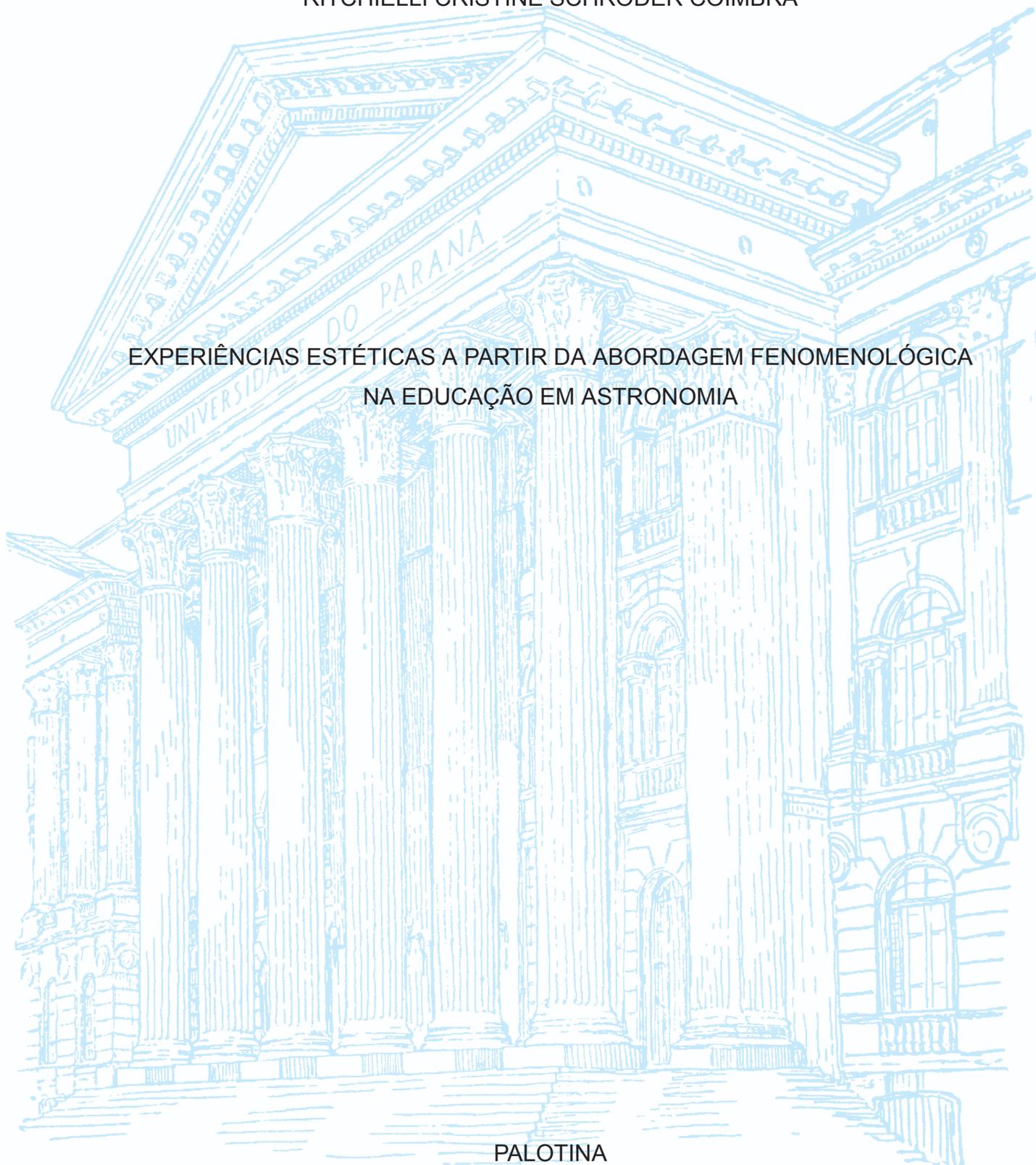
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

RITCHIELLI CRISTINE SCHRÖDER COIMBRA

EXPERIÊNCIAS ESTÉTICAS A PARTIR DA ABORDAGEM FENOMENOLÓGICA
NA EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA

PALOTINA

2025



RITCHIELLI CRISTINE SCHRÖDER COIMBRA

EXPERIÊNCIAS ESTÉTICAS A PARTIR DA ABORDAGEM FENOMENOLÓGICA
NA EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas, Setor de Palotina, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas.

Orientador: Prof. Dr. Robson Simplicio de Sousa

Coorientadora: Profa. Dra. Roberta Chiesa Bartelmebs

PALOTINA

2025

Universidade Federal do Paraná. Sistemas de Bibliotecas.
Biblioteca UFPR Palotina.

C679 Coimbra, Ritchielli Cristine Schröder
Experiências estéticas a partir da abordagem fenomenológica
na educação em astronomia / Ritchielli Cristine Schröder
Coimbra. – Palotina, PR, 2025.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná,
Setor Palotina, PR, Programa de Pós-Graduação em Educação
em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas.

Orientador: Prof. Dr. Robson Simplicio de Sousa.

Coorientadora: Profa. Dra. Roberta Chiesa Bartelmebs.

1. Educação em astronomia. 2. Experiências estéticas.
3. Fenomenologia. I. Sousa, Robson Simplicio de. II. Bartelmebs,
Roberta Chiesa. III. Universidade Federal do Paraná. IV. Título.

CDU 37

Bibliotecária: Aparecida Pereira dos Santos – CRB 9/1653



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR PALOTINA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS, EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS
EDUCATIVAS - 40001016174P1

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS EDUCATIVAS da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **RITCHELLI CRISTINE SCHRÖDER COIMBRA**, intitulada: **EXPERIÊNCIAS ESTÉTICAS A PARTIR DA ABORDAGEM FENOMENOLÓGICA NA EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA**, sob orientação do Prof. Dr. ROBSON SIMPLICIO DE SOUSA, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestra está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Palotina, 03 de Abril de 2025.

Assinatura Eletrônica

07/04/2025 17:32:40.0

ROBSON SIMPLICIO DE SOUSA

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

07/04/2025 16:38:52.0

VALÉRIA GHISLOTI IARED

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

08/04/2025 09:25:39.0

SONIA ELISA MARCHI GONZATTI

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI)

RESUMO

A presente dissertação tem como objetivo principal compreender de que modo as experiências estéticas se mostram a partir de uma observação astronômica para Educação em Astronomia. Partimos da fenomenologia e seus precursores, iniciando por Edmund Husserl, o fundador da fenomenologia, e prosseguindo com Martin Heidegger, Jean-Paul Sartre e Maurice Merleau-Ponty, conforme o desenvolvimento da tradição fenomenológica. Também apresentaremos a tradição da educação fenomenológica, considerando como a educação pode ser inspirada em tais fenomenólogos. A abordagem fenomenológica mostra-se como um caminho possível na Educação em Ciências, visto que ela privilegia a experiência sensorial, considerando-a como uma base inicial importante para, então, partir para os modelos científicos e conceitos abstratos. Vinculada à noção de fenomenologia, está a experiência estética, que trata-se de uma experiência sensorial na qual o sujeito se relaciona com um determinado fenômeno ou objeto. Nesse sentido, abordaremos como a experiência estética se apresenta na Educação em Ciências, por um viés fenomenológico, na perspectiva de Edvin Østergaard, buscando entender, também, como a experiência estética se apresenta na Educação em Astronomia a partir da fenomenologia. Com o intuito de interpretar como a experiência estética se articula à Educação em Astronomia a partir de observações astronômicas, realizamos uma experiência de observação astronômica com o uso do telescópio. Nesse sentido, participaram da observação astronômica quatro adultos e três crianças, sendo a observação aberta ao público em geral. Para a observação astronômica foi feita uma gravação de áudio e vídeo, buscando gravar e anotar os detalhes da observação astronômica feita pelos indivíduos e sua interação com o telescópio e o ambiente. Os dados foram analisados a partir da Análise Textual Discursiva (ATD), uma metodologia de cunho qualitativo que busca a compreensão dos fenômenos investigados a partir de um processo sistemático das informações. Os resultados da ATD mostram que, no decorrer da observação astronômica, há elementos caracterizados como uma experiência estética, mas que não são em sua maioria. Houve, também, momentos caracterizados como uma reversão ontológica. Isso possivelmente ocorreu porque a observação astronômica aqui retratada não era fenomenológica, mas tradicional.

Palavras-chave: Fenomenologia. Experiências Estéticas. Merleau-Ponty. Østergaard. Educação em Astronomia.

ABSTRACT

The main objective of this dissertation is to understand how aesthetic experiences are shown through astronomical observation for Astronomy Education. We start from phenomenology and its precursors, starting with Edmund Husserl, the founder of phenomenology, and continuing with Martin Heidegger, Jean-Paul Sartre and Maurice Merleau-Ponty, according to the development of the phenomenological tradition. We will also introduce the tradition of phenomenological education, considering how education can be inspired by these phenomenologists. The phenomenological approach appears to be a possible path in Science Education, since it privileges the sensory experience, considering it as an important initial basis for then moving on to scientific models and abstract concepts. Linked to the notion of phenomenology, it is an aesthetic experience, which is a sensorial experience in which the subject relates to a certain object or object. In this sense, we will address how the aesthetic experience is presented in Science Education, from a phenomenological perspective, from Edvin Østergaard's perspective, also seeking to understand how the aesthetic experience is presented in Astronomy Education from phenomenology. In order to interpret how the aesthetic experience is articulated with Astronomy Education from astronomical observations, we carried out an astronomical observation experiment using a telescope. In this sense, four adults and three children participated in the astronomical observation, with the observation being open to the general public. For the astronomical observation, an audio and video recording was made, seeking to record and write down the details of the astronomical observation made by the individuals and their interaction with the telescope and the environment. The data were analyzed using Discursive Textual Analysis (DTA), a qualitative methodology that seeks to understand the phenomena investigated from a systematic process of information. The results of the ATD show that, during the course of astronomical observation, there are elements characterized as an aesthetic experience, but that are not, for the most part, aesthetic. There were also moments characterized as an ontological reversal. This possibly occurred because the astronomical observation portrayed here was not phenomenological, but traditional.

Keywords: Phenomenology. Aesthetic Experiences. Merleau-Ponty. Østergaard. Astronomy Education.

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| QUADRO 1 - AMOSTRA DA UNITARIZAÇÃO DOS DADOS | 77 |
| QUADRO 2 - AMOSTRA DOS TÍTULOS ATRIBUÍDOS ÀS UNIDADES DE SIGNIFICADO | 78 |
| QUADRO 3 - EXEMPLOS DA CATEGORIZAÇÃO INICIAL | 78 |
| QUADRO 4 - AMOSTRA DA CATEGORIZAÇÃO INTERMEDIÁRIA | 79 |
| QUADRO 5 - CATEGORIAS INTERMEDIÁRIAS E CATEGORIAS FINAIS | 79 |
| QUADRO 6 - PASSOS DA ATD | 80 |

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

| | |
|-----------|--|
| ATD | - Análise Textual Discursiva |
| CHS | - Comitê De Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais |
| IC | - Iniciação Científica |
| PPGECEMTE | - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas |
| UFPR | - Universidade Federal do Paraná |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 9 |
| 1.1 OBJETIVOS | 11 |
| 1.1.1 Objetivo geral | 11 |
| 1.1.2 Objetivos específicos | 11 |
| 2 A ABORDAGEM FENOMENOLÓGICA NA EDUCAÇÃO E NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS | 13 |
| 2.1 A FENOMENOLOGIA E SEUS PRECURSORES | 14 |
| 2.1.1 Husserl e a fenomenologia pura | 15 |
| 2.1.2 Heidegger e a fenomenologia existencial | 16 |
| 2.1.3 Sartre e a crítica ao “ego” de Husserl | 18 |
| 2.1.4 Merleau-Ponty e a fenomenologia da corporeidade | 19 |
| 2.2 FENOMENOLOGIA E EDUCAÇÃO | 22 |
| 2.3 FENOMENOLOGIA E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS | 31 |
| 2.3.1 Argumentos para a Abordagem Fenomenológica na Educação em Ciências | 32 |
| 2.3.2 Desenraizamento e Reversão Ontológica: Problemáticas da Educação em Ciências | 35 |
| 2.3.3 Promovendo o Enraizamento: Caminho Fenomenológico à Educação em Ciências | 36 |
| 2.3.4 Aspectos Básicos para uma Abordagem de Ensino Fenomenológica | 39 |
| 2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 40 |
| 3 EXPERIÊNCIAS ESTÉTICAS NA EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA | 41 |
| 3.1 CAMINHO METODOLÓGICO | 42 |
| 3.2 FILOSOFIA E FENOMENOLOGIA DE MERLEAU-PONTY | 44 |
| 3.3 FILOSOFIA DA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS FENOMENOLÓGICA DE ØSTERGAARD | 46 |
| 3.3.1 Problemáticas da Educação em Ciências | 47 |
| 3.3.2 Experiências Estéticas em Educação em Ciências | 48 |

| | |
|---|------------|
| 3.4 FENOMENOLOGIA E EXPERIÊNCIA ESTÉTICA NA EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA | 52 |
| 3.4.1 Re-reversão Ontológica | 53 |
| 3.4.2 Valorização das experiências e a relação sujeito-objeto | 55 |
| 3.4.3 Experiências estéticas e emoções | 59 |
| 3.4.4 Gestos e importância dos sentidos | 63 |
| 3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 66 |
| 4 EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA A PARTIR DE OBSERVAÇÕES ASTRONÔMICAS | 68 |
| 4.1 METODOLOGIA | 69 |
| 4.1.1 Investigação Qualitativa | 69 |
| 4.1.2 Características e Participantes da Observação Astronômica | 72 |
| 4.2 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA | 72 |
| 4.3 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA DA OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA | 77 |
| 4.3.1 A observação astronômica entre a reversão ontológica e a re-reversão ontológica: muitas mobilizações de conceitos e poucas mobilizações perceptuais | 81 |
| 4.3.2 Valorização das experiências para além da relação sujeito-objeto: a percepção do céu e a expansão do corpo por meio de instrumentos | 87 |
| 4.3.3 Percepções e Sensibilidade Estética por meio do Encantamento promovido pela Observação Astronômica | 90 |
| 4.3.4 Gestos referentes à observação astronômica | 94 |
| 4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 97 |
| 5 CONCLUSÕES | 99 |
| REFERÊNCIAS | 105 |
| APÊNDICE 1 – TRANSCRIÇÃO DA OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA | 113 |
| APÊNDICE 2 – UNIDADES DE SIGNIFICADO E CATEGORIAS INICIAIS | 135 |
| APÊNDICE 3 – CATEGORIAS INICIAIS, INTERMEDIÁRIAS E FINAIS | 145 |

1 INTRODUÇÃO

Gosto, desde a minha infância, da área de exatas e de contemplar o céu. Antes de iniciar a graduação, eu já tinha interesse em temas relacionados à relatividade, buracos negros, matéria escura, entre outros. Assim, o céu e o interesse em compreender o Universo me levaram a realizar o curso de Licenciatura em Ciências Exatas, com habilitação em Física, na Universidade Federal do Paraná, no setor Palotina.

No primeiro semestre de 2018, cursei a disciplina “Prática Pedagógica do Ensino de Física I” em que uma das atividades era a de escrever um conto relacionado à Física. O conto que escrevi, intitulado “A Face Oculta”¹, descreve a história de Albert, Emily e Nilton, três amigos curiosos que gostam de criar hipóteses, tentando entender as fases e a rotação da Lua. O conto foi publicado no livro “Educação em Astronomia: Ideias e práticas para o Ensino Fundamental” em 2020.

Em setembro de 2020, iniciei o projeto de Iniciação Científica (IC) intitulado “Ensino de Astronomia Básica para o Ensino Fundamental”, tendo como orientadora a Prof^a Dr.^a Roberta Chiesa Bartelmebs. O objetivo desse projeto de pesquisa era o de mapear as concepções alternativas de estudantes do Ensino Médio sobre temas da Astronomia. O mapeamento dessas concepções foi realizado a partir da metodologia conhecida como estado do conhecimento. As pesquisas de estado do conhecimento possuem um “caráter bibliográfico, com o objetivo de inventariar e sistematizar a produção em determinada área do conhecimento” (Soares; Maciel, 2000, p. 9) e são de grande importância pois “podem conduzir à plena compreensão do estado atingido pelo conhecimento a respeito de determinado tema” (Soares; Maciel, 2000, p. 9). A partir da Análise Textual Discursiva dos artigos selecionados, foram encontrados resultados como o desconhecimento da natureza dos astros, dos movimentos e as posições dos astros, assim como dos tamanhos e das distâncias entre eles. Além disso, algumas concepções encontradas eram meramente visuais, como a ideia de que as estrelas são pequenos pontos e possuem pontas. Esse projeto foi uma das melhores experiências que tive na graduação, uma vez que pude

¹ COIMBRA, R. C. S.; ROSA, V. A Face Oculta. In: BARTELMEBS, R. C.; SILVA, L. K. (org). **Educação em Astronomia: Ideias e práticas para o Ensino Fundamental**. (Ebook). Amazon: Palotina, 2020.

ampliar meus conhecimentos sobre as concepções alternativas em Astronomia de alunos do Ensino Médio, ou seja, de alunos que já estão no final da educação básica.

Desde fevereiro de 2022 até o final de 2023, eu participei do Projeto de Extensão "AstroPop: Popularização da Astronomia no Oeste do Paraná", também coordenado pela Prof^a Dr^a Roberta Chiesa Bartelmebs. Minha principal função, anteriormente, era a de revisar os textos que eram postados na rede social do AstroPop. Posteriormente, revisei os textos que foram publicados no Jornal Folha de Palotina.

Uma disciplina muito interessante que cursei durante a graduação foi a "Astronomia Básica". As aulas eram nas quintas-feiras à noite e, em um certo dia, teve uma observação do céu pelo telescópio. Enquanto o professor montava o telescópio e o ajustava para que o objeto celeste ficasse centralizado no campo de visão, os colegas conversavam entre si e eu, em um dado momento, fui observar o céu. Quando olhei para o céu, por volta das 22h30, vi uma grande bola de luz esverdeada que descia até o horizonte. Então, fui chamar os colegas para que pudessem admirá-la também, mas como ninguém prestava atenção, gritei "Ei, pessoal! Pessoal! Olhem para o céu!" enquanto acenava com as mãos. Nesse momento, todos puderam ver a bola de luz junto comigo. Era linda! Do momento em que a vi, até o momento em que ela desapareceu no horizonte demorou aproximadamente dez segundos. Nós nos perguntávamos o que seria aquilo: um meteoro? Algum lixo espacial? Esse dia foi 06 de junho de 2019 e, no dia seguinte, pudemos saber o que ela realmente era: um meteoro. Várias notícias saíram sobre o meteoro: foi visto por pessoas no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e até mesmo em países vizinhos², além de ter sido visto no Paraná³, local em que o observamos.

Assim, pudemos experienciar um fenômeno, ao observar o céu. Quem se dedica ao estudo de fenômenos é a fenomenologia. Mais precisamente, a

² Fonte: NAGEL, L. Com explosão e clarão no céu, meteoro assusta moradores do Sul do país. UOL, 7 jun. 2019. Disponível em: <https://www.uol.com.br/tilt/ultimas-noticias/redacao/2019/06/07/meteoro-assusta-brasileiros-ao-passar-pelo-ceu-do-sul-do-pais.htm>. Acesso em: 13 set. 2023.

³ Fonte: CARDIAL, R. Bola de fogo risca céus do sul do Brasil e assusta observadores. Galeria do Meteorito, 7 jun. 2019. Disponível em: <https://www.galeriadometeorito.com/2019/06/bola-de-fogo-risca-ceus-do-sul-do.html>. Acesso em 13 set. 2023.

“fenomenologia” é uma palavra que tem como significado “o estudo ou ciência dos fenômenos”, em que há um encontro entre a noção de fenômeno e de experiência (Cerbone, 2013, p. 13). Vinculada à fenomenologia, está a experiência estética que, segundo Østergaard (2015a, p. 519, tradução minha), trata-se de “uma experiência precognitiva, sensorial, uma experiência que se abre da percepção sensorial”. Tais conceitos serão ampliados no decorrer da dissertação. Nesse sentido, a presente dissertação pretende responder a seguinte pergunta: O que é isto que se mostra: as experiências estéticas provocadas pelas observações astronômicas?

Para responder à questão direcionadora desta pesquisa, apresentamos, a seguir, o objetivo geral da dissertação, que pode ser dividido em três objetivos específicos. Cada objetivo específico corresponde a um capítulo da dissertação.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Compreender de que modo as experiências estéticas se mostram a partir de uma observação astronômica para Educação em Astronomia.

1.1.2 Objetivos específicos

A partir do objetivo geral foram elaborados os seguintes objetivos específicos:

I. Apresentar como se mostra a abordagem fenomenológica na Educação e na Educação em Ciências.

II. Interpretar (ou reconhecer) como o conceito de experiência estética, a partir da fenomenologia se articula à Educação em Astronomia.

III. Interpretar como a experiência estética se articula à Educação em Astronomia a partir de observações astronômicas.

A presente dissertação está dividida em três capítulos. No capítulo 1, intitulado *A abordagem fenomenológica na educação e na Educação em Ciências*, apresentamos o conceito de fenomenologia e seus precursores, assim como a sua

atuação na educação e Educação em Ciências. No capítulo 2, intitulado *Experiência estética na Educação em Astronomia*, será abordado sobre o conceito de experiência estética e como ela se apresenta na Educação em Astronomia. Por fim, no capítulo 3, intitulado *Educação em Astronomia a partir de observações astronômicas*, interpretaremos como a experiência estética se articula à educação em Astronomia a partir de observações astronômicas. Para isso, será utilizado a metodologia chamada Análise Textual Discursiva. Nesse sentido, foi realizada a transcrição do áudio, para a posterior análise do *corpus* textual gerado por ele.

2 A ABORDAGEM FENOMENOLÓGICA NA EDUCAÇÃO E NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

No Brasil, a base das teorias educacionais da educação e Educação em Ciências tem um foco principalmente cognitivo (Santos; Sousa, 2022). É uma tendência na educação conhecida como cognitivismo. Dahlin (2001) chama de cognitivismo a postura educacional que tem como característica básica o foco na cognição conceitual, que se preocupa prioritariamente com a formação e desenvolvimento de conceitos. Segundo Martins e Bicudo (2006), o que leva as Ciências da Educação a trabalharem fundamentalmente com conceitos é o investimento em confirmação de hipóteses com o objetivo de construir quadros teóricos que as sustentem. Isso limita o conhecimento obtido em procedimentos científicos, na tentativa de encontrar teorizações cientificamente válidas (Martins; Bicudo, 2006).

O cognitivismo implica uma “relação externa e mecânica entre os sentidos e o entendimento” (Dahlin, 2001, p. 462, tradução minha). Nesse contexto, os aspectos sensoriais e os aspectos mentais estão separados. Ou seja, uma perspectiva dualista que separa o corpo e a mente. A consequência disso, segundo o autor, é a negligência das experiências sensoriais. Dar prioridade à cognição conceitual contribuiria para que os alunos fiquem alienados⁴ em relação à ciência e à natureza e isso pode ser considerado um obstáculo para os alunos, uma vez que eles não conseguiriam lidar com sistema de conhecimento baseado em uma realidade concreta, mas com abstrações (Dahlin, 2001).

Uma forma de lidar com essas problemáticas é a inclusão de uma abordagem fenomenológica na Educação em Ciências. Na fenomenologia, não há uma separação entre o sujeito e o objeto, uma vez que há uma união ontológica entre eles (Martins; Bicudo, 2006). Nela, “não há fatos com a objetividade advogada, já que não percebemos o mundo como um dado bruto, destituído de significados” (Peixoto, 2011, p. 151). Nesse sentido, há, na fenomenologia, uma integralização entre o sujeito e o objeto, o corpo e a mente. As experiências são importantes e levadas em consideração. O mundo é cheio de significados.

⁴ Será abordado na seção 2.3.1 Argumentos para a Abordagem Fenomenológica na Educação em Ciências.

Neste capítulo, apresentamos, inicialmente, algumas ideias do que vem a ser a fenomenologia para alguns fenomenólogos clássicos. Existem diferentes correntes de fenomenologia. Husserl deu início à fenomenologia, mas outras vertentes foram surgindo posteriormente, como a de Heidegger, Sartre e Merleau-Ponty, cada uma com suas particularidades. A partir das vertentes fenomenológicas destes fenomenólogos clássicos, surgiu a educação fenomenológica inspirada por tais fenomenólogos. Existem, ainda, outros autores que articulam a fenomenologia com a educação, como os que fazem parte da tradição de línguas alemã e inglesa e autores brasileiros. Portanto, após abordarmos algumas vertentes da fenomenologia, apresentamos como a fenomenologia tem sido abordada na educação, tanto a educação fenomenológica inspirada pelos principais fenomenólogos, quanto a educação fenomenológica baseada na tradição de línguas inglesa e alemã e o contexto brasileiro.

Por fim, mostraremos a abordagem fenomenológica na Educação em Ciências com base nos textos de Edvin Østergaard. Mas, por que Østergaard? Devido à escassez de produções que abordem esse tema no Brasil, foi necessário buscá-lo em outros países. Além disso, a abordagem fenomenológica de Østergaard na Educação em Ciências é inspirada na perspectiva fenomenológica de Merleau-Ponty, baseada na ideia de corporeidade, que é o que fundamenta essa dissertação. Assim, a pergunta que se pretende responder neste capítulo é: *O que se mostra da abordagem fenomenológica na Educação e na Educação em Ciências?*

2.1 A FENOMENOLOGIA E SEUS PRECURSORES

Inicialmente, nesta seção, abordaremos sobre as origens da fenomenologia. Mas, primeiramente, é importante entender o que é a fenomenologia. A palavra “fenomenologia”, conforme Cerbone (2013, p. 13), é “‘o estudo dos fenômenos’, onde a noção de um fenômeno e a noção de experiência, de um modo geral, coincidem”. Ou seja, na fenomenologia, o fenômeno não está isolado, a experiência também está presente. A fenomenologia surgiu em um contexto de oposição ao psicologismo. De acordo com Renaudie (2021), Husserl, o pai da fenomenologia, com o intuito de radicalizar essa oposição, buscou “um método que garantisse a

pureza das descrições fenomenológicas e selasse a sua irreducibilidade às análises psicológicas” (p. 18, tradução minha). A fenomenologia teve a sua origem com Husserl, mas Husserl não foi o único fenomenólogo. Depois dele, surgiram outros fenomenólogos, com outras vertentes de fenomenologia, como Heidegger, Sartre e Merleau-Ponty, todos eles considerados os principais clássicos da fenomenologia.

2.1.1 Husserl e a fenomenologia pura

A fenomenologia surgiu com Edmund Husserl, no entanto, o pensamento fenomenológico foi se desenvolvendo gradualmente e de modo contínuo, tanto com outros fenomenólogos quanto com o próprio Husserl, conforme o interesse do pesquisador ao interrogar um tema (Bicudo, 1994).

Cerbone (2013) inicia a história de Edmund Husserl (1859-1938) a partir do seu nascimento, ocorrido em Prossnitz, onde atualmente é a República Tcheca. A principal área de estudo de Husserl, quando frequentava a Universidade de Leipzig, era a matemática e, na década de 1880, ele conheceu Franz Brentano, cujas aulas, ao reviver a noção de “intencionalidade”, tiveram um impacto significativo em Husserl, uma vez que ele decidiu fundar a área da fenomenologia (Cerbone, 2013). Husserl, por fim, teve dois doutorados concluídos: em matemática (1883) e em filosofia (1891) (Hopkins, 2021).

A fenomenologia de Husserl tinha como objetivo desenvolver uma lógica pura, na qual a essência do objeto se conseguiria a partir da racionalidade, observação e descrição neutra desse em detalhes, ou seja, “os fenômenos deveriam ser estudados em sua forma verdadeira, como se apresentam e são experienciados pela consciência do sujeito” (Avelar *et al.*, 2021, p. 9). Mas isso não significa que a realidade deveria ser descrita de forma completa ou exaustiva. Husserl era antinaturalista e a ideia de que as ciências naturais pudessem proporcionar esse tipo de descrição era rejeitada por ele (Cerbone, 2013). Conforme Hopkins (2021), as ciências naturais também estabeleceram a ideia de que somente os objetos físicos percebidos sensorialmente podem ser considerados reais e que tais objetos não dependem da existência do ser humano para existir. Husserl discordava disso, pois os objetos que não são físicos também são apresentados à consciência, por isso, desenvolveu um método para neutralizar essa concepção, método este que ele

chamou de *epoché*⁵ (Hopkins, 2021). Portanto, para que haja rigor na pesquisa fenomenológica, dois momentos são necessários: “*epoché*, quando põe o fenômeno em suspensão, destacando-o dos demais co-presentes ao campo perceptual do pesquisador, e *redução*, quando descreve o visto, seleciona as partes da descrição consideradas essenciais ao fenômeno” (Bicudo, 1994, p. 20).

A fenomenologia de Husserl era voltada para a intencionalidade, ou seja, é estar atento ao fenômeno, fenômeno este, que não se mostra num primeiro olhar, mas conforme o sujeito o interroga, procurando ver além do que é aparente (Bicudo, 1994). Além disso, para Husserl,

a ideia de mundo só é definitivamente concebida e compreendida em seu sentido mais próprio, em seu cerne, quando tomada no modo de consideração transcendental. [...] Na perspectiva transcendental o mundo só é mundo quando é mediado pela vida da consciência pura, e é nela estabelecido, antes de tudo, a título de aparição; só nessa mediação e aparição pode referir-se a um ego (Santos, 2014, p. 34).

Era importante para Husserl, portanto, que todas as afirmações cognitivas elaboradas pela fenomenologia fossem baseadas em evidências livres de pressupostos, não indo além do que é evidente, pois isto traria rigor científico (Hopkins, 2021).

Em resumo, a corrente fenomenológica de Husserl tem o foco na consciência. O fenômeno é compreendido a partir de como ele é apresentado para a consciência do sujeito. Essa consciência é intencional, ou seja, o sujeito procura estar atento ao fenômeno, indo além do que é aparente. Ela é, também, transcendental, o que significa a busca da compreensão do mundo a partir de uma consciência pura. E, para conseguir isso, é importante que o sujeito perceba o fenômeno sem basear-se em suas crenças e hipóteses.

2.1.2 Heidegger e a fenomenologia existencial

Uma corrente fenomenológica que se distancia da de Husserl, é a de Heidegger. Martin Heidegger (1889-1976) nasceu em Messkirch, Alemanha. Em Friburgo, onde Heidegger era professor, ele conheceu Husserl, o que impactou

⁵ *Epoché* significa “suspensão” e esse método seria utilizado para suspender, de modo consciente, a crença de que tudo o que é real deve ser percebido de forma sensorial e de que a existência desses objetos é independente do ser humano (Hopkins, 2021).

profundamente em sua filosofia. Husserl tinha expectativa que Heidegger daria continuidade à sua fenomenologia. Mas não foi isso o que aconteceu: na perspectiva de Husserl, Heidegger entendeu a sua fenomenologia de forma bastante errônea (Cerbone, 2013). Como afirmam Wrathall e Dreyfus (2006),

Heidegger rejeitou o foco de Husserl na consciência e, conseqüentemente, grande parte do seu método fenomenológico básico. Para Heidegger, o propósito da descrição fenomenológica não era descobrir as estruturas da consciência, mas tornar manifesta a estrutura do nosso ser-no-mundo cotidiano (Wrathall; Dreyfus, 2006, p. 3, tradução minha).

Heidegger não estava interessado em conteúdos mentais, seu foco estava nas relações mundanas e, por isso, ele considerou que os significados mentais não eram necessários para explicar boa parte das formas de direcionamento intencional (Wrathall, Dreyfus, 2006). A noção de consciência que deriva da redução de Husserl, inclusive, foi criticada por Heidegger pois, para ele, a “questão do ser da consciência” estaria sendo negligenciada (Siewert, 2006).

A fenomenologia de Heidegger “é orientada para uma explicação geral do nosso ‘modo de ser’ – isto é, o modo de ser específico do ‘*Dasein*’” (Siewert, 2006, p. 86, tradução minha). *Dasein* vem da língua alemã e é uma palavra composta por “Da-”, que significa “aí”, e “-sein”, que significa “ser” (Cerbone, 2013), ou seja, um “ser-aí” (Abbagnano, 2007). Na obra de Heidegger, “Ser e Tempo”:

[...] o *Dasein* é descrito em sua cotidianidade como ser-no-mundo que existe já sempre se projetando em possibilidades de ser, as quais são constituintes do seu próprio ser. Sendo-no-mundo, o *Dasein* não se mostra como um sujeito individualizado que representa objetos mentalmente, ao contrário, perde-se na impessoalidade do mundo compartilhado com os outros e lida com o que está ao seu redor de modo prático (Roehe; Dutra, 2014, p. 105).

Desse modo, o “ente nunca surge na sua pura entidade”, ou seja, o que esse ente é, está sempre relacionado ao modo de ser do *Dasein*, das possibilidades de ser (Paisana, 1992, p. 131). E, como ser-no-mundo, “não há dualismo, polaridade ou oposição entre homem e mundo: ser-homem é indissociável do mundo” (Roehe; Dutra, 2014, p. 107). Portanto, diferente da corrente fenomenológica de Husserl, Heidegger tem uma visão mais existencialista. Seu foco não era na mente, mas na relação do ser com o mundo, conhecido como *Dasein*, em que não há separação entre esse ser e o mundo.

2.1.3 Sartre e a crítica ao “ego” de Husserl

Um fenomenólogo clássico da corrente francesa é o Jean-Paul Sartre. Ele nasceu em Paris, no ano de 1905. Embora Sartre tenha sido uma das principais figuras na fenomenologia, ele não foi um filósofo acadêmico como Husserl e Heidegger, mas um dramaturgo, autor e intelectual público (Cerbone, 2013).

Segundo Cerbone (2013, p. 110), na fenomenologia de Husserl “a ‘pura compreensão do dado’ adquirida através da redução fenomenológica inclui uma compreensão do ego puro ou transcendental⁶ como um elemento essencial do dado”. Porém, conforme Sartre argumenta, quando a nossa atenção é dirigida para a experiência como sendo rigorosamente experienciada, não há um “eu” ou “ego” que se manifesta nessa experiência. Se o eu ou ego for revelado a partir da reflexão, então afirmar que o ego seja uma característica fundamental da consciência violaria a essência da fenomenologia: na abordagem fenomenológica não há especulação ou hipóteses. Na fenomenologia, entretanto, é importante que ao descrever um fenômeno, essa descrição seja totalmente focada em como os objetos se mostram na experiência, e na atividade como ela é experienciada. E, como a experiência não é constituída do que não é experienciado, conclui Sartre que, o ego transcendental é a “morte da consciência”, uma vez que, numa descrição fenomenológica, o ego transcendental não é experienciado (Cerbone, 2013). Para Sartre:

[...] se a consciência é intencionalidade e a intencionalidade nada mais é do que a posição de uma transcendência; visto que o ego só se mostra através da reflexão e a reflexão é uma forma de intencionalidade, então o ego é uma transcendência posta (Masselot, 2021, p. 595, tradução minha).

Portanto, o “ego” não pode ser simplesmente descrito como algo que habita a consciência, mas como um objeto que, através da intencionalidade, transcende e se mostra como qualquer outro objeto real ou possível (Masselot, 2021). Além disso, o eu ou o ego também não poderia unificar a consciência, pois ao introduzir algo não experienciado na consciência, isso não estabeleceria a sua unidade, mas marcaria a sua “morte” (Cerbone, 2013). Desse modo, na perspectiva de Sartre, “a consciência

⁶ “O ego puro ou transcendental não é um segundo eu ou sujeito além da minha subjetividade mundana [...] Ao contrário, o ego puro é exatamente o mesmo sujeito, mas considerado abstraído de todas as características que contribuem para minha existência real empírica. O ego puro, podemos dizer, é o que é deixado como dado ou manifesto na experiência, mesmo que todas as minhas crenças sobre minha existência empiricamente real fossem falsas” (Cerbone, 2013, p. 57).

não necessita senão de si mesma para sua unidade; a intencionalidade da consciência, sua estrutura sintético-horizontal, confere toda unidade que ela requer” (Cerbone, 2013, p. 116)

Segundo Masselot (2021), Sartre considera, também, as percepções e as emoções como condutas intencionais voltadas para o mundo. Assim, elas podem ser consideradas reais, mas a imaginação não, embora a imaginação ainda possa ser considerada uma transcendência, ela não é uma transcendência real, o que leva Sartre a concluir que:

Se a intencionalidade da imaginação nos permite postular um objeto ausente *apesar da sua irrealidade*, então uma consciência que é capaz de imaginar é também uma consciência que está certamente *no* mundo, mas não está *presa* nele (Masselot, 2021, p. 596, grifo do autor, tradução minha).

Sartre é contrário à ideia de que a redução fenomenológica possa ser usada como ponto de partida para uma ontologia fenomenológica. Ele não considera que isso seja apropriado. Em vez disso, a existência humana no decorrer do seu desenvolvimento no mundo deve ser investigada “concretamente” pela fenomenologia (Cerbone, 2013).

Em resumo, Husserl acredita que, para compreender um fenômeno, o ego se manifesta como resultado da redução fenomenológica. Sartre critica a noção de ego de Husserl. Para Sartre, não há um “ego” que se manifesta em uma experiência: se for revelado por meio da reflexão, Husserl entraria em contradição com a essência da fenomenologia; se quiser revelá-lo através da experiência, isso também não seria possível, uma vez que o ego não pode ser experienciado. A fenomenologia de Sartre valoriza as percepções e as emoções e as considera reais. Assim, como Heidegger, ele também tem uma visão mais existencialista, e acredita que a existência humana deve ser considerada na fenomenologia.

2.1.4 Merleau-Ponty e a fenomenologia da corporeidade

Ainda na corrente francesa, Merleau-Ponty também teve grandes contribuições na fenomenologia. Maurice Merleau-Ponty (1908-1961) nasceu em Rochefort-sur-Mer, na França. Entre os anos 1926 e 1927, ele passou a frequentar a *École Normale Supérieure* para estudar Filosofia, onde também conheceu Sartre

(Cerbone, 2013; Caminha, 2019). Ali também conheceu a filosofia de Husserl e Heidegger, em 1929, a partir das aulas de Georges Gurvitch. Graduiu-se em Filosofia em 1931 e, então, passou a lecionar no Liceu Misto de Beauvais, em um curso secundário, como professor de Filosofia (Caminha, 2019). Merleau-Ponty também realizou um doutorado na *École Normale* e, no ano de 1938, ele apresentou uma tese preliminar, publicada somente em 1942, com o título “A estrutura do comportamento” (Cerbone, 2013). Em 1939, ele passou a ter contato com os textos inéditos de Husserl, na Universidade de Louvain, localizada na Bélgica. Esses textos tiveram um grande impacto nas suas reflexões filosóficas (Caminha, 2019). Durante a sua vida, Merleau-Ponty publicou obras como: *Fenomenologia da Percepção* (1945), *Humanismo e Terror* (1947), *Sentido e Não Sentido* (1948), *Aventuras da Dialética* (1955), *Elogio à Filosofia e Outros Ensaio*s (1960) e a obra inacabada, publicada depois de sua morte, *A Prosa* (1969) (Cerbone, 2013; Caminha, 2019).

Merleau-Ponty considera o corpo como um “veículo” do ser-no-mundo, formando um sistema em que o mundo e o corpo são inseparáveis, sendo que um elemento não é exterior ao outro (França Filho, 2014). Merleau-Ponty assume o nosso corpo como ponto de partida, corpo este que nos permite estar no mundo sem ideias preconcebidas (Caminha, 2019). Desse modo, o corpo é o sujeito da percepção “porque é ele que percebe, é ele que sente, é uma unidade perceptiva viva, e não mais a consciência concebida separadamente da experiência vivida, consciência da qual provém o conhecimento” (Lima, 2014, p. 106-107). É a partir da percepção que é possível estabelecer um contato direto com o mundo, por meio de uma perspectiva primordial. Assim, Merleau-Ponty intenciona, a partir do corpo, “recuperar a percepção como contato originário com o mundo” (Caminha, 2019, p. 8). Isso não significa uma adoção de uma postura irracional. Para Merleau-Ponty a percepção é o elemento essencial da nossa existência e, a essência da percepção, não pode ser alcançada sem considerar “que somos corpos que percebemos” (Caminha, 2019, p. 8).

Para Merleau-Ponty,

O corpo é, então, visto como fonte de sentidos, ou seja, de significação da relação do sujeito com o mundo, porém, um sujeito visto na sua totalidade, na sua estrutura de relações com as coisas ao seu redor, com as coisas que nos cercam (Lima, 2014, p. 107).

Além disso, conforme Lima (2014), Merleau-Ponty considera que não é o sujeito da consciência que nos revela o sentido dos dados percebidos, mas a percepção. A percepção “falsa” ou “correta” de algo é construída na relação do corpo com o mundo e “não através de uma ideia da realidade previamente estabelecida na consciência” (Lima, 2014, p. 107). Segundo Caminha (2019), a consciência ainda faz parte da filosofia de Merleau-Ponty, mas estaria relacionada com o mundo-vida⁷. O conhecimento científico e a reflexão filosófica só viriam depois das experiências sensíveis, vividas pelo corpo (Caminha, 2019).

Na obra *Fenomenologia da Percepção*, Merleau-Ponty comenta que, a partir da percepção, tanto o sentido da existência das coisas quanto o sentido da existência do sujeito são revelados simultaneamente, o que indicaria a noção de co-presença e também de observação participante (Capalbo, 1990). Conforme Capalbo (1990, p. 52), a observação participante não se refere a uma reconstrução *a posteriori* dos dados observados, mas “de se obter um dado de maior significado, que dê possibilidade de compreensão de dados qualitativos e realmente vividos pelos sujeitos”. Nesse sentido, a autora comenta que é possível recorrer aos modelos de “pesquisa aberta”, pois as observações são registradas livremente, assim, a vivência e a experiência pessoal são registradas de modo mais autêntico e espontâneo, “tal como o fenômeno se mostra nele mesmo e por si mesmo” (Capalbo, 1990, p. 52).

Merleau-Ponty seguiu o caminho de Husserl no que se refere à fenomenologia, mas isso não faz dele um husserliano. Como afirma França Filho (2014), mesmo que sua fenomenologia tenha origem na fenomenologia husserliana, Merleau-Ponty não simplesmente adotou as ideias de Husserl, mas foi inspirado por elas, teve uma identidade própria e trilhou por caminhos renovados. A investigação de Merleau-Ponty tem como foco a percepção assim como o corpo próprio⁸, o que se diferencia da abordagem fenomenológica-transcendental de Husserl, pois a relação do sujeito com o mundo ocorre com a percepção (França Filho, 2014).

⁷ Conforme Martins e Bicudo (2006, p.17), é “mundo-vida e não mundo-da-vida como a maioria dos autores latinos traduzem esse termo. Entendemos que o mundo da vida que se temporaliza no movimento histórico dos eventos humanos. Não é vida que tem um mundo”.

⁸ O corpo próprio, de acordo com Azevedo e Caminha (2015, p. 21), está relacionado “à amplitude do “eu posso”. Este, por sua vez, é a junção, podemos dizer assim, das duas dimensões — objetiva e subjetiva — que o ser no mundo traz em sua vivência originária e habitual”. Desse modo, segundo os autores (p. 17), o corpo próprio “não somente está no mundo, mas habita o mundo, fazendo dele um mundo vivido”.

Nesse sentido, “o sujeito da percepção é o corpo e não uma consciência transcendental ou desencarnada” (Caminha, 2019, p. 11). Merleau-Ponty teve como foco o resgate das experiências vividas, o que significa o contato do corpo com o mundo em sua forma pré-científica, considerando primeiro as nossas experiências sensíveis para, então, considerar a reflexão filosófica (Caminha, 2019).

Em conclusão, apesar de se inspirar na fenomenologia de Husserl, o foco de Merleau-Ponty não é na mente, mas no corpo. A fenomenologia de Merleau-Ponty, assim como a de Heidegger, também pode ser considerada existencialista, porém ela é mais pautada na noção de corporeidade. É o corpo a fonte de sentidos, é pelo corpo que o sujeito se relaciona com o mundo.

2.2 FENOMENOLOGIA E EDUCAÇÃO

As diferentes correntes fenomenológicas dos fenomenólogos clássicos apresentadas acima contribuíram para a educação fenomenológica. Além delas, existem outras correntes que articulam fenomenologia e educação, como as tradições de línguas alemã e inglesa e, também, as que aproximam fenomenologia em educação em um contexto brasileiro. Essa seção abordará algumas delas.

Conforme Martins e Bicudo (2006), à medida que as Ciências da Educação, pautadas no positivismo, adotam posturas específicas em relação ao objeto de estudo e pressupostos que necessitam de mais explicações, elas se distanciam de questões sobre o conceito de educação e o seu fazer autêntico. Capalbo (1990) afirma que a teoria educacional baseada no modelo positivista teve sua origem a partir da ampliação do modelo das ciências naturais ou método experimental, cujas ideias são submetidas sistematicamente à experiência dos fatos. As etapas básicas do modelo positivista são: “observação dos fatos, levantamento de hipóteses erguidas a partir da observação, verificação experimental das hipóteses, explicação, formulação de leis e de teorias” (Capalbo, 1990, p. 41). Conforme a autora, a ciência tem como regra fundamental que, sem a contraprova, não se pode considerar a prova como uma certeza absoluta. Em relação à Ciência Natural Positivista, Martins e Bicudo (2006) afirmam que:

[...] existe um modo particular de olhar o mundo, que se volta para os atos de discriminar, classificar e identificar as coisas de acordo com padrões pré-estabelecidos, almejando um domínio sobre elas. A sua marca peculiar

é a intenção calculada de seu servir a propósitos específicos, levando em conta resultados definidos. Trabalha, incessantemente, com cálculo, no sentido de computar novas ideias, novas hipóteses, novas possibilidades que possam vir a ser mais promissoras e mais econômicas (Martins; Bicudo, 2006, p. 13).

Além disso, segundo os autores, ela é também competitiva, hipotética e sujeita à verificação, perseguindo uma ideia de projeto melhor que o anterior, em que há sempre verificações, sem fim, para se obter conhecimentos a partir de verificações corretas, permitindo eliminar o erro no processo de conhecimento. A visão de mundo oferecida pelos positivistas é abstrata, enquanto que o mundo da experiência original do ser humano não é considerado (Bicudo, 2006). Nesse sentido, a autora afirma que, de acordo com Husserl, há uma necessidade de que isso seja mudado, que se chegue ao mundo imediato, tal como ele é experienciado pela pessoa. Porém, isso só pode ser feito a partir “do próprio ato da experiência, focalizando-se a percepção do mundo, como ponto de partida para o conhecimento” (Bicudo, 2006, p. 63).

Assim, como afirmam Martins e Bicudo (2006), uma alternativa de compreender o mundo, que difere da Ciência Natural Positivista, é a Fenomenologia. Segundo Bueno (2016, p. 93), a fenomenologia tem como preferência a “análise das experiências vividas, das ações, dos registros das experiências do sujeito e de suas relações com a sociedade, para apreender o seu sentido” e, embora proponha uma epistemologia que procura entender a essência e superar o mundo da aparência, da fantasia, não há respostas prontas em relação aos problemas políticos e sociais vivenciados por nós a partir de tal epistemologia, mas ela oferece a possibilidade de compreender o real de forma mais abrangente (Bueno, 2016).

Na visão de Silva (2014), numa perspectiva fenomenológica, a educação, além de informar, ela também deve possibilitar a formação e a completude do indivíduo, pois ele ainda é um ser inacabado, sensível, incompleto, perceptível, em constante desenvolvimento, que também é humano e capaz de transcender. Desse modo, a educação “revela uma dimensão fenomenológica que tem, no seu núcleo, a problematização que envolve a sociedade, a cultura e o indivíduo” (Silva, 2014, p. 90). Assim, a visão de conhecimento e de realidade na fenomenologia são específicas e próprias, em que o sujeito e o objeto “não são separados, mas já estão

ontologicamente unidos, uma vez que o ser é sempre ser-no-mundo” (Martins; Bicudo, 2006, p. 16).

Para Silva (2014), a educação baseada em uma abordagem fenomenológica deve se comprometer com o ser humano, a vida e a existência humana, visando a completude do indivíduo, ao unir o sujeito-mundo. Segundo o autor, tal interação deve possibilitar condições para que a realidade vivenciada seja transformada e modificada. Como afirma Bueno (2014, p. 96), “é no mundo que o homem encontra sentido e faz dele um mundo humano, de modo que toda transformação de mundo é também uma transformação do homem e vice-versa”. Na perspectiva fenomenológica, a educação

[...] não compreende o homem apenas como corpo ou razão, social ou individual, razão ou emoção, sentidos ou intelecto, objetivo ou subjetivo, mas enquanto totalidade, valorizando todas as suas dimensões: corporais, intelectivas, sociais, emotivas, imaginativas. É uma concepção que aponta para uma necessidade de uma educação integral, que se preocupa com a formação teórica, política, ética, estética, corporal e profissional (Peixoto, 2011, p. 157).

A fenomenologia, conforme Bueno (2016), também pode ser vista como uma forma de compreensão. Em suas palavras:

A fenomenologia nos possibilita acreditar no outro, no mundo, na capacidade de ir além do estabelecido, na descoberta de novos sentidos, por sabermos que nossa visão é uma entre tantas outras. Ela nos desafia a viver uma postura de diálogo com o outro, compreendendo que o outro faz parte do meu mundo, da minha vida e preciso dele. Podemos compreender o outro quando procuramos nos colocar na perspectiva do outro, para entender como o outro vê, sente e pensa o mundo, em uma atitude de acolhimento de suas opiniões, ideias e sentimentos (Bueno, 2016, p. 102).

Essa percepção também pode ser ampliada em situações de educação, ao realizar atividades que auxiliem o indivíduo a se colocar no lugar do outro e tentar entender o outro como ele é (Bicudo, 2006). Assim,

Trata-se de uma procura de conhecimento mais profundo do ser com o qual a pessoa se relaciona. Abrange os níveis sensórios, emotivos e cognitivos do ato de conhecer. Envolve abertura à realidade da pessoa ou do objeto que são alvos da atenção (Bicudo, 2006, p. 59).

De acordo com Bicudo (2006, p. 59), “as experiências unificadoras são aquelas integradas no núcleo do ser da pessoa. São experiências não-diluídas e

perdidas no seu próprio acontecer, mas que são significativas para aquele que as vive”. Além disso, segundo a autora, tais experiências também são marcantes pois são autênticas e convergem ao núcleo individual das percepções e avaliações, o que a torna mais rica e mais humana.

Embora a educação fenomenológica possa ser inspirada pelos fenomenólogos descritos anteriormente, ela não se limita a eles. Isso porque essa articulação entre fenomenologia e educação não é recente. Brinkmann (2020) aponta que a tradição da fenomenologia na educação existe há mais de cem anos, em que, desde o início, a fenomenologia de Husserl se faz presente na relação entre a teoria e a prática da educação e criação. No artigo *Phenomenology and Education*, de Brinkmann e Friesen (2018) e no capítulo *Phänomenologie*, de Brinkmann (2020), os autores abordam sobre as contribuições que consideram mais importantes para a educação fenomenológica nas línguas alemã e inglesa. Nesse sentido, a partir dos autores Brinkmann e Friesen (2018) e Brinkmann (2020), abordaremos sobre a tradição fenomenológica na educação em tais línguas. Ela pode ser dividida em: 1. *Começos e a Virada Antropológica*; 2. *Do Existencialismo à Teoria do Mundo da Vida: Fenomenologia na Alemanha no Século XX* e 3. *Pluralidade Conceitual e Metodológica no Mundo de Língua Inglesa*. Iniciamos a primeira tradição com Aloys Fischer, Otto Friedrich Bollnow e Martinus Jan Langeveld, prosseguimos com Günther Buck, Werner Loch, Heinrich Rombach, Eugen Fink e Egon Schütz na segunda tradição e, por fim, na terceira tradição, abordaremos sobre Hubert Dreyfus, Max van Manen e Ference Marton.

Aloys Fischer (1880-1937), em seu ensaio “Pedagogia Descritiva” de 1914, foi um dos primeiros a estabelecer uma relação entre a pedagogia e a fenomenologia (Brinkmann; Friesen, 2018; Brinkmann, 2020). Fischer foi representante da Escola de Munique, na qual a concepção egológica da consciência de Husserl é rejeitada e introduzindo, posteriormente, ideias de Merleau-Ponty sobre o mundo-vida. Fischer acreditava que para captar a experiência da realidade, o método adequado é a descrição pois, para ele, a descrição pode levar ao *Tatsachen*, ou seja, a fatos puros, livres de pressupostos e preconceitos. Ele também identifica um problema epistemológico em relação à educação: a insegurança sobre o próprio assunto. Portanto, a descrição seria um meio de alcançar a validação de experiências intersubjetivas e redefinir a educação (Brinkmann; Friesen, 2018).

Após a Segunda Guerra Mundial, houve uma mudança do enfoque fenomenológico para o antropológico e a orientação fenomenológica difundiu-se mais na pedagogia (Brinkmann, 2020). Um dos principais representantes da antropologia pedagógica é Otto Friedrich Bollnow (1903-1991), que “combinou a fenomenologia de Heidegger com ênfases filosóficas, linguísticas e antropológicas, bem como com uma recepção crítica da filosofia existencial e da *Lebensphilosophie* (‘filosofia da vida’)” (Brinkmann; Friesen, 2018, p. 4, tradução minha). Somente alguns estudos que Bollnow realizou podem ser considerados como fenomenologias descritivas, estudos estes que exploram tanto o fenômeno da prática quanto o espaço e a “atmosfera pedagógica”. Porém, a “realidade” ontológica desses fenômenos, em contraste com Fischer, não foi considerada como um fato empírico puro, preferindo teorizar seu objeto, a educação, em termos relacionados à própria vida (Brinkmann; Friesen, 2018).

Na Escola de Utrecht, nos Países Baixos, também teve estudiosos influenciados pela antropologia filosófica, entre eles Martinus Jan Langeveld (1905-1989). Juntamente com Merleau-Ponty e outros estudiosos, ele se opôs à visão de Piaget na qual considera a infância apenas como um estágio anterior a de um adulto considerado normal e racional (Brinkmann, 2020). Langeveld defendeu a “antropologia da criança” como uma subdisciplina educacional, tentando compreender tanto a escola quanto o currículo a partir do ponto de vista de uma criança (Brinkmann; Friesen, 2018).

Seguindo para uma linha que parte do existencialismo à teoria do mundo da vida, os autores Brinkmann (2020) e Brinkmann e Friesen (2018) abordam uma fenomenologia na Alemanha no século XX, citando estudiosos como Günther Buck, Werner Loch, Heinrich Rombach, Eugen Fink e Egon Schütz.

Günther Buck verifica o processo experiencial da aprendizagem com base em um ponto de vista histórico. Também desenvolve sua própria teoria de aprendizagem, que se enquadra em uma perspectiva hermenêutica da ação ou prática, chamado de *Handlungshermeneutik*. Tal teoria é influenciada por Gadamer (Brinkmann; Friesen, 2018; Brinkmann, 2020). Quando a estrutura é limitada a um horizonte, ela é baseada em uma experiência anterior, mas também se abre ao novo ou diferente, delimitando-se pela expansão do horizonte (*Horizontwandel*). Conforme

o horizonte muda numa experiência, tanto as antecipações futuras quanto as compreensões do passado também mudam (Brinkmann; Friesen, 2018).

Por sua vez, Werner Loch desenvolveu uma teoria educacional com base biográfica, partindo de antropologia não essencialista que entende o ser humano como uma “questão em aberto” e conceitua os fenômenos da educação estruturalmente. Loch, em uma aprendizagem, se preocupa com o “saber como”, em vez de “saber que”, o que faz com que seja compreendida de modo não empírico e não cognitivista. Para ele, o corpo vivido⁹ é importante tanto em termos de reflexão quanto do fenômeno em si e a aprendizagem está associada aos hábitos. Em relação à metodologia, Loch indica a função “criativa” e “poética” do método fenomenológico, contrastando-as aos métodos hermenêuticos e da psicanálise (Brinkmann; Friesen, 2018).

No final da década de 60, foram desenvolvidas por Rombach e Fink novas perspectivas fenomenológicas associadas à uma experiência vivida da *Bildung* e da educação, utilizando uma forma de reflexão que optaram por chamá-la de “reflexão categórica”, com foco nas estruturas e nos “fenômenos elementares” (*Grundphänomene*) (Brinkmann; Friesen, 2018). Brinkmann e Friesen (2018) também afirmam que Heinrich Rombach desenvolveu uma fenomenologia estrutural (*Strukturphänomenologie*) e que ele descreveu a humanidade como estrutura, porém com a implicação de que deve-se deixar de lado a perspectiva de ciência claramente humana e centrada no sujeito. Ao vincular a ênfase nos “fenômenos elementares” a uma reflexão de experiência pedagógica, Rombach conseguiu distinguir vários tipos de experiência e as contrapor com o domínio específico da experiência pedagógica, o que é importante para a reflexão educacional. Essa distinção entre os tipos de experiências foi originalmente introduzida por Fink, seu mentor (Brinkmann; Friesen, 2018).

Fink, em sua fenomenologia social, vê os fenômenos jogo, poder, amor, trabalho, educação e morte como conectados a práticas sociais e também como uma forma de cuidado em relação ao *Dasein*. O homem, para ele, é visto como um fragmento, em que não é um ser completo nem um objeto: somente de forma fragmentária o homem poderia experimentar-se a si mesmo e ao mundo. A teoria de

⁹ Um corpo vivido é, segundo Cerbone (2013, p. 156), é “um ‘campo localizado de sensações’, não meramente um conduto causal de sensações, mas o lugar em e sobre o qual essas sensações ocorrem”.

Fink sobre a educação tem conexões com Derrida e Foucault e outros pós-estruturalistas influenciados pela fenomenologia (Brinkmann; Friesen, 2018; Brinkmann, 2020).

Por sua vez, Egon Schütz desenvolveu a abordagem de Fink em uma pedagogia crítica-existencial e aprofundou-a em estudos sobre antropologia, ética, estética, educação e linguagem. Ao trabalho de Fink sobre os seis coexistentes identificados (jogo, poder, amor, trabalho, educação e morte), Schütz acrescenta outros cinco existenciais como modos de relações humanas do ser (*Seinsverhältnisse*): liberdade, historicidade, razão, linguagem e corporeidade. O núcleo de sua teoria constitui-se pelo “círculo antropológico” como limitação da compreensão humana. Os humanos estão sujeitos à sua corporeidade, principalmente no que se refere à autoformação (*Sich-Bilden*) e à autoimagem (*Sich-Einbilden*). A educação é vista por ele como uma experiência em que as pessoas se envolvem consigo mesmas e com as outras pessoas como seres imperfeitos (Brinkmann; Friesen, 2018; Brinkmann, 2020).

Em uma linha de educação fenomenológica baseada em uma pluralidade conceitual e metodológica no mundo de língua inglesa, Brinkmann e Friesen (2018) citam Hubert Dreyfus, Max Van Manen e Ference Marton que, segundo os autores, têm metodologias baseadas em psicologias cognitivas e humanísticas.

Dreyfus e seus alunos se dedicaram em interpretar a tradição fenomenológica em geral e também, em particular, a Parte Um de Ser e Tempo de Heidegger. A fenomenologia não é vista por eles como um método de pesquisa mas como uma poderosa refutação das teorias da mente consideradas “cartesianas” e “representacionistas”. O modelo de aprendizagem de Dreyfus caracteriza-se como uma crítica às ciências cognitivas e da computação e inteligência artificial. Tal modelo é apresentado em cinco estágios que aborda tipos de “saber como”. Para Dreyfus não nos limitamos a coletar dados perceptivos, somos “reveladores de mundos” (Brinkmann; Friesen, 2018).

Outra perspectiva sobre a fenomenologia na educação é o de Max van Manen. Ele criou um método fenomenológico para a pesquisa empírica, assim como uma abordagem fenomenológica para a “prática pedagógica”, a qual ele chamou de “fenomenologia hermenêutica”, que trata-se de uma “reflexão abstêmia” na qual ocorre por meio “da composição, revisão e interligação reflexiva de textos descritivos

concretos, mas criativos” (Brinkmann; Friesen, 2018, p. 9, tradução minha). Ao contrário de outros fenomenólogos da educação, seu método de fenomenologia descritiva não está diretamente relacionado à educação ou pedagogia como seu objeto (Brinkmann; Friesen, 2018). No entanto, em seus livros mais recentes, ele considera isso importante para vários tipos de envolvimento ou formas de participação, em fenômenos que ele vê “como ontologicamente primários e simultaneamente como a base empírica para toda a investigação fenomenológica” (Brinkmann; Friesen, 2018, p. 10, tradução minha).

A “fenomenografia” de Marton, embora ele diga que ela não seja um produto da fenomenologia, ela é “abertamente posicionada como uma ‘ciência da consciência’ husserliana” (Brinkmann; Friesen, 2018, p. 11, tradução minha). O método utilizado por ele baseia-se em um conjunto de técnicas colaborativas e comparativas que são empregadas para reduzir a influência dos preconceitos individuais e das teorias preexistentes. Além disso, seu método situa-se firmemente na educação e ele trouxe amplas contribuições fenomenológicas na teoria educacional (Brinkmann; Friesen, 2018).

No âmbito brasileiro, temos autores que articulam fenomenologia e educação como Joel Martins e Maria Aparecida Viggiani Bicudo. Joel Martins passou a se interessar em fenomenologia no final dos anos sessenta (Bicudo; Espósito, 2002). Segundo as autoras, Martins

Procurava compreender a educação, a aprendizagem, a construção do conhecimento, o significado de pesquisa e dos seus procedimentos, construir modos rigorosos de pesquisa qualitativa, segundo a abordagem fenomenológica, compreender a interpretação hermenêutica que está no cerne das ciências humanas, compreender o mundo escolar, o currículo, a avaliação (Bicudo; Espósito, 2002, p. 191).

Joel Martins recorre à fenomenologia para tratar o currículo, em que currículo é sinônimo de educação. Na fenomenologia, não se busca a compreensão do currículo com métodos, objetivos, conteúdos e avaliações. A ideia é dar prioridade à subjetividade e às experiências dos sujeitos na aprendizagem (Souza, 1993).

Conforme Neves (2024), Joel Martins lidava com a pesquisa com uma fenomenologia puramente qualitativa em educação, ou seja, sem o uso de métodos quantitativos-estatísticos. Esse método consiste de três momentos. O primeiro é a

descrição, que é quando o pesquisador procura “descrever o fenômeno tal como ele se apresenta na consciência dos sujeitos, sem julgamentos ou interpretações prévias” (p. 117), a partir dos relatos dos sujeitos que o vivenciaram, que podem ser obtidos por questionários, entrevistas, entre outros. O segundo momento é a *redução*, que consiste em “reduzir o fenômeno à sua essência, o fenômeno à sua essência, ou seja, ao que é comum e essencial na experiência dos sujeitos” (p. 117). Basicamente, esse é o momento em que os relatos são analisados pelo pesquisador, na busca de unidades de significado como as expressões experienciadas pelos sujeitos, que incluem percepções, sentimentos, motivações, entre outros. E, por fim, o terceiro momento é a *compreensão*, que consiste, basicamente, na compreensão do “fenômeno situado em seu contexto histórico, social e cultural” (p. 117) a partir da interpretação das unidades de significado. A ideia, portanto, é a de “compreender o fenômeno como uma manifestação da existência humana em sua relação com o mundo” (Neves, 2024, p. 117).

Outra autora que articula fenomenologia e educação em um contexto brasileiro é a Maria Aparecida Viggiani Bicudo. Bicudo (1999) vê a educação como um fenômeno em que se busca vê-la de diferentes perspectivas: “na escola, na família, nos livros, na mídia, na multimídia, na vida...” (p. 25). O objetivo, segundo a autora, é compreender o significado da educação do modo como ela se mostra no real vivido. Para Bicudo, na fenomenologia, o fenômeno educação é entendido como *pro-jeto*, em que “*pro-jeto* é o lançar à frente permitindo que as possibilidades humanas se atualizem” (p. 29). Para a autora, o objetivo da abordagem fenomenológica é o entendimento da “essência da educação como *pro-jeto do humano*” (p. 30). Isso

Significa que trabalha a Educação como abertura, como possibilidades que se efetua na temporalidade do humano, em que as ações e decisões delineiam os caminhos, fazendo a história. Possibilidades, decisões e ações refletidas, por buscar, a Educação, a consciência do sentido que o mundo e a vida fazem para cada um e para todos ao mesmo tempo. (Bicudo, 1999, p. 30).

Portanto, a fenomenologia busca, na educação, o próprio mundo-vida, seja ela escolar ou não, “o sentido do que fazemos, do tempo e da História e do sentido das ideologias, das teorias e das práticas pedagógicas que permeiam e embasam as ações efetuadas” (p. 30).

Diferentes correntes e autores que articulam fenomenologia à educação tendem a valorizar o ser humano, indo além da aprendizagem de conceitos, mas buscando valorizar suas experiências no processo de aprendizagem. No Brasil, a fenomenologia valorizaria a subjetividade, as experiências vividas, considerando o ser humano em sua completude: corpo, mente, emoções, suas visões de mundo.

As diferentes correntes fenomenológicas na educação também contribuíram com a Educação em Ciências em uma perspectiva fenomenológica. Assim, após apresentarmos as diferentes correntes fenomenológicas e como elas se articulam com a educação, apresentaremos na seção a seguir como a fenomenologia tem sido articulada com a Educação em Ciências.

2.3 FENOMENOLOGIA E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS¹⁰

Muitas vezes, uma lacuna é experimentada pelos alunos entre os conceitos científicos aprendidos em sala de aula e a vida cotidiana vivenciada por eles (Østergaard; Dahlin, 2009). Isso pode ocorrer porque o conhecimento e as teorias que explicam o fenômeno são vistos como cientificamente mais corretos e mais reais do que o próprio fenômeno vivenciado, o que faz com que suas experiências sejam desvalorizadas (Østergaard, 2015a).

A abordagem fenomenológica, segundo Østergaard e Dahlin (2009, p. 2, tradução minha), “nunca negligencia a experiência sensorial ou a deixa de lado como meramente subjetiva, mas utiliza-a como ponto de partida para investigação, reflexão e compreensão sistemáticas”. A fenomenologia é, segundo Cerbone (2013), o “estudo dos fenômenos”, em que há uma relação entre o fenômeno e a experiência. Mas ela também pode ser vista como um ramo da filosofia que, para Dahlin, Østergaard e Hugo (2009) e para Østergaard e Dahlin (2009), pode ser descrita tanto como uma filosofia do conhecimento quanto como uma filosofia do ser em que:

1) toda experiência humana possível é considerada igualmente significativa para nossa compreensão do mundo; e 2) a relação sujeito-objeto é de

¹⁰ Ampliado a partir do trabalho intitulado “Fenomenologia na Educação em Ciências sob o olhar de Edvin Østergaard” apresentado no I Colóquio de Pesquisa em Educação em Ciências Fenomenológica e Hermenêutica em 2024. Publicado em: Sousa, R. S.; Iared, V. G. (org.). **Experenciando e Interpretando na Educação em Ciências e na Educação Ambiental: Perspectivas Fenomenológicas e Hermenêuticas**. Santo Ângelo: Ilustração, 2025. 299 p.

natureza interna, ou seja, sujeito e objeto devem ser vistos como pertencentes um ao outro, como dois aspectos de um todo (não dualístico) (Dahlin; Østergaard; Hugo, 2009, p. 202, tradução minha; Østergaard; Dahlin, 2009, p. 2, tradução minha).

Baseamos-nos na abordagem fenomenológica na Educação em Ciências de acordo com a visão de Edvin Østergaard¹¹, uma vez que produções que abordem a fenomenologia na Educação em Ciências no Brasil são escassas e a sua abordagem fenomenológica é inspirada na perspectiva fenomenológica de Merleau-Ponty. Nesta seção, abordaremos, primeiramente, alguns argumentos para a abordagem fenomenológica na Educação em Ciências. Posteriormente, abordaremos, também, os conceitos de desenraizamento e reversão ontológica, que são algumas das problemáticas da Educação em Ciências apresentadas por Østergaard. Tais problemáticas têm uma alternativa. Um caminho possível para lidar com o desenraizamento e a reversão ontológica é promover o enraizamento. No entanto, para promover o enraizamento, alguns desafios devem ser considerados. Assim, apresentaremos, a partir das produções de Østergaard, os desafios que devem ser considerados e os aspectos básicos para uma abordagem de ensino fenomenológica para que o enraizamento nas aulas de ciências seja promovido.

2.3.1 Argumentos para a Abordagem Fenomenológica na Educação em Ciências

Nesta seção, apresentamos alguns argumentos para a abordagem fenomenológica na Educação em Ciências, conforme Dahlin, Østergaard e Hugo (2009). São eles: a fenomenologia é ampla e profunda, contribui para a compreensão da natureza da ciência, contribui para aliviar a alienação¹² em relação à natureza e à ciência e contribui para a formação da personalidade.

¹¹ Østergaard é um pesquisador, compositor e educador em Ciências norueguês [1]. Ele atua na Universidade Norueguesa de Ciências Ambientais e Biológicas (em norueguês: *Norges miljø- og biovitenskapelige universitet*; NMBU), concluiu o mestrado em Ciências Aplicadas e o doutorado em Agroecologia utilizando a abordagem fenomenológica para estudar os processos de conversão na agricultura orgânica. Além disso, estudou composição musical na Academia Norueguesa de Música, localizada em Oslo. As suas áreas de interesse envolvem a interação entre arte e ciência, a história e filosofia da ciência e a aprendizagem de ciências fenomenológicas. Atualmente, ele é professor na RealTek, onde leciona Arte e Ciência na Educação [2].

[1] Disponível em <https://www.researchcatalogue.net/profile/?person=1111485>. Acesso em: 7 dez. 2023.

[2] Disponível em <https://www.nmbu.no/om/ansatte/edvin-ostergaard>. Acesso em: 7 dez. 2023.

¹² Interpretamos a partir de Dahlin (2001, p. 453, tradução minha) que alienação refere-se a um distanciamento “do que é considerado objetivo, real e verdadeiro”, de modo que seja “difícil para as pessoas sensíveis se sentirem em casa no mundo ‘real’”.

O primeiro argumento para a abordagem fenomenológica na Educação em Ciências, conforme Dahlin, Østergaard e Hugo (2009), é a de que tal abordagem é ampla e profunda. Os autores consideram que tanto o construtivismo¹³ quanto a fenomenologia levam em consideração a pré-compreensão dos alunos, o envolvimento ativo e têm como objetivo a compreensão, em vez da assimilação passiva. No entanto, os autores se afastam da perspectiva construtivista ao apontarem que a abordagem fenomenológica considera o sentir e o experienciar importantes, dando destaque à fase precognitiva, para então prosseguir para a cognição, baseado em conceitos, enquanto que, o foco do construtivismo é na cognição e na construção de conhecimentos conceituais. A ideia de que o sujeito produz seu conhecimento ativamente também é aceita na fenomenologia, no entanto, ela procura conectar o conhecimento abstrato ao ser e agir no mundo para que realmente haja a compreensão pelo sujeito que aprende (Dahlin; Østergaard; Hugo, 2009).

Outro argumento apresentado por Dahlin, Østergaard e Hugo (2009) é o de que a abordagem fenomenológica pode auxiliar na compreensão da natureza da ciência. Segundo os autores, um objetivo importante na Educação em Ciências é a compreensão da natureza da ciência, o que vai além de conceitos e conhecimentos científicos básicos. Para que a natureza de algo seja compreendida, é interessante compará-la com algo que tenha semelhanças e diferenças entre eles. Um exemplo de compreensão da natureza da ciência a partir de contrastes é a comparação da teoria de cores de Goethe e Newton. A teoria das cores de Goethe difere da ótica de Newton pois tem princípios semelhantes ao da fenomenologia, enquanto que a teoria de Newton leva à reversão ontológica. Assim, comparar as duas teorias seria um ganho na Educação em Ciências, partindo da teoria das cores de Goethe, de experiência vivida das cores, em direção à ótica de Newton, de abstração da realidade (Dahlin; Østergaard; Hugo, 2009). Segundo os autores, a abordagem fenomenológica também contribui para a formação da personalidade. Este

¹³ Dahlin, Østergaard e Hugo (2009, p. 211, tradução minha) afirmam que “o construtivismo é uma designação para uma variedade de posturas filosóficas e epistemológicas”. O construtivismo educacional “ênfatisa a criação individual de conhecimento e a construção de conceitos” (Matthews, 1998, p. 3, tradução minha), além de contribuir “decisivamente para a mudança de foco do ensino baseado no professor para a aprendizagem baseada no aluno” (Dahlin; Østergaard; Hugo, 2009, p. 211, tradução minha). A aprendizagem sociocultural também é um ramo do construtivismo e ela “argumenta que a construção do conhecimento está inextricavelmente ligada ao seu contexto cultural” (Cobern; Aikenhead, 1998 *apud* Dahlin; Østergaard; Hugo, 2009, p. 211, tradução minha).

argumento está relacionado com a ideia de viver no presente, o que não significa negligenciar o passado e o futuro, mas viver mais intensamente. Observar os fenômenos naturais atentamente e continuamente nos ensinaria, com o tempo, a viver no presente de maneira mais intensa, nos traria um sentimento mais intenso da vida e de comunhão com a natureza (Dahlin; Østergaard; Hugo, 2009). Os autores acreditam que isso contribuiria para a formação da personalidade em um aspecto existencial, em que está relacionada com o cultivo de habilidades perceptivas e da prática atenta de viver o momento presente.

Os autores apresentam ainda o argumento da “ciência e alienação”. Assim, conforme Dahlin, Østergaard e Hugo (2009, p. 212, tradução minha), a natureza, em termos científicos, “é representada como em si mesma, sem cor, sem som e sem gosto; sendo essas qualidades meramente aparências subjetivas produzidas pelos sentidos humanos”, incluindo o pôr do sol, que

[...] não é, de acordo com a interpretação da ciência, realmente bonito, e a área de recreação da natureza intacta pode em breve ser destruída por projetos de mineração ou de exploração de outros recursos (Dahlin; Østergaard; Hugo, 2009, p. 212, tradução minha).

Isso, de certa forma, contribuiria para a nossa alienação em relação à natureza e à vida que não seja a humana. Na abordagem fenomenológica, a experiência sensorial não é negligenciada, mas a considera como uma base para então partir para a reflexão, investigação e a compreensão dos conceitos (Dahlin; Østergaard; Hugo, 2009). Além disso,

Cultivar a abordagem fenomenológica da natureza pode, portanto, nos ajudar a superar a divisão básica entre sujeito e objeto, consciência subjetiva e realidade objetiva, que se tornou uma convicção tão arraigada na cultura ocidental. Pode subjugar nosso impulso de controlar a natureza e, em vez disso, desenvolver uma abordagem mais cooperativa. Isso está novamente relacionado principalmente à reversão ontológica, uma vez que significa que nossas experiências de prazer e beleza não são relegadas a uma esfera irreal de meras aparências subjetivas, mas são tidas como um aspecto essencial da realidade (Dahlin; Østergaard; Hugo, 2009, p. 212, tradução minha).

No entanto, conforme os autores, tais argumentos não implicam que os modelos matemáticos e outros modelos abstratos não tenham valor e significado ou que devam ser desconsiderados, porém, eles devem ser considerados secundários, pois não são “mais reais” do que o mundo imediato. A abordagem fenomenológica

na Educação em Ciências de Østergaard apresenta, também, os conceitos de enraizamento, desenraizamento e reversão ontológica, que serão abordados nas seções a seguir.

2.3.2 Desenraizamento e Reversão Ontológica: Problemáticas da Educação em Ciências

Nas aulas de ciências, “o conhecimento e as teorias por trás do que os alunos vivenciam tornaram-se cientificamente mais corretos do que o próprio fenômeno vivenciado”, situação esta que gera um distanciamento entre o conhecimento que é apresentado nas aulas, baseado na ciência, e o conhecimento cotidiano que possuem, assim como o mundo que vivenciam (Østergaard, 2015a, p. 516, tradução minha). Esse distanciamento experimentado pelos alunos, assim como a desvalorização de seus conhecimentos cotidianos e suas experiências em comparação ao conhecimento científico são algumas das causas apontadas por Østergaard (2017) pelas quais a alienação pode ocorrer.

Desse modo, haveria uma reversão do que é real no que se refere a uma perspectiva ontológica (Østergaard, 2015a). Na reversão ontológica¹⁴, a compreensão conceitual teria prioridade em relação às experiências sensoriais, o que teria, para o ensino de ciências, algumas consequências graves, pois enquanto os modelos científicos abstratos continuarem sendo considerados como as causas reais das experiências cotidianas, menos importância nas experiências e percepções dos alunos será dada pelos professores (Østergaard, 2015a, 2015b). Isso faz com que as experiências dos alunos com os fenômenos naturais sejam esquecidas e desvalorizadas nas aulas de ciências (Østergaard, 2019a). Nesse sentido, “os alunos não têm a oportunidade de descobrir algo novo ou questionar a teoria existente; em vez disso, espera-se que confirmem o conhecimento já estabelecido” (Østergaard, 2017, p. 559, tradução minha).

A reversão ontológica levaria os alunos ao desenraizamento que caracteriza-se, segundo Østergaard (2017), como uma sensação de alienação em relação ao lugar e ao tempo, não restringindo-se somente a um lugar geográfico,

¹⁴ Østergaard (2017) se baseia na ideia de reversão ontológica definida por Charles W. Harvey como “uma posição ontológica em que os modelos abstratos da ciência são considerados mais reais do que a própria realidade cotidiana” (Østergaard, 2017, p. 567, tradução minha).

também pode-se referir às nossas experiências vividas, ao nosso mundo familiar e às relações cotidianas. Porém, como o autor comenta, o conhecimento científico apresentado em salas de aula sozinho não faria com que os alunos ficassem desenraizados, essa sensação pode acompanhá-los antes mesmo de terem contato com as aulas de ciências. No entanto, parece haver evidências o bastante para afirmar que há “uma conexão entre a visão de mundo da ciência moderna (ou mesmo do cientificismo) e um sentimento crescente de desenraizamento entre os estudantes” (p. 560, tradução minha). Nesse sentido, Dahlin, Østergaard e Hugo (2009, p. 202, tradução minha) argumentam que

[...] os modelos científicos devem ser reconhecidos como abstrações redutivas, não explicando tudo sobre um fenômeno, mas apenas aqueles aspectos dele que nós, por razões históricas contingentes, escolhemos considerar essenciais para nossa compreensão da realidade. Nem representam algo mais real do que nosso mundo-vida humano. No entanto, isso não diminui em nada seu valor ou importância; apenas os coloca em um horizonte mais amplo de experiência e compreensão.

Infelizmente, quando o conhecimento abstrato se torna mais real para o aluno do que o fenômeno que ele vivencia, ele se sente distante de sua realidade, uma sensação de desenraizamento. No entanto, as problemáticas abordadas aqui têm uma alternativa. Na próxima seção, abordaremos, a partir das produções de Østergaard, um caminho possível para lidar com o desenraizamento e a reversão ontológica.

2.3.3 Promovendo o Enraizamento: Caminho Fenomenológico à Educação em Ciências

Conforme Østergaard (2017, p. 560, tradução minha), o enraizamento refere-se a “uma sensação de estar-aqui-agora, em vez de sentir-se alienado do lugar e do tempo”, não referindo-se apenas ao planeta Terra, mas também no que diz respeito “ao mundo como familiaridade, experiência vivida e inter-relações significativas”.

Relacionar os conceitos científicos com o mundo cotidiano dos estudantes é, atualmente, um desafio da Educação em Ciências, que baseada em uma abordagem fenomenológica tem o potencial de preencher essa lacuna (Østergaard; Hugo; Dahlin, 2007). Os fenômenos escolhidos para serem abordados em aula

podem ser tanto parte da lição em uma disciplina específica quanto uma conexão que envolva diferentes disciplinas ou temas de outras disciplinas (Østergaard, 2015a). Assim, segundo Østergaard, Hugo e Dahlin (2007), a conexão entre os conceitos científicos e os fenômenos do mundo cotidiano podem ser descritos em quatro etapas: 1. *desenvolvimento e a construção de uma imagem viva do fenômeno observado*, em que o fenômeno é escolhido pelo professor a partir do qual é possível os alunos formularem diferentes expressões de tal fenômeno; 2. a partir dessas descrições, *a escolha de alguns dos conceitos cotidianos dos alunos para ir em direção aos conceitos científicos*, em que estes que os alunos escolheram estão relacionados com os fenômenos observados e, ao mesmo tempo, com os conhecimentos científicos; 3. *introdução de conceitos e os modelos científicos*, em que tais modelos ou conceitos são explicados de modo que não contradigam os conceitos cotidianos dos alunos, mas dão continuidade em tais conceitos; 4. *utilização desses conceitos introduzidos para compreender o fenômeno* mais profundamente, o que possibilita que os conceitos e os modelos científicos tenham um contexto significativo a partir do desenvolvimento dos próprios alunos. Desse modo, os autores argumentam que, a partir deste modelo de aprendizagem, é possível uma compreensão mais profunda dos fenômenos do mundo cotidiano, como uma abordagem gradual para essa compreensão.

De acordo com Østergaard (2015a), há uma concordância entre enfatizar as habilidades de observação precisa e as habilidades desempenhadas por um cientista natural, assim, tanto os esforços para se tornar um cientista quanto os esforços para que o enraizamento seja promovido podem seguir o mesmo percurso. Segundo o autor, há três desafios que devem ser considerados para que o enraizamento nas aulas de ciências seja promovido: restaurar o valor da experiência estética, tempo para a consulta aberta e lidar com o currículo.

Em relação ao desafio de *restaurar o valor da experiência estética*, Østergaard (2015a) comenta que, atualmente, nas aulas de ciências, devido à falta de tempo e ao favorecer o conteúdo, as habilidades de observação são desconsideradas. Porém, quando há uma desvalorização das experiências sensoriais em relação ao conhecimento baseado na cognição e abstração, tal desvalorização estaria relacionada mais a um desafio mental do que a um desafio de tempo. E, quando se valoriza as experiências estéticas e como os alunos

escolhem nomeá-las, é oferecido a eles um ambiente de aprendizado em que possam permanecer no que é familiar (Østergaard, 2015a).

Outro desafio citado pelo autor é o *tempo para consulta aberta*. Este desafio envolve priorizar as experiências sensoriais que vão além de uma simples introdução de conceitos, tornando-as uma base essencial para a aprendizagem de ciências. É um desafio que envolve também o cultivo das habilidades do desenvolvimento do fenômeno. Quando o tempo é escasso, pouca atenção é dedicada para a etapa de investigação aberta. É importante enfatizar aos alunos que uma atitude aberta em relação à investigação é necessária para que haja uma verdadeira exploração estética (Østergaard, 2015a).

Sobre o desafio *lidar com o currículo*, Østergaard (2015a) afirma que, independentemente da sua flexibilidade, há uma necessidade de que o processo de investigação se relacione com o currículo, levando em consideração os contextos, suas possibilidades e limitações. A abordagem fenomenológica educacional é holística, em que diferentes disciplinas escolares são compreendidas e, para ter certeza de que o currículo está sendo cumprido, incentiva-se que o fenômeno seja buscado e o ensino planejado de modo que vários objetivos de aprendizagem estejam envolvidos. Incentiva-se, também, a colaboração com professores de outras disciplinas para que o ensino entre disciplinas possa ser planejado e implementado (Østergaard, 2015a).

Para Østergaard (2015a), é responsabilidade do professor de ciências criar um cenário que proporcione experiências fundamentadas, o que pode ser feito ao facilitar o encontro com o fenômeno antes mesmo de ser transformado em representações. Os alunos só poderão compreender conceitualmente as representações dos fenômenos cotidianos se tais representações puderem ser baseadas na experiência (Østergaard, 2015a).

Outro conceito bastante importante para Østergaard é a experiência estética. Segundo Østergaard (2015a, p. 515, tradução minha), “uma experiência estética é definida como uma experiência precognitiva, sensorial, uma experiência que se abre através da percepção sensorial”. Entretanto, como o foco desta seção é apresentar a abordagem fenomenológica na Educação em Ciências, a experiência estética será apresentada em outro capítulo, mais detalhadamente.

2.3.4 Aspectos Básicos para uma Abordagem de Ensino Fenomenológica

Uma maneira de promover o enraizamento é o cultivo de competências¹⁵ como a sensibilidade. Nesse sentido, a partir de um conjunto de exercícios, é possível exercitar a observação dos sentidos e fazer a ponte entre os conceitos e os fenômenos (Østergaard, 2015a).

Para Dahlin, Østergaard e Hugo (2009), é importante que o fenômeno expresse a experiência em sua plenitude. Assim, os autores citam três aspectos que eles consideram básicos em uma competência de ensino de ciências baseado na abordagem fenomenológica: a capacidade de observar e refletir fenomenologicamente; a habilidade de comunicação e a capacidade de planejar currículos.

Em relação à *capacidade de observar e refletir fenomenologicamente*, a partir de observações precisas e cuidadosas, baseadas na experiência sensorial e perceptiva, é possível compreender os fenômenos humanos e naturais. É importante que essa habilidade de observar reflexivamente seja cultivada na Educação em Ciências já que para muitos professores em formação o conhecimento científico é visto como algo “dado” e que, por isso, esse conhecimento deva ser “somente” transmitido para os alunos, sem considerar as experiências perceptivas (Dahlin; Østergaard; Hugo, 2009).

Sobre a *habilidade de comunicação*, tal habilidade está relacionada ao ouvir os alunos atentamente, em ser sensível às formas como as experiências são expressadas pelos alunos e também em orientar os alunos na exploração dos fenômenos (Dahlin; Østergaard; Hugo, 2009).

Os autores ainda apontam que a *capacidade de planejar currículos* implica em saber escolher um fenômeno que seja ao mesmo tempo interessante e relevante tanto para o ensino quanto para os alunos, de modo que tenha potencial para descobertas de conceitos científicos. Também compreende a capacidade de decidir como esse fenômeno será apresentado, como a sua exploração será orientada e como o tempo será planejado para que os alunos consigam conectar o fenômeno aos conceitos científicos (Dahlin; Østergaard; Hugo, 2009).

¹⁵ As competências se referem a “um complexo funcionalmente ligado de conhecimentos, habilidades e atitudes” (Wiek; Withycombe; Redman, 2011, p. 204, tradução minha), como habilidades que podem ser treinadas e executadas (Østergaard, 2019b).

Nesse sentido, Dahlin, Østergaard e Hugo (2009) argumentam que todas as três competências citadas acima estão relacionadas a uma experiência sensorial, de forma atenta e vivida. Tais competências enfatizam as experiências sensoriais para que haja a compreensão, com o intuito de equilibrar a ênfase na predominância que há nas explicações científicas e abstratas (Østergaard; Hugo; Dahlin, 2007). Assim, os conceitos científicos não são negligenciados, mas conectados a um processo de aprendizagem baseado em atividades realmente vividas (Dahlin; Østergaard; Hugo, 2009).

É possível afirmar que as três competências de uma Educação em Ciências fenomenológica valorizam as experiências sensoriais dos alunos, possibilitando uma ponte entre o fenômeno e os conceitos científicos, de modo que os conceitos científicos não soem abstratos para os alunos e com isso promovam o enraizamento.

2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da questão *O que se mostra da abordagem fenomenológica na Educação e na Educação em Ciências?*, observamos que, em uma abordagem fenomenológica na educação, os diferentes autores de diferentes correntes buscam valorizar as experiências dos alunos, não focando somente na mente e na aprendizagem de conceitos, mas considerando o indivíduo em sua completude. Em uma Educação em Ciências fenomenológica, as experiências dos alunos continuam sendo valorizadas, mas também promove-se a re-reversão ontológica¹⁶ e o enraizamento. Assim, possibilitaria ao aluno enxergar a sua realidade cotidiana do modo como seria interessante que ela fosse vista, ou seja, como mais real do que os conceitos abstratos que a explica. Além disso, por meio da abordagem fenomenológica, o sujeito aprenderia a viver mais no presente e mais intensamente, de modo que ele se sinta conectado com o ambiente que o cerca. Possibilitaria, também, uma aprendizagem mais genuína dos conceitos científicos, pois haveria uma ponte entre eles e os fenômenos, fazendo com que esses conceitos não pareçam abstratos para os alunos e não destoem de sua realidade.

¹⁶ A re-reversão ontológica refere-se à prioridade ontológica das nossas experiências em vez de dar prioridade a abstrações conceituais (Dahlin, Østergaard e Hugo, 2009).

3 EXPERIÊNCIAS ESTÉTICAS NA EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA¹⁷

O presente capítulo tem como objetivo interpretar como o conceito de experiência estética, a partir da fenomenologia pode ser articulado à Educação em Astronomia. Primeiro, abordaremos a experiência estética vinculada à fenomenologia, em uma perspectiva merleau-pontyana. Merleau-Ponty apresenta uma fenomenologia baseada na corporeidade. Para ele, é o corpo o sujeito da percepção, pois “é ele que percebe, é ele que sente, é uma unidade perceptiva viva, e não mais a consciência concebida separadamente da experiência vivida, consciência da qual provém o conhecimento” (Lima, 2014, p. 106-107). Para isso, alguns referenciais que nos embasaremos incluem Caminha (2019), França Filho (2014), Lima (2014) e Schulz (2014).

Há, também, a possibilidade de se articular a fenomenologia com a educação¹⁸. No âmbito brasileiro, alguns autores que fazem essa articulação são o Joel Martins, a Maria Aparecida Viggiani Bicudo e o Marcos Cesar Danhoni Neves. Segundo Neves (2024), Joel Martins foi um dos pioneiros da fenomenologia no Brasil, especialmente no que se refere à educação. A sua fenomenologia era qualitativa e o “método” fenomenológico desenvolvido por ele consiste em três momentos que envolvem: a descrição do fenômeno, a redução do fenômeno à sua essência e a compreensão do fenômeno situado (Neves, 2024).

Já, para Maria Aparecida Viggiani Bicudo, a própria educação é vista como um fenômeno, sendo que ela busca entender tal educação a partir do “que se mostra no real vivido” (Bicudo, 1999, p. 25). E, outro autor que articula a fenomenologia e a educação no Brasil é o Marcos Cesar Danhoni Neves. Neves foi orientado por Joel Martins em seu doutorado na UNICAMP (Neves, 2024). Em sua pesquisa, ele buscou compreender os discursos de professores de ciência por meio da redução fenomenológica husserliana (Neves, 1991). Neves também já utilizou a abordagem fenomenológica para a constituição e análise de dados em uma pesquisa sobre o Ensino da Astronomia nos anos finais do Ensino Fundamental (Buffon; Neves; Pereira, 2022).

¹⁷ Uma versão deste capítulo foi publicada como COIMBRA, R. C. S.; SOUSA, R. S.; BARTELMÉBS, R. C. Experiências estéticas na Educação em Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, v. 1, n. 39, p. 93-123, 2025.

¹⁸ Detalhes sobre a tradição desta articulação, ver Santos e Sousa (2022).

No entanto, a articulação entre a fenomenologia e a educação não é o foco do nosso artigo. Assim, posteriormente abordaremos a Filosofia da Educação em Ciências e a abordagem fenomenológica na Educação em Ciências, a partir das experiências estéticas. Na Educação em Ciências, um autor que traz a relação entre as experiências estéticas e a abordagem fenomenológica é o Østergaard. Østergaard está vinculado a uma perspectiva fenomenológica, inspirada na fenomenologia merleau-pontyana, e aborda temas como reversão ontológica e desenraizamento, problemáticas que são contornáveis com as experiências estéticas.

A reversão ontológica, conforme explica Østergaard (2015a), trata-se de uma posição ontológica em que a realidade cotidiana é subordinada aos conceitos abstratos, conceitos estes vistos como sendo mais reais do que a realidade cotidiana em si. Tal reversão ontológica leva os alunos ao desenraizamento, o que Østergaard (2017) explica como uma sensação de desconexão com a realidade ao seu redor. Assim, nesta seção, apresentaremos primeiramente a Filosofia na Educação em Ciências (Eger, 1992; Schulz, 2014) e as problemáticas da Educação em Ciências para, posteriormente, abordarmos sobre a experiência estética, vinculada à fenomenologia de Østergaard (Dahlin; Østergaard; Hugo, 2009; Østergaard, 2015a; 2015b; 2017; Østergaard; Dahlin, 2009).

Por fim, apresentaremos possibilidades da corrente fenomenológica à Educação em Astronomia por meio de experiências estéticas. A ideia, portanto, é entender como a experiência estética, em uma perspectiva fenomenológica, pode ser articulada à Educação em Astronomia. Assim, a questão que esse capítulo pretende responder é: *Como o conceito de experiência estética, a partir da fenomenologia, pode ser articulado à Educação em Astronomia?*

3.1 CAMINHO METODOLÓGICO

O presente capítulo está estruturado no formato de ensaio. Segundo Larrosa (2004), o ensaio tem um formato de escrita e pensamento não regulado, um formato mais variado e subjetivo. No ensaio, o método é questionado.

Há no ensaio uma renúncia à segurança da teoria, à segurança da prática. Por isso, está vinculado ao antidogmatismo em todas as suas formas: nem

a segurança do sistema, nem a segurança do método, nem a segurança da idéia, nem a segurança dos fatos (Larrosa, 2004, p. 39).

Em relação ao método do ensaio, Larrosa (2003, p. 112) afirma também que “o ensaio não procede nem por indução ou dedução, nem por análise ou síntese. Sua forma é orgânica e não mecânica ou arquitetônica”. Nesse sentido, há uma suspensão do juízo em um ensaio, isto é, não há critérios de julgamento em relação ao que é ou o que deveria ser. Segundo Adorno (2003), o ensaio não busca uma dedução definitiva.

Ele unifica livremente pelo pensamento o que se encontra unido nos objetos de sua livre escolha. Não insiste caprichosamente em alcançar algo para além das mediações - e estas são mediações históricas, nas quais está sedimentada a sociedade como um todo -, mas busca o teor da verdade como algo histórico por si mesmo (Adorno, 2003, p. 27).

Aqui, o ensaísta não pode se pronunciar em nome de nada, seja em relação ao saber sobre o presente ou ao poder sobre o futuro (Larrosa, 2004). O ensaísta, como afirma Larrosa (2003), não define conceitos, ele tece palavras e explora as relações de seu desdobramento com outras palavras, buscando levá-las ao limite do que elas podem dizer. O ensaio é, de acordo com Larrosa (2003, p. 112), “uma figura do caminho da exploração, do caminho que se abre ao tempo em que se caminha”. Larrosa (2004) considera que o ensaio é o modo experimental: seja do pensamento, da escrita pensativa e da vida, cuja forma de vida está em constante reflexão sobre si mesma, em metamorfose permanente. Segundo o autor:

Poder-se-ia dizer, talvez, que o ensaio é uma atitude existencial, um modo de lidar com a realidade, uma maneira de habitar o mundo, mais do que um gênero da escrita. Poder-se-ia dizer, talvez, que o ensaio é o escrito precipitado de uma atitude existencial que, obviamente, mostra enormes variações históricas, contextuais e, portanto, subjetivas. Poder-se-ia dizer, talvez, que o ensaio é uma determinada operação no pensamento, na escrita e na vida, que se realiza de diferentes modos em diferentes épocas, em diferentes contextos e por diferentes pessoas (Larrosa, 2004, p. 32).

Larrosa (2004) explica que o surgimento do ensaio acontece quando uma nova experiência do presente é possível e aponta três motivos pelos quais isso ocorre: o primeiro é quando o passado já não tem mais autoridade e, portanto, é interpretado a partir do presente; o segundo é quando não há mais possibilidade de se projetar no futuro pois ele aparece como algo incerto; e, o terceiro motivo é

quando o próprio presente se manifesta como um tempo arbitrário, podendo ser tomado somente como algo provisório, que resiste à tentativa de fixá-lo. O ensaio “não quer procurar o eterno no transitório, nem destilá-lo a partir deste, mas sim eternizar o transitório” (Adorno, 2003, p. 27). Assim, o ensaio é uma escrita que tem uma certa relação estabelecida com o presente. Mas não o presente como realidade, e sim como experiência.

No ensaio trata-se de dar forma a uma experiência do presente. É essa experiência do presente a que dá o que pensar, a que deve ser pensada. A questão do ensaio é o que nos acontece agora, quem somos agora, o que podemos pensar e o que podemos dizer e o que podemos experimentar agora, neste exato momento da história” (Larrosa, 2004, p. 34).

Desse modo, o ensaio teórico se alinha com a proposta deste capítulo. Na próxima seção, abordaremos sobre a filosofia e a fenomenologia de Merleau-Ponty, baseada na corporeidade, para posteriormente apresentarmos essa perspectiva na Educação em Ciências.

3.2 FILOSOFIA E FENOMENOLOGIA DE MERLEAU-PONTY

Schulz (2014, p. 1265, tradução minha) afirma que a “filosofia é uma disciplina acadêmica que busca estabelecer uma reflexão sistemática sobre a realidade, independentemente de como ela possa ser interpretada”. Conforme o autor, ela possui uma função analítica, que envolve avaliar criticamente diversos tipos de crenças, tópicos e escolas de pensamento e, como o nosso mundo é muito complexo, ela se divide em campos como “metafísica, epistemologia, lógica, ética, estética e política” (p. 1265, tradução minha).

Um ramo da filosofia é a fenomenologia que, conforme Østergaard e Dahlin (2009), trata-se de uma filosofia epistemológica e ontológica, em que:

1) toda experiência humana possível é considerada igualmente significativa para nossa compreensão do mundo; e 2) a relação sujeito-objeto é de natureza interna, ou seja, sujeito e objeto devem ser vistos como pertencentes um ao outro, como dois aspectos de um todo (não dualístico) (Østergaard; Dahlin, 2009, p. 2, tradução minha).

Um filósofo que teve grandes contribuições na fenomenologia é o Maurice Merleau-Ponty. Merleau-Ponty buscou a superação da dicotomia sujeito-objeto

(Lima, 2014). Considerando isso, Caminha (2019, p. 87) afirma que Merleau-Ponty tem como proposta “a formação de uma subjetividade pré-pessoal capaz de sentir como ponto de partida para se conceber o sentido originário da percepção”. Nessa perspectiva,

quando realizo a experiência de sentir não vivencio uma sensação como mero estado de consciência ou consciência de um estado. As cores, as texturas, os sons, os sabores e os odores não são qualidades de objetos, que sentimos de maneira dissociada das condutas de meu corpo que se dirige para o mundo visando percebê-lo (Caminha, 2019, p. 87).

Além disso, Caminha (2019) explica que:

Considerar as cores, as texturas, os sons, os sabores e os odores associados aos movimentos do corpo é conferir valor motor às experiências perceptivas e considerar o sujeito da percepção como modo de se dirigir ao mundo pelo sentir. Com base nessa perspectiva, antes mesmo de qualquer elaboração representativa que possa ser definida como qualidades objetivas de coisas que nos afetam, o nosso corpo sente o mundo enquanto sujeito perceptivo (Caminha, 2019, p. 87).

Merleau-Ponty buscou superar a ideia de que o corpo é inferior à consciência (Lima, 2014). Aqui, o corpo e o mundo são inseparáveis, “formando um sistema em que um não é exterior ao outro” (França Filho, 2014, p. 79). Segundo França Filho (2014), a consciência passa a não ser mais a única realidade, mas a constituir o mundo e habitá-lo, não sendo mais considerada um observador imparcial, mas uma vida corporal consciente.

Em relação ao corpo, Lima (2014), baseando-se na obra *Fenomenologia da Percepção* (Merleau-Ponty, 1999), aponta que para Merleau-Ponty:

[...] eu não tenho um corpo, eu sou o meu corpo, ou seja, sou o corpo que percebe e simultaneamente é percebido, portanto deve deixar de ser concebido como objeto, como coisa. É a partir do corpo próprio que estou no mundo, em relação com os outros e com as coisas, assim, o corpo não pode ser visto como um receptor passivo das coisas que nos rodeiam (Lima, 2014, p. 111).

Desse modo, o corpo seria considerado como fonte de sentidos, visto em sua totalidade, com o que está ao seu redor (Lima, 2014). Conforme Caminha (2019, p. 101), “estar no mundo como corpo nos habilita a considerar a percepção como primado de toda e qualquer forma de conhecimento”. Ao dar primazia à percepção, devemos considerar que é pelo corpo que ocorre a experiência de perceber o

mundo. É pela percepção que temos “nosso primeiro contato com o mundo, vivido intencionalmente pelo corpo” (Caminha, 2019, p. 102). Nesse sentido, segundo o autor, todo conhecimento científico ou reflexão filosófica viriam posteriormente às nossas experiências sensíveis, experienciadas pelo corpo.

3.3 FILOSOFIA DA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS FENOMENOLÓGICA DE ØSTERGAARD

Conforme Schulz (2014), a Filosofia da Educação em Ciências (FEC) pode ser entendida como uma intersecção de três campos acadêmicos: filosofia, filosofia/história da ciência e a filosofia da educação. Basicamente, a Filosofia da Educação em Ciências é, em primeiro lugar, uma filosofia e, portanto, deve ser valorizada como uma disciplina de investigação crítica. A Filosofia da Educação em Ciências também deve analisar os aspectos da filosofia/história da ciência para determinar quais são adequados para a aprendizagem, além de avaliar questões relacionadas à filosofia da educação quanto à sua adequação, compreendendo o seu significado e pensar como isso pode ser melhorado (Schulz, 2014).

O valor da filosofia na educação tem sido subestimado e sua área pouco explorada. Segundo Schulz (2014), os professores de ciências parecem indiferentes à filosofia. Eles acreditam que seus deveres profissionais e identidade não estão relacionados com a filosofia, e isso faz com que seja difícil fornecer explicações educativas para seus pensamentos e práticas. O valor da filosofia está na autorreflexão, o que significa reavaliar a própria prática, ideias e objetivos em relação à educação, e até mesmo a própria identidade sociocultural como professor de ciências (Schulz, 2014).

Como dito anteriormente, um ramo da filosofia é a fenomenologia, que trata-se de uma filosofia do conhecimento e do ser (Østergaard; Dahlin, 2009). Na Educação em Ciências, um dos autores que trazem a abordagem fenomenológica nessa área é Edvin Østergaard. A sua abordagem fenomenológica na Educação em Ciências inspira-se na perspectiva fenomenológica de Merleau-Ponty. Assim, tal abordagem fenomenológica baseia-se na sensorialidade em que, conforme Østergaard e Dahlin (2009, p. 2, tradução minha), “nunca negligencia a experiência

sensorial ou a deixa de lado como meramente subjetiva, mas a utiliza como ponto de partida para investigação, reflexão e compreensão sistemáticas”.

Pensando em uma Educação em Ciências com viés fenomenológico, Santos e Sousa (2024) explicam que é por meio do Corpo¹⁹ que as experiências são possíveis, uma vez que, por meio da sensibilidade corporal, os fenômenos podem ser percebidos. Isso, segundo os autores, nos permite uma abertura para o novo, o que implica, aos alunos, novas experiências e novas percepções. Além disso, segundo Santos e Sousa (2022), quando as experiências dos alunos são valorizadas e consideradas como um ponto de partida na aprendizagem, isso possibilita que os alunos não fiquem desenraizados em relação ao ambiente que os cercam.

A seguir, abordaremos, primeiramente, algumas das problemáticas que Østergaard apresenta na Educação em Ciências: a reversão ontológica e o desenraizamento. No entanto, tais problemáticas são contornáveis com as experiências estéticas, tema este que será tratado posteriormente.

3.3.1 Problemáticas da Educação em Ciências

Na Educação em Ciências, Østergaard aponta algumas problemáticas a serem levadas em consideração ao procurar promover uma abordagem fenomenológica. Østergaard (2015a; 2017) explica que há um distanciamento entre os modelos científicos apresentados em sala de aula e o que é vivenciado pelos alunos em seu cotidiano. As teorias e os modelos científicos seriam consideradas mais cientificamente corretas do que o próprio fenômeno explicado por eles (Østergaard, 2015a).

Nesse sentido, Dahlin, Østergaard e Hugo (2009, p. 204, tradução minha) observam que “a ciência parece substituir a compreensão concreta do mundo-vida por modelos abstratos e fórmulas matemáticas, e a maioria das pessoas acha esses modelos estranhos e difíceis”. Isso Østergaard (2015a) aponta como reversão ontológica, isto é, as experiências sensoriais são subordinadas à aprendizagem de conceitos. Assim, as experiências sensoriais passam a ser desvalorizadas na

¹⁹ O “Corpo” com “C” maiúsculo vem da palavra alemã *Leib*, que indica o corpo vivo e experienciado, enquanto o “corpo” com “c” minúsculo vem da tradução de *Körper*, relacionado à palavra inglesa “corpse”, que indica o corpo em termos materiais (Cerbone, 2013).

Educação em Ciências. Østergaard (2015a) baseia-se na reversão ontológica de Charles W. Harvey, em que reversão ontológica é “uma posição ontológica em que os modelos abstratos da ciência são considerados mais reais do que a própria realidade cotidiana” (p. 517, tradução minha).

Para Østergaard (2015a), a reversão ontológica leva ao *desenraizamento*²⁰ dos alunos. No desenraizamento, os alunos se sentem alienados em relação ao tempo e espaço, assim como às nossas experiências cotidianas (Østergaard, 2017). Dessa forma, em uma Educação em Ciências fenomenológica, busca-se a re-reversão ontológica para promover o enraizamento e, assim, devolver a nossa conexão ao mundo-vida. Isso significa dar prioridade às nossas experiências cotidianas em relação às abstrações conceituais (Dahlin; Østergaard; Hugo, 2009). Assim,

A re-reversão ontológica implica que a primazia ontológica do mundo-vida perceptiva deve substituir a dos modelos científicos abstratos. Ou seja, os modelos científicos devem ser reconhecidos como abstrações redutivas, não explicando tudo sobre um fenômeno, mas apenas aqueles aspectos dele que nós, por razões históricas contingentes, escolhemos considerar essenciais para nossa compreensão da realidade (Dahlin; Østergaard; Hugo, 2009, p. 202, tradução minha).

Østergaard (2017, p. 568, tradução minha) afirma que “uma re-reversão ontológica implica devolver à experiência do mundo-vida e à percepção sensorial seus valores”. Nesse sentido, as experiências estéticas passam a ser um meio que possibilita contornar essas problemáticas como a reversão ontológica e o desenraizamento.

3.3.2 Experiências Estéticas em Educação em Ciências

Um conceito que Østergaard considera importante é a experiência estética. Segundo Østergaard (2015a, p. 515, tradução minha), “uma experiência estética é definida como uma experiência precognitiva, sensorial, uma experiência que se abre através da percepção sensorial”. Essa percepção não é um conhecimento pronto, mas um conhecimento em potencial, não totalmente desenvolvido, em que a

²⁰ Interpretamos a partir de Østergaard (2017) que o desenraizamento é uma desconexão com um lugar geográfico, uma língua, uma cultura e um mundo-vida. Refere-se à uma sensação de alienação em relação ao lugar e ao tempo, de não estar-aqui-agora.

consciência plena ainda não foi atingida (Dahlin; Østergaard; Hugo, 2009). Conforme os autores:

A percepção estética é holística, é até mesmo sinestésica. Ele não se restringe a uma modalidade sensorial de cada vez. Na percepção estética, “vemos” como uma coisa soa se a atingimos ou como é se a tocamos. Esses são exemplos das estruturas inerentes a esse nível mais profundo de consciência, que talvez seja melhor denominado sensorial do que perceptivo. Sentimos antes de perceber e percebemos antes de conceber (Dahlin; Østergaard; Hugo, 2009, p. 205, tradução minha).

A estética, na visão de Dahlin (2001, p. 454, tradução minha), “cultiva uma atenção cuidadosa e exata a todas as qualidades inerentes à experiência dos sentidos”. Uma provável consequência de tal atenção cuidadosa, segundo o autor, é o de saber distinguir entre as descrições da experiência imediata e as interpretações teóricas. Ao dar uma atenção cuidadosa às percepções dos sentidos e à descrição desses sentidos, pode levar a um maior entendimento a um relato verbal de eventos pois passa a interpretá-lo (Dahlin, 2001). Uma experiência é considerada estética, segundo Østergaard (2017), quando ela permite que o mundo seja revelado através do puro sentir. Em uma verdadeira experiência estética, a pessoa e o ambiente se tornam um, em que “não há distinção entre eu e objeto e, como tal, a experiência estética é de ser-no-mundo-com-os-outros” (Østergaard, 2017, p. 569, tradução minha).

Østergaard (2017) comenta que a restauração tanto do sentir quanto do experienciar é um dos objetivos da fenomenologia na Educação em Ciências e que a estética poderia desempenhar esse papel uma vez que, conforme Dahlin (2001), ela estaria relacionada ao cultivo atencioso das qualidades referentes às experiências sensoriais. Østergaard (2015b) acredita que cultivar as competências sensoriais é, possivelmente, uma forma produtiva para que a estética seja promovida nas aulas de ciências. Como argumenta Dahlin (2001), a perspectiva fenomenológica e estética na Educação em Ciências são necessárias, pois sem elas a primazia da cognição²¹ conceitual contribui para que haja uma *alienação*²² dos alunos em relação à natureza e à ciência. Nesse sentido, o objetivo da abordagem

²¹ Não é o escopo do texto tratar da relação entre a cognição e a fenomenologia, mas destacamos autores que fazem essa discussão, como: Ionescu e Vasc (2014), Shapiro (2014) e Shapiro e Stolz (2019).

²² Interpretamos a partir de Dahlin (2001, p. 453, tradução minha) que alienação refere-se a um distanciamento “do que é considerado objetivo, real e verdadeiro”, de modo que seja “difícil para as pessoas sensíveis se sentirem em casa no mundo ‘real’”.

fenomenológica-estética na Educação em Ciências seria o de “aliviar a alienação dos alunos da natureza e da ciência” (p. 468, tradução minha). Tal alienação, conforme o autor:

[...] tem se mostrado um grande obstáculo para os alunos, muitos dos quais não conseguem entender nem apreciar um sistema de conhecimento que não lida com a realidade concreta tal como é experienciada e vivida, mas com idealizações abstratas (que muitas vezes são, ainda por cima, matemáticas) (Dahlin, 2001, p. 468, tradução minha).

Além disso, como aponta Østergaard (2017), quando se fala em restaurar a importância da experiência estética na educação baseada em fenômenos, fala-se também em restaurar a importância dos fenômenos do mundo cotidiano, mas colocando-os em destaque e não apenas como exemplos de teoria científica. A estética vai além da ideia do belo. Nesse sentido,

A sensibilidade estética não é apenas a habilidade de ser sensível à beleza da natureza, mas também implica uma prontidão intencional para encontrar o mundo como ele aparece em nossos olhos, ouvidos e corpos. Se se reduzisse a estética a uma questão da beleza da natureza ou das belas ideias ou idealizações da ciência, toda a parte estética estaria subordinada como meio para a experiência artística ou para a cognição científica (Østergaard, 2017, p. 574, tradução minha).

Como Østergaard (2017) afirma, há uma necessidade de termos consciência de como o mundo se revela a partir de nossos sentidos, já que estamos no mundo por meio de nossos sentidos e corpos. Assim, seu objetivo vai além de apenas apreciar a beleza, o objetivo é também compreender os fenômenos naturais (Dahlin, 2001).

No entanto, apesar da necessidade de considerarmos as experiências estéticas, elas não são muito valorizadas na Educação em Ciências. Mas, por quais motivos? Østergaard (2017, p. 573, tradução minha) comenta que uma das possíveis razões é a de que “o sentido e a percepção são dados como certos e raramente ensinados sistematicamente”, o que significa que o “sentir é considerado auto-evidente, talvez porque seja visto como um conjunto de habilidades inquestionáveis, que nos são dadas de uma vez por todas” (Østergaard, 2015a, p. 520, tradução minha). Uma outra razão possível é a de que há, também, a questão do tempo gasto e quais conteúdos que devem ser priorizados no processo de ensino (Østergaard, 2017).

Dahlin (2001) aborda, em seu artigo, sobre o intelectualismo e o cognitivismo²³. Segundo ele, ambos têm uma atitude assomática²⁴ e de purificação galileana²⁵, que “contribuem para o estabelecimento de uma relação dualística, externa e imediata entre nossa experiência subjetiva, por um lado, e objetiva natureza por outro” (p. 468, tradução minha). Ou seja, o oposto do que se trata uma experiência estética, que é a não distinção do ser e o ambiente, como comentado por Østergaard (2017) anteriormente. Porém, embora as pessoas consigam, de vez em quando, conectarem-se à natureza, essas experiências são consideradas apenas como subjetivas, não tendo lugar para elas na ciência, enquanto que livros que abordam a ciência popular²⁶ “são considerados objetivos e verdadeiros, embora a unidade que descrevem seja apenas um objeto de pensamento, não uma experiência vivida” (Dahlin, 2001, p. 468, tradução minha). A experiência sensorial, diferentemente das concepções mentais e representações rígidas dos fenômenos, é vivida continuamente; o eu se envolve no mundo irrefletidamente (Dahlin, 2013).

Assim, como argumenta Dahlin (2001), há uma necessidade de que o papel da percepção estética na Educação em Ciências, no que se refere à formação do conhecimento, seja compreendido mais profundamente, pois assim “o choque potencial das idealizações matemáticas pode ser evitado ou amenizado” (p. 468, tradução minha). Isso, segundo o autor, possibilita o esclarecimento da relação entre a experiência imediata e a situação idealizada em cada caso específico que se pretende abordar e, assim, os alunos compreenderem a ciência mais rapidamente. Desse modo, conforme Østergaard (2015a), o ideal é começar o ensino pelas experiências sensoriais e conhecimento cotidiano dos alunos, para então prosseguir a aprendizagem rumo ao conhecimento abstrato. No entanto, como argumentam Dahlin, Østergaard e Hugo (2009), isso não significa que as abstrações e os

²³ Dahlin (2001) explica que enquanto o intelectualismo seria uma postura filosófica, o cognitivismo seria uma postura educacional. O cognitivismo se preocupa, exclusivamente, em formar e desenvolver conceitos enquanto que o intelectualismo seria “a superinterpretação ontológica do papel dos elementos abstratos e conceituais em nosso conhecimento, compreensão e experiência do mundo” (p. 459-460, tradução minha).

²⁴ Atitude assomática: seria a separação entre a mente e o corpo, com a noção de que a cognição ocorreria somente na mente e pela mente (Dahlin, 2001).

²⁵ Purificação galileana: seria um movimento descoberto por Galileu em que seria possível construir princípios matemáticos sem considerar a experiência cotidiana, podendo substituí-la por situação idealizada em que fatores pudessem ser ignorados como, por exemplo, a lei dos corpos em queda livre em que a fricção do ar é ignorada (Dahlin, 2001).

²⁶ Quando Dahlin (2001) fala de livros de ciência popular, ele refere-se a livros que abordam sobre a “unidade da natureza”, o que inclui assuntos como “átomos, moléculas e genes a estrelas e galáxias” (p. 468, tradução minha).

modelos matemáticos devam ser negligenciados, porém, eles devem ser vistos como secundários, pois não se trata de um mundo “mais real” do que o mundo imediato.

3.4 FENOMENOLOGIA E EXPERIÊNCIA ESTÉTICA NA EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA

Apresentamos, a seguir, algumas possibilidades da abordagem fenomenológica na Educação em Astronomia por meio de experiências estéticas. A ideia, portanto, é entender como a experiência estética, a partir da fenomenologia, pode ser articulada à Educação em Astronomia. Os autores que abordam sobre a Educação em Astronomia nas subseções a seguir, não explicitamente tratam sobre a abordagem fenomenológica na Educação em Astronomia em si. As produções que abordam a fenomenologia e as experiências estéticas na Educação em Astronomia são escassas, no entanto, a sua articulação com textos que tratam sobre a fenomenologia é possível. Assim, as citações referentes à Educação em Astronomia a seguir serão articuladas com a abordagem fenomenológica segundo a visão de Edvin Østergaard, uma vez que o autor se inspira em uma perspectiva fenomenológica da corporeidade de Merleau-Ponty.

Para tanto, foram testadas várias palavras-chave no Google Acadêmico que envolvem uma combinação entre palavras como: Merleau-Ponty, fenomenologia, corporeidade, sensorial e Educação em Astronomia, Ensino de Astronomia, Astronomia, entre outras palavras-chave, em inglês e português, sem se prender a palavras-chave em específico. Também foram testadas algumas palavras-chave nas pesquisas de artigo de citação e selecionadas algumas produções a partir das referências citadas nas produções selecionadas. Nesse sentido, foram selecionadas produções como artigos, dissertações, teses, trabalhos de conclusão de curso e capítulos de livros que apresentassem temas relativos à experiência estética e fenomenologia na Educação em Astronomia. Tais produções selecionadas foram agrupadas em categorias vinculadas aos conceitos de fenomenologia na Educação em Ciências segundo a visão de Østergaard.

3.4.1 Re-reversão Ontológica

Embora a Lua seja um astro acessível para boa parte da população e tenha um ciclo rápido de mudanças, com a possibilidade de observar diferenças de um dia para o outro, ainda assim há poucas pesquisas no Brasil que incluem no ensino e aprendizagem a observação da Lua no céu (Gonçalves; Bretones, 2021). Segundo os autores, isto é um dado preocupante pois “a perspectiva do sujeito, observacional, vivencial, da escala humana, que toma como ponto de partida o local em que o sujeito vive no planeta Terra, pouco faz parte das investigações sobre o seu ensino” (Gonçalves; Bretones, 2021, p. 68). Corroborando com essa ideia, Simon (2016) explica que, nas aulas que envolvem conteúdos relacionados à Astronomia, há uma tendência de dar prioridade às explicações sobre os astros antes mesmo da observação da Lua em si, começando pelas abstrações, “que envolve uma espacialidade complexa e distante da realidade dos educandos” (p. 17). Isso está em concordância com a ideia de reversão ontológica abordada por Østergaard (2015a).

Como Østergaard (2015a) afirma, na reversão ontológica a prioridade é a compreensão dos conceitos acima das experiências sensoriais dos alunos, em que os modelos abstratos são vistos como sendo mais reais do que a própria realidade do aluno, o que gera um distanciamento entre o que os alunos aprendem em sala de aula e o que eles vivenciam. Tal reversão ontológica leva os alunos ao desenraizamento, ou seja, eles se sentem alienados ao espaço e ao tempo, mas podem se sentir alienados também ao seu mundo familiar e às suas experiências vividas (Østergaard, 2017).

Uma re-reversão ontológica compreende partir da valorização das experiências dos alunos em direção aos conceitos abstratos. Assim, Simon (2016, p. 17) defende que as aulas tenham início “a partir do que é acessível aos olhos, para que apenas depois se façam as abstrações e modelizações”. Isso está de acordo com o que é dito por Østergaard (2015a). Conforme o autor, o ideal é que as aulas comecem a partir pelas experiências e conhecimentos dos estudantes, e só depois prosseguir para a abstração. Nesse sentido, Gonçalves e Bretones (2021) acreditam que o ensino e aprendizagem em Astronomia é:

[...] aquela que parte do ambiente imediato, da realidade local, da Lua cotidiana dos estudantes, para apenas depois tratar do fenômeno tal como ocorre no espaço, da maneira que nossos olhos não veem diretamente, evitando assim a separação entre o objeto narrado na forma de conhecimento sistematizado e o objeto acessível no cotidiano, ou seja, fazendo pontes reais entre a nossa observação simples, diária e intencional, com o saber sistematizado. As duas dimensões são importantes na construção do saber (Gonçalves; Bretones, 2021, p. 69).

Já Simon (2016) aponta que iniciar com a observação da Lua, por exemplo, possibilita que os alunos possam elaborar ideias sobre o que eles veem. Como a autora afirma:

Essa perspectiva topocêntrica, considerando os fenômenos a partir do olhar do observador na Terra, é bastante semelhante à própria história da relação do homem com a Astronomia. O conhecimento de olhar a partir do seu ponto de vista, contemplar a natureza, notar suas regularidades e elaborar ideias não pode ser descartado porque sabe-se como o fenômeno acontece no espaço, em sua relação Sol-Terra-Lua (Simon, 2016, p. 15).

Nesse sentido, Østergaard (2017), em seu artigo *“Earth at rest: aesthetic experience and students’ grounding in science education”*, aborda a Terra em repouso, em que os fenômenos são vistos a partir da perspectiva do observador na Terra. Segundo o autor, “a explicação cientificamente correta da Terra se movendo ao redor do Sol pode ofuscar um sentimento mais auto-evidente e intuitivo de ser um com a Terra em repouso” (p. 562, tradução minha). A ideia, entretanto, não é a de questionar a noção científica do movimento da Terra em torno do Sol, mas a de estabelecer uma conexão do sujeito com a Terra.

Ao abordar sobre a Terra em repouso e sua relação com o indivíduo, Østergaard (2017) baseia-se em Edmund Husserl e Martin Heidegger, dois fenomenólogos que, segundo o autor, discutiram a ideia de Terra em repouso e sua relação com a Terra como objeto físico. Ele explica a partir de Heidegger que “o conhecimento intuitivo, pessoal, que a ciência e a educação em ciências tendem a passar como subjetivos, podem muito bem ser fontes reais para perceber a realidade” (p. 562, tradução minha). Nesse sentido, Heidegger referiu-se ao Sol como estando em movimento em relação à Terra, como se o Sol tivesse seus próprios lugares: o nascer e o pôr do sol, meio-dia e meia-noite, indicando a experiência do indivíduo com as posições do Sol em primeira pessoa (Østergaard, 2017).

Østergaard (2017) afirma que, para Husserl, por sua vez, a Terra repousa. O autor explica que isso não significa ir contra a ideia científica de movimento da Terra, mas a de que há um distanciamento entre a Terra descrita pela ciência e a conexão do indivíduo com ela. Husserl acredita que “as ciências naturais perderam contato com o mundo-vida e que seu valor precisa ser restaurado”, referindo-se o mundo-vida ao mundo vivido por nós (Østergaard, 2017, p. 564, tradução minha). Nesse sentido, é interessante apontar para um maior envolvimento da percepção estética na Educação em Astronomia pois, como argumenta Dahlin (2001, p. 468, tradução minha), assim “o choque potencial das idealizações matemáticas pode ser evitado ou amenizado”. Isso possibilita, conforme o autor, uma proximidade entre a experiência imediata e a situação que pretende-se abordar, tornando a ciência mais compreensível para os alunos.

3.4.2 Valorização das experiências e a relação sujeito-objeto

Desde a antiguidade, o homem já vem especulando a natureza do Universo, o que faz a Astronomia ser considerada uma das ciências mais antigas da humanidade. Nesse sentido, muitas civilizações antigas procuraram adquirir conhecimentos com o objetivo de medir a passagem do tempo para que o melhor momento para o plantio e a colheita seja previsto (Oliveira Filho; Saraiva, 2014).

No entanto, boa parte da população, atualmente, parece ter perdido a intimidade com o céu o que, segundo Medeiros (2006, p. 16), é o oposto de como viviam os nossos ancestrais, “que tinham um contato direto e vivencial com as coisas do céu”. Isso, conforme a autora, é especialmente verdadeiro para o humano ocidental moderno, que mora em cidade grande. Nesse sentido, como observa Medeiros (2006, p. 17):

A condição de distanciamento do ser humano moderno do ambiente em que vive, incluindo a natureza, o céu, os outros seres e suas inter-relações, tem causado graves problemas de ordens diversas, com sérias implicações para o equilíbrio pessoal e planetário. Vivemos um momento de crise generalizada, especialmente devido aos desequilíbrios ambientais e culturais, provocada por um modo fragmentado e reducionista de perceber a nós mesmos e ao mundo.

Para ajudar a superar esse distanciamento entre o ser humano e a natureza, Dahlin, Østergaard e Hugo (2009) sugerem o cultivo da abordagem fenomenológica

da natureza, uma vez que possibilita “subjugar nosso impulso de controlar a natureza e, em vez disso, desenvolver uma abordagem mais cooperativa” (p. 214, tradução minha).

Pensando nessa questão, pode-se pensar em uma Educação em Astronomia que envolva a abordagem fenomenológica, uma vez que a astronomia tem um potencial vasto de fenômenos que favorece a aplicação da abordagem fenomenológica que envolva o contato com a natureza. Admirar o nascer e o pôr do sol, a Lua e as suas fases, as estrelas são exemplos de como o vínculo entre o sujeito e a natureza pode ser fortalecido.

Nesse sentido, pensando numa Educação em Astronomia fenomenológica, tomemos como exemplo as fases da Lua. Simon (2016) argumenta que ao ensinar sobre as fases da Lua, é importante observar a Lua para ampliar o conhecimento, antes mesmo de aprender quantas fases a Lua têm ou quais são as suas fases. Isso porque, como aponta a autora:

[...] apresentar as fases da Lua de forma pronta, sem oportunizar que o aluno se questione, observe, crie significações para como o fenômeno ocorre na natureza, é retirar parte importante do que o aprendizado sobre o tema pode ser e do próprio processo fundamental da Astronomia (Simon, 2016, p. 21-22).

Como aponta Østergaard (2015a), ao focar mais nas abstrações e ao considerá-las como as causas reais que explicam as experiências, as experiências tornam-se desvalorizadas. Assim, “os alunos não têm a oportunidade de descobrir algo novo ou questionar a teoria existente; em vez disso, espera-se que confirmem o conhecimento já estabelecido” (Østergaard, 2017, p. 559, tradução minha). No entanto, isso não significa ser contrário às ideias da ciência. Ao permitir que os alunos descubram algo novo ou questionem a teoria existente, os alunos podem construir suas próprias argumentações e criar suas próprias significações, parte importante do processo da aprendizagem.

Pensando em uma Educação em Astronomia que priorize a observação do céu, Gonçalves e Bretones (2021) desenvolveram uma atividade em que a observação da Lua foi utilizada como parte da aprendizagem sobre o tema. Desse modo, em uma atividade com alunos do 2º ano do Ensino Fundamental, com idades que variam entre 7 e 8 anos, Gonçalves e Bretones (2021) combinaram com os alunos que eles observariam a Lua durante algumas noites, sempre no mesmo

horário e local. Dessas observações, os alunos faziam desenhos que seriam compartilhados com a sala a partir das rodas de conversas, relatando o que viram e o que pensaram. Por meio dessa atividade, os autores notaram que com apenas duas observações, os alunos já conseguiram notar a mudança de aparência da Lua e da sua posição no céu, como descrito no relato dos alunos a seguir:

YA: Ela estava assim igual a uma banana.

GA: Ontem a Lua estava mais ou menos igual, mas não estava no mesmo lugar.

NI: Na nossa casa estava mais para cima.

NI: No domingo, a lua “tava” parecendo uma banana murcha.

Pesquisadora: E ontem como ela estava aparecendo?

NI: Uma banana certa. (Gonçalves; Bretones, 2021, p. 78).

Nas observações seguintes, as crianças notaram a Lua bastante diferente, “um pouco mais gordinha”, como relatado por uma delas, e que ela mudava a sua posição no céu com o passar do tempo, ficando cheia e brilhante até ao seu desaparecimento no céu à noite, no horário que costumaram observar a Lua (Gonçalves; Bretones, 2021). Os autores comentam que em um dado momento os alunos começaram a observar, também, a Lua fora dos horários combinados e a conversar de forma espontânea sobre as observações. Inclusive, houve um momento em que um aluno comentou sobre ter visto a Lua durante o dia, o que levou a sala a conversar sobre a questão (Gonçalves; Bretones, 2021). Como bem observa Simon (2016):

Propiciar a observação da Lua e de outros astros é promover a maior compreensão da natureza e seus fenômenos na própria realidade, viabilizando também a possibilidade de vivência e experiência com essa escolha metodológica (Simon, 2016, p. 24).

Assim, foi possível aos alunos vivenciarem os fenômenos e as suas experiências foram valorizadas, possibilitando uma proximidade entre a realidade vivenciada e o que aprendem em sala de aula.

Existem locais em que a Lua influencia no cotidiano de trabalhadores de uma comunidade. Crepalde, Klepka e Pinto (2017), em um estudo que aborda o conhecimento tradicional da Lua em práticas educacionais, constataram a importância que a Lua exerce sobre as plantações:

Para a senhora D. Lúcia Alves dos Santos os plantios devem ser na lua crescente, pois o plantio das plantas acompanha o crescimento da lua. Ela chegou a usar a expressão “plantar na lua fina”, pois esta vai crescendo e influenciando no crescimento das plantas. Já o senhor Benedito de Almeida foi mais categórico. Ele afirma que o que fica fora da terra é plantado na nova e crescente, tipo frutíferas, feijão e outros tipos. Mas mandioca e outros que vão debaixo da terra, tem que se plantar na minguante, pois enquanto mingua se o que está fora da terra cresce o que está submerso [...] (Crepalde; Klepka; Pinto, 2017, p. 854).

Crepalde, Klepka e Pinto (2017) explicam que essa influência da Lua nas plantações não está relacionada às quatro fases lunares:

[...] percebe-se que a influência da Lua sobre as plantações não é determinada em si pelo dia exato que corresponde às quatro fases da Lua: nova, quarto crescente, cheia e quarto minguante. É como se existissem basicamente dois períodos: um no qual a Lua cresce, do dia em que inicia ou um dia após a Lua Nova, passando pelo quarto crescente até o dia de Lua Cheia; e outro no qual a Lua mingua, do dia em que inicia ou um dia após a Lua Cheia, passando pelo quarto minguante, até a Lua Nova. Aquilo que cresce para baixo da terra é favorecido pelo período que a Lua mingua e aquilo que cresce para cima é favorecido pelo período que a Lua cresce (Crepalde; Klepka; Pinto, 2017, p. 854-855).

Além disso, os autores também explicam que esses dois ciclos lunares também influenciam na presença de pragas e na produtividade das plantações, como é o caso verificado no relato a seguir:

No plantio da cana, quando se planta na minguante ela pode até crescer e produzir menos, mas está menos propícia ao ataque de algumas pragas, se plantada em outras fases da lua ela pode até produzir mais cana, ficar mais viçosa, mas está susceptível ao ataque de pragas e outras doenças que atacam a cana [...] (Crepalde; Klepka; Pinto, 2017, p. 854).

Outro caso em que há a influência da Lua no cotidiano de uma comunidade é o caso relatado por Araujo (2018). Em sua dissertação, a autora propôs um trabalho de campo em que ela interagiu, por meio de entrevistas, com pescadores em seus ambientes. Em uma dessas interações com os pescadores, os pescadores explicaram sobre a influência das marés na pescaria. E essa influência da Lua nas pescarias, assim como no caso de Crepalde, Klepka e Pinto (2017), também não está relacionada às quatro fases lunares. Como relata Araujo (2018), é como se existissem para seus entrevistados apenas dois períodos lunares: um em que a Lua cresce, que vai da Lua Nova até a Lua Cheia (maré sem Lua) e outro em que a Lua mingua, que vai da Lua Cheia até a Lua Nova (maré de Lua). Conforme a autora,

isto “pode ser exemplificado pela fala de Joanita: *tem dois tipos de lua que a gente tem: a maré de lua e maré sem lua. A maré de lua seca mais e a gente cata mais*” (Araujo, 2018, p. 77, grifo do autor).

Assim, Araujo (2018) acredita que os saberes dos pescadores sobre a Lua e as marés podem muito bem ser considerados como pontos de partida para que os conceitos científicos sejam compreendidos. Isso está de acordo com a re-reversão ontológica abordado anteriormente, que valoriza as experiências perceptuais.

3.4.3 Experiências estéticas e emoções

Gonçalves e Bretones (2021), em uma atividade com alunos do 2º ano do Ensino Fundamental, realizaram duas observações. Na primeira observação, os alunos foram orientados a registrar tudo o que viam no pátio da escola. Dias depois a observação foi refeita, e os autores questionaram os alunos sobre o que tinha mudado na paisagem nesta segunda observação. A intenção, portanto, era a de “deixar o olhar cada vez mais atento ao entorno: as mudanças eram circunstanciais, como uma pipa no céu, as crianças na quadra [...]” (p. 76).

O “olhar cada vez mais atento ao entorno”, descrito por Gonçalves e Bretones (2021, p. 76), relaciona-se, de certa forma, com a noção de estética de Dahlin (2001, p. 454, tradução minha) que, segundo o autor, “cultiva uma atenção cuidadosa e exata a todas as qualidades inerentes à experiência dos sentidos”. Além disso, de acordo com Dahlin, Østergaard e Hugo (2009, p. 210, tradução minha) “por meio de observações cuidadosas e precisas - da natureza e dos alunos - os fenômenos naturais e humanos são desdobrados na experiência da percepção dos sentidos”. Conforme os autores, o cultivo da observação reflexiva é importante na Educação em Ciências pois, muitas vezes, o conhecimento é considerado como algo “dado”, o que “pode impedir o fenômeno de se desdobrar experiencialmente em sua riqueza perceptual” (p. 210, tradução minha).

Em uma atividade desenvolvida por Gonçalves e Bretones (2021) com alunos do 2º ano do Ensino Fundamental, envolvendo a observação da Lua, os alunos foram orientados a observar a Lua durante algumas noites, sempre no mesmo local e horário escolhidos pelo aluno. Assim, eles puderam notar, com o passar das noites, a mudança da posição da Lua no céu e também de sua

aparência, observando-a ficar cheia e brilhante até ela não aparecer mais no céu à noite. Aqui, também pode-se notar a atenção dada aos alunos ao fenômeno, o que corrobora com a noção de estética de Dahlin (2001), em que há, conforme o autor, uma atenção cuidadosa relacionada à experiência dos sentidos.

Nessa atividade desenvolvida, as observações do fenômeno são cuidadosas e precisas, assim como descrito por Dahlin, Østergaard e Hugo (2009), em que os fenômenos “são desdobrados na experiência da percepção dos sentidos” (Dahlin; Østergaard; Hugo, 2009, p. 210, tradução minha). Além disso, tal observação atenta e contínua da Lua possibilita os alunos a viverem mais no presente e intensamente. Nesse sentido,

Viver no momento presente faz parte de uma disciplina interna que visa desenvolver e transformar nossas habilidades perceptivas. É parte de uma transformação para uma experiência mais intensa da vida, da natureza e do universo; um sentimento intensificado de vida e um sentimento mais profundo de comunhão com toda a criação. Isso pode ser visto como um motivo mais profundo por trás das abordagens fenomenológicas para o estudo da natureza. A observação atenta e continuamente recorrente dos fenômenos naturais torna-se uma disciplina espiritual que com o tempo nos ensina a viver mais intensamente no presente, em um espírito semelhante ao dos antigos filósofos. Esta é a formação da personalidade em um nível mais fundamental e existencial (Dahlin; Østergaard; Hugo, 2009, p. 212, tradução minha).

Segundo Gonçalves e Bretones (2021), eles também puderam observar relatos de alunos como “a lua ‘tava’ parecendo uma banana murcha” (p. 78) e “ela estava um pouco mais gordinha, ela parecia uma melancia descascada e também um barco” (p. 79) ao descreverem a aparência da Lua no céu. Aqui, os alunos descrevem a aparência da Lua da forma como isso impacta com suas emoções e sensações.

Além disso, a questão estética também se apresenta na frase “A Lua é bem bonita também, não dá pra parar de olhar pra ela; quando eu ‘tô’ tipo tristonha, eu fico olhando pra ela, coloco um pano lá no chão de casa e fico olhando pra ela...” (Gonçalves; Bretones, 2021, p. 84), ao refletir nos sentimentos que a Lua desperta. Tais relatos entram em concordância com o conceito de experiência estética de Østergaard quando ele diz que trata-se de “uma experiência precognitiva, sensorial, uma experiência que se abre através da percepção sensorial” (Østergaard, 2015a, p. 515, tradução minha). Como pontuam Dahlin, Østergaard e Hugo (2009, p. 205, tradução minha), “Sentimos antes de perceber e percebemos antes de conceber”.

Para Lanciano (1989), na Astronomia, o deslumbramento e a capacidade que as pessoas têm de se maravilhar com a grandiosidade e a beleza do céu podem muito bem ser uma base para o conhecimento e a se interessar em adquirir novas aprendizagens. Como a autora salienta, “a profundidade do céu, no espaço vazio, que nos rodeia e no qual estamos imersos, é melhor evocada com um céu estrelado do que com uma aula no quadro-negro” (Lanciano, 1989, p. 181, tradução minha). Nesse sentido, Gonçalves e Bretones (2021) também apontam para um hábito bastante recorrente nas escolas, que é o de abordar os conteúdos apressadamente, o que faz com que a dimensão estética e os sentimentos sejam negligenciados.

Otrel-Cass (2018) também traz um exemplo de como as experiências sensoriais e as emoções podem ser valorizadas na Educação em Astronomia. Em uma atividade de investigação, os alunos do 9º ano (14 anos) investigaram suas próprias questões relativas ao espaço e o universo. Essa investigação teve uma duração de 6 meses. Em um dado momento, duas estudantes mostram ao seu professor um aplicativo no telefone que permite visualizar no espaço a posição do Sol e da Lua. O professor, então, entrega a essas estudantes um vidro de soldador para que elas pudessem ver o Sol diretamente. A autora relata que

As meninas ficaram maravilhadas com a observação. Ver com os próprios olhos através do vidro de soldador atribuiu uma sensação de realidade à existência do Sol, mesmo que o Sol esteja lá o tempo todo e mesmo que elas tenham "visto" o Sol através do aplicativo em seus telefones. A experiência possibilitada através dos óculos atribuiu admiração e maravilha à experiência de ver o Sol (Otrel-Cass, 2018, p. 188, tradução minha).

Assim, a observação do Sol pelo vidro de soldador despertou emoções e possibilitou uma nova forma de enxergar o Sol. Além disso, como a autora aponta, tal observação “atribuiu uma sensação de realidade à existência do Sol” (p. 188, tradução minha), o que remete à ideia de enraizamento apontado por Østergaard (2017), em que há uma sensação de conexão com o ambiente à nossa volta, um sentimento de familiaridade.

Outro relato que apresenta ideias relacionadas à experiência estética é o de Marques, Carlin e Moutinho (2020). Os autores relatam em seu artigo “*Seeing by proxy: a detailed analysis of an educational interaction at the telescope*”, uma observação do Sol feita por um menino no telescópio, orientada por um guia em um observatório astronômico. Aqui os autores descrevem um movimento chamado de

“ver por procuração” pois o guia não consegue acessar o que o menino está vendo diretamente e o menino, embora consiga acessar diretamente a imagem pelo telescópio, ele não entende o que são as manchas solares e como orientar a sua visão em direção a elas sem a ajuda do guia.

O menino é o primeiro da fila, então, quando as explicações e instruções são feitas do guia para o menino, elas também são feitas aos outros visitantes que estão esperando a sua vez na fila para a visualização do Sol pelo telescópio. Assim, primeiramente, o guia convida e, ao mesmo tempo, instrui o menino a subir no banco para que a visualização pelo telescópio seja possível. A seguir, o menino é instruído a não tocar no telescópio pois isso pode comprometer a visualização da imagem, uma vez que o telescópio treme se tocado. Para a visualização do Sol pelo telescópio, o guia questiona o menino sobre o que ele vê e se ele está enxergando “a lua amarela”. A partir dos movimentos corporais do menino, o guia entende que ele não está vendo o Sol e ajusta a ocular até receber uma resposta positiva dele. Embora a visualização seja do Sol e não da Lua, o guia o questiona dessa forma porque ele entende que o menino pode estar mais familiarizado com uma Lua amarela redonda e essa analogia pode ajudar a entender o que o menino está vendo. Nas palavras dos autores:

Eles não estão vendo a Lua, mas o Sol. No entanto, conceitos astronômicos como o formato do Sol, da Terra e da Lua estão conectados e são influenciados pela observação. Então, o menino provavelmente está mais familiarizado com a visão de uma grande lua amarela redonda no céu noturno e esta analogia pode ajudar. O que está sendo dito é algo como “você vê um disco amarelo redondo como a Lua?” ou “o que você deveria estar vendo é semelhante em cor e formato à Lua” (Marques; Carlin; Moutinho, 2020, p. e20190354-8).

Em um dado momento, o guia pergunta à criança se a imagem é toda amarela ou se ela tem algumas manchas. A criança responde: “Uau! Tem umas manchas”. Então, o guia o questiona sobre a cor das manchas, no qual o menino responde: “Uhm pretas”. Os autores ainda relatam que o menino observou o Sol por 1:17 minutos quase sem parar e que, quando o menino foi questionado pelo guia se o Sol é quente ou frio, o guia teve que repetir a pergunta mais vezes até o menino se retirar do telescópio, respondendo “quente” rapidamente e voltar a olhar o Sol pelo telescópio. Por fim, eventualmente, o menino afirma que não está mais vendo a

imagem pelo telescópio por completo, mas ainda espera mais 5 segundos até se retirar do telescópio (Marques; Carlin; Moutinho, 2020).

A partir do relato acima, é possível perceber o encantamento do menino ao observar o Sol pelo telescópio, como na expressão “Uau!” ao observar as manchas solares, ao observar o Sol por 1:17 minutos quase ininterruptos, ao estar tão concentrado em sua visualização que o guia teve que repetir a sua pergunta sobre a temperatura do Sol, e até mesmo ao esperar mais 5 segundos para se retirar do telescópio após não visualizar mais a imagem completamente, indicando que, se possível, a observaria por mais tempo. Além disso, acreditamos que a atividade proporcionou ao menino uma proximidade com o fenômeno observado e adquirir novos conhecimentos.

3.4.4 Gestos e importância dos sentidos

No Brasil, os sentidos como ver e ouvir são, possivelmente, os mais utilizados na Educação em Ciências no processo de ensino e aprendizagem, incluindo na Educação em Astronomia. Isso porque as aulas tendem a ser expositivas, com foco na aprendizagem de conceitos abstratos e complexos. Nesse sentido, os outros sentidos acabam, muitas vezes, sendo negligenciados e as experiências dos alunos desvalorizadas. Nesta seção, apresentamos os gestos e a importância dos sentidos na Educação em Astronomia, buscando a valorização da experiência dos sentidos, a partir da abordagem fenomenológica, como um meio de aprendizagem e construção de significado dos alunos.

Segundo Martins (2006, p. 49), há um “centrismo visual que vigora no mundo ocidental”, o que conforme o autor significa que a visão tem sido privilegiada em comparação aos outros sentidos. Silva (2019) cita outros sentidos que, embora considerados secundários, são também importantes: o olfato, a audição e o tato. O autor cita que o olfato foi importante para a sobrevivência dos nossos antepassados, mas que com o tempo foi sendo substituído pela visão, tornando-se o protagonista no mundo atual. Nesse sentido, ele explica que com a chegada “da urbanização das grandes cidades, os cheiros foram saneados e higienizados, a indústria do perfume colonizou os nossos narizes, fazendo com que agora, as nossas memórias olfativas nos remetam bem menos às nossas vivências” (p. 104). Sobre o tato, Silva (2019, p.

105) conclui que a pele “é a maior mediadora das nossas experiências” pois o nosso corpo está envolvido por ela. Desse modo,

Podemos representá-la metaforicamente como uma roupagem que além de nos envolver e proteger, possui a função de receber as sensações externas relacionadas ao calor, ao frio e a dor, sensações que são fundamentais, porque sem elas perdemos a capacidade interpretar situações hostis nos posicionando em situações de perigo (Silva, 2019, p. 105).

Na Educação em Astronomia, “o estudo dos fenômenos e corpos celestes está culturalmente associado à visão” (Correia, 2022, p. 15), ou seja, uma perspectiva visuocentrista. Pensando nessa perspectiva visuocentrista na Educação em Astronomia, Rodrigues (2020) comenta que para alunos com deficiência visual, a aprendizagem se torna ainda mais difícil. Considerando o contexto visuocentrista de ensino, o autor considera que discutir temas relacionados à Astronomia com essa abordagem pode ser inadequado para estudantes que apresentam tal deficiência uma vez que “ainda não se considera a forma holística da percepção no sujeito, ou seja, a cosmopercepção do sujeito é afetada pela imposição cultural de um paradigma visuocentrista” (Rodrigues, 2020, p. 34). Nesse sentido, o autor considera o estudante como um sujeito que percebe, à sua volta, os fenômenos por meio dos órgãos dos sentidos e o professor como um mediador do processo de ensino e aprendizagem que atenda essa necessidade. A ideia, portanto, é adaptar as necessidades desses estudantes, considerando formas de percepção mais inclusivas, em vez de focar demais na visão como o principal meio de perceber o mundo.

Assim, como aponta Østergaard (2017), seria incorreto afirmar que o cultivo dos sentidos de ver ou ouvir por si só consiga levar aos alunos o sentimento de significância. Segundo o autor, a experiência do sentido é uma maneira pela qual a construção de significado dos alunos pode ser promovida.

Dessa forma, pensando-se na Educação em Astronomia, Simon (2016, p. 26) acredita que:

A exploração da observação do céu ainda é uma questão que precisa ser muito trabalhada no ensino de Astronomia, assim como a abertura dos sentidos. Aprender nessa perspectiva contempla a preocupação em envolver o aluno em outras esferas do ser, além de suas questões cognitivas relacionadas aos conteúdos específicos; é explorar os sentidos, reaprendendo a ver, explorando a realidade concreta que nos rodeia, sem o receio de fomentar ou induzir a uma compreensão equivocada. Trata-se de

uma leitura inicial do fenômeno sob uma de suas óticas possíveis e acessíveis.

A fenomenologia de Østergaard valoriza a experiência dos sentidos. Conforme Dahlin, Østergaard e Hugo (2009, p. 212, tradução minha), a abordagem fenomenológica “nunca negligencia a experiência dos sentidos, ou a coloca de lado como meramente subjetiva, mas a usa como um ponto de partida para investigação, reflexão e compreensão sistemáticas”. Como Østergaard (2017) afirma, há uma necessidade de termos consciência de como o mundo se revela a partir de nossos sentidos, já que estamos no mundo por meio de nossos sentidos e corpos.

Padalkar e Ramadas (2011) observam que, na Astronomia básica, os modelos tendem a ser construídos a partir de informações espaciais de corpos astronômicos como tamanhos, formas, distâncias e seus padrões de movimento. As autoras afirmam que a percepção do espaço “se desenvolve predominantemente através de modos visuais e táteis” (p. 1704, tradução minha). Nesse sentido, elas ressaltam a importância dos gestos, uma vez que:

Prestar atenção aos gestos não só forneceria informações sobre o processo de pensamento, o que não é óbvio no discurso verbal, mas também, os gestos podem ser concebidos de modo a transmitir informações que não são facilmente transmitidas através da fala (Padalkar; Ramadas, 2011, p. 1705, tradução minha).

Isso, de certa forma, está relacionado à ideia de estética de acordo com a visão de Dahlin (2001). Para o autor, a estética está relacionada a uma atenção cuidadosa da experiência dos sentidos e, ao prestar atenção às percepções dos sentidos, isso “presumivelmente aumenta a consciência do ponto em que um relato verbal de eventos transcende o que é dado assim e sobe ao nível de interpretação” (Dahlin, 2001, p. 467, tradução minha).

Desse modo, Padalkar e Ramadas (2011) apresentam, em seu artigo, os gestos como uma alternativa para a compreensão espacial nas aulas de Astronomia. Nesse sentido, as autoras desenvolveram uma atividade que envolve os gestos para a demonstração de vários conceitos espaciais. Nessa atividade, o gesto era realizado pelo professor junto ou depois de abordar sobre um modelo concreto e o gesto era imitado pelos alunos e, posteriormente, realizado com a ajuda de um diagrama. Alguns exemplos de gestos incluem a demonstração da direção de

rotação da Terra a partir da “direção da curvatura dos dedos enquanto alinhava o polegar direito com o eixo próximo ao Polo Norte” (p. 1713, tradução minha) e a explicação dos eclipses solares e lunares em conjunto às fases da Lua em que a “Lua” abaixava e levantava a cabeça, levando em consideração a inclinação de sua órbita.

Neste movimento a Terra pôde ver, em vez de um eclipse lunar e solar respectivamente, a lua cheia (rosto totalmente iluminado de um amigo) e a lua nova (rosto totalmente escuro do amigo, do mesmo lado da luz). Neste movimento, a inclinação da órbita da Lua poderia ser transmitida, do ponto de vista da Terra e da Lua. Os alunos então repetiram esse gesto para definir a orientação da órbita no momento dos eclipses lunares e solares (Padalkar; Ramadas, 2011, p. 1723, tradução minha).

Conforme as autoras, os gestos podem auxiliar na internalização de fenômenos astronômicos e, com ajustes apropriados, também podem ser utilizados para alunos que apresentam deficiência visual. Assim, os gestos, por meio da atenção cuidadosa dada aos sentidos, mostram-se uma alternativa para o entendimento de vários conceitos espaciais na Educação em Astronomia.

3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da questão: *Como o conceito de experiência estética, a partir da fenomenologia, pode ser articulado à Educação em Astronomia?*, podemos observar que, uma Educação em Astronomia fenomenológica possibilita uma proximidade com a realidade dos estudantes e um contato maior com a natureza a partir da observação do céu. Isso ajuda a superar a dicotomia sujeito-objeto, ou seja, o sujeito e o objeto passam a pertencer um ao outro, e as experiências dos estudantes são importantes para compreender o mundo. A observação atenta e contínua do céu possibilita os alunos a viverem no presente mais intensamente, criando um vínculo com os astros e a natureza que os cercam, além de permitir que eles também contemplem a beleza do universo. Aqui, a dimensão estética e a sensibilidade passam a ser consideradas e podem, inclusive, ser uma base para o conhecimento. Além disso, os gestos também mostram-se como uma alternativa para o entendimento de conceitos relativos à Astronomia. Prestar atenção aos gestos ajuda na compreensão de informações que não são, muitas vezes, facilmente compreendidas através da fala. Em uma Educação em Astronomia fenomenológica,

haveria a valorização das experiências sensoriais, em que o mundo seria revelado por meio de nossos corpos. As experiências sensoriais seriam utilizadas como um ponto de partida para a compreensão de fenômenos e a aprendizagem na Educação em Astronomia. Isso permite que os alunos se sintam mais familiarizados com o que se busca aprender, contornando a centralidade da abstração encontrada no conhecimento científico presente nas salas de aula.

4 EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA A PARTIR DE OBSERVAÇÕES ASTRONÔMICAS

O presente capítulo tem como objetivo interpretar como a experiência estética, com viés fenomenológico, a partir da visão de Østergaard, se articula à Educação em Astronomia a partir de observações astronômicas. Edvin Østergaard tem sua fenomenologia inspirada em Merleau-Ponty, baseada na ideia de corporeidade. Para Merleau-Ponty, é o corpo que percebe e sente, visto, portanto, como o sujeito da percepção (Lima, 2014).

Østergaard aborda sobre algumas problemáticas encontradas na Educação em Ciências, como a reversão ontológica e o desenraizamento. Ele explica que na reversão ontológica há uma posição ontológica em que os conceitos abstratos têm prioridade em relação à realidade cotidiana, tornando os conceitos abstratos vistos como sendo mais reais do que a realidade vivenciada (Østergaard, 2015a). A reversão ontológica leva ao desenraizamento, ou seja, à uma sensação de desconexão com a realidade, com as nossas experiências vividas (Østergaard, 2017). Tais problemáticas podem ser contornadas por meio das experiências estéticas. A experiência estética, por sua vez, trata-se de “uma experiência que se abre através da percepção sensorial” (Østergaard, 2015a, p. 515, tradução minha). Uma experiência pode ser considerada estética “quando abre um mundo através do puro sentir; permite que o mundo se revele” (Østergaard, 2017, p. 574, tradução minha).

Referente à Educação em Astronomia, Gonçalves e Bretones (2021) afirmam que há poucas pesquisas no Brasil em que a observação da Lua é incluída no ensino e aprendizagem. Já Simon (2016) explica que a tendência é a de priorizar explicações acerca dos astros antes mesmo que os alunos possam observar a Lua em si, o que envolve um distanciamento da realidade dos estudantes. No entanto, a articulação entre a experiência estética com viés fenomenológico e a Educação em Astronomia é possível (Coimbra; Sousa; Bartelmebs, 2025). E, para entender essa articulação a partir de observações astronômicas, foi realizada uma observação astronômica. Esta observação astronômica está vinculada ao projeto AstroPop: Popularização da Astronomia no Oeste do Paraná. O projeto AstroPop tem como objetivo a popularização da Astronomia e as atividades envolvem tanto alunos da

graduação quanto alunos e professores da Educação Básica, da rede pública do Paraná (Bartelmebs; Tegen, 2022; Bartelmebs; Assis; Tortola, 2023; NAPI Paraná Faz Ciência, s.d.).

Para alcançar o objetivo proposto, isto é, interpretar como a experiência estética, com viés fenomenológico, a partir da visão de Østergaard, se articula à Educação em Astronomia a partir de observações astronômicas, primeiramente abordamos sobre a investigação qualitativa, para introduzir ao leitor sobre o seu conceito e as suas características. Para isso, nos baseamos no livro “Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos”, de Bogdan e Biklen (1994) e no livro “Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: teoria e prática” (Coutinho, 2014).

Uma maneira possível de analisar as informações oriundas de uma investigação qualitativa é por meio da Análise Textual Discursiva, que trata-se, como afirmam Moraes e Galiuzzi (2020, p. 13) de “uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre fenômenos e discursos”. Para tanto utilizamos algumas referências como Moraes (2003), Moraes e Galiuzzi (2006; 2020), Moraes e Bartelmebs (2013), Bartelmebs (2016; 2020) e Galiuzzi e Sousa (2022). Posteriormente, descrevemos a observação astronômica feita pelos indivíduos e a interação feita por eles em relação ao telescópio e ao ambiente circundante. E, por fim, analisamos, por meio da Análise Textual Discursiva, tais interações feitas por eles na busca de entender como as experiências estéticas podem ser articuladas à Educação em Astronomia. Assim, a questão que se pretende responder é: *Como a experiência estética pode se articular à Educação em Astronomia a partir de observações astronômicas?*

4.1 METODOLOGIA

4.1.1 Investigação Qualitativa

O que é a investigação qualitativa? Quais as características de uma investigação qualitativa? O texto dessa seção baseia-se em Bogdan e Biklen (1994) e Coutinho (2014).

A investigação qualitativa, segundo Bogdan e Biklen (1994), pode se apresentar de diversas formas na educação e conduzida em vários contextos. Apesar da dificuldade de encontrar uma definição para essa investigação (Coutinho, 2014), ela pode ser expressa como “um termo genérico que agrupa diversas estratégias de investigação que partilham determinadas características”, em que os dados recolhidos são considerados qualitativos pois são “ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico” (Bogdan; Biklen, 1994, p. 16). Conforme os autores, são cinco as características de uma investigação qualitativa. Não necessariamente a investigação precisa ter todas as características, trata-se mais de uma questão de grau. As características citadas são:

1. *A fonte direta de dados baseia-se no ambiente natural e o investigador é o instrumento principal.* Os dados recolhidos são complementados pela informação adquirida pelo contato direto. O investigador revê os materiais registrados mecanicamente em sua totalidade, em que o ponto principal da análise é o entendimento que o investigador tem desse material. O contexto é importante para os investigadores qualitativos. Por assumirem que o comportamento humano é influenciado pelo contexto, sempre que possível tais investigadores se deslocam até o local do estudo para a recolha dos dados (Bogdan; Biklen, 1994).

2. *É descritiva.* Isso significa que os dados recolhidos não assumem forma de números, mas de palavras ou imagens. Entre os dados podem se incluir: fotografias, vídeos, transcrições de entrevistas, entre outros registros. Os dados não são reduzidos a números, mas considerados em toda sua riqueza, a maneira como esses dados foram registrados ou transcritos são respeitados. Aqui nada é trivial, em tudo há potencial para ser considerado uma pista para uma compreensão melhor do objeto de estudo em questão (Bogdan; Biklen, 1994).

3. *O processo é mais importante do que os resultados e produtos.* Aqui, a investigação qualitativa pretende responder questões como:

Como é que as pessoas negociam os significados? Como é que se começaram a utilizar certos termos e rótulos? Como é que determinadas noções começaram a fazer parte daquilo que consideramos ser o ‘senso comum’? Qual a história natural da actividade ou acontecimentos que pretendemos estudar? (Bogdan e Biklen, 1994, p. 49).

A ideia, portanto, é compreender o processo da investigação.

4. *Os dados tendem a ser analisados de forma indutiva.* Isso significa que os dados recolhidos não têm como objetivo a confirmação de hipóteses. Aqui não estamos lidando com certezas, o resultado final não é conhecido de antemão. Conforme os dados recolhidos se agrupam, as abstrações são construídas (Bogdan; Biklen, 1994).

5. *O significado tem importância vital.* Os investigadores estão interessados em como pessoas diferentes dão significado às suas vidas. É importante para os investigadores entenderem adequadamente as diferentes perspectivas dadas pelos participantes, procurando levar em consideração a experiência de acordo com o ponto de vista de tais sujeitos de investigação (Bogdan; Biklen, 1994).

A investigação qualitativa de qualidade é difícil de se conseguir, até mais do que comparada a uma investigação quantitativa devido à subjetividade dos dados, pois quem recolhe esses dados é o investigador (Coutinho, 2014). Como afirmam Bogdan e Biklen (1994), mesmo quando esses investigadores optam por selecionar questões específicas conforme os dados são recolhidos, o objetivo da investigação qualitativa não é o de testar hipóteses ou o de responder perguntas feitas previamente, o importante é compreender o comportamento dos sujeitos investigados a partir de suas perspectivas. Assim, segundo Coutinho (2014), o seu propósito é a compreensão dos fenômenos de acordo com o contexto. O foco do problema só é conhecido depois do início da pesquisa ou trabalho em campo, isto é, os temas relevantes e padrões são identificados posteriormente (Coutinho, 2014).

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), os investigadores qualitativos consideram o “significado” como uma preocupação em uma investigação qualitativa. Mesmo que haja várias formas de investigação qualitativa, um objetivo em comum é o de compreender os indivíduos investigados a partir de seus pontos de vista. Porém, tais “pontos de vista” não necessariamente são expressões utilizadas pelos próprios sujeitos da pesquisa, é um modo como o trabalho dos investigadores é abordado. No entanto, como abordam os autores, essa intromissão que o investigador faz no mundo do sujeito é inevitável. Há investigadores que tentam fazer uma descrição fenomenológica precisa, há outros que preferem construir abstrações, interpretando os dados de acordo suas próprias perspectivas. Não importa a postura adotada, tais questões teóricas e metodológicas devem ser levadas em consideração em uma análise qualitativa (Bogdan; Biklen, 1994). Um

modo de analisar uma investigação qualitativa é a partir da Análise Textual Discursiva. Na próxima seção, abordamos esse tipo de análise.

4.1.2 Características e Participantes da Observação Astronômica

Como dito anteriormente, a observação astronômica realizada está vinculada ao projeto AstroPop: Popularização da Astronomia no Oeste do Paraná. Tal observação astronômica passou por um comitê de ética, denominado como Comitê De Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais (CHS), sendo aprovado em julho de 2023, com o parecer de número 6.107.202.

A observação astronômica descrita neste capítulo ocorreu no dia 21 de novembro de 2023, no período da noite, na Universidade Federal do Paraná - Setor Palotina. Ela faz parte do projeto AstroPop e contou com um mestrando do PPGECEMTE para a instrução da observação. Além disso, a observação astronômica contou com sete pessoas em sua participação, sendo quatro adultos, incluindo a mim, e três crianças. Entre os adultos, haviam três mulheres e um homem, sendo uma das mulheres a mãe de duas crianças que estavam no local. Entre as crianças, haviam dois meninos e uma menina. Um dos meninos tinha 10 anos de idade, as outras duas crianças tinham 8 anos. Nesse dia observamos, pelo telescópio, objetos celestes como a Lua, Júpiter e Saturno.

Para a análise da observação astronômica foi feita uma gravação de áudio e vídeo, buscando gravar e anotar os detalhes da observação astronômica feita pelos indivíduos e sua interação com o telescópio e o ambiente. No total, somando-se as gravações feitas, a gravação durou em torno de 30 minutos. No entanto, a observação astronômica em si durou em torno de 50 minutos, desde a montagem do telescópio até o momento em que a maioria dos participantes foi embora. Posteriormente, foi realizada a transcrição do áudio, que gerou *corpus* textual para ser analisado posteriormente.

4.2 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA

A Análise Textual Discursiva (ATD) apresenta-se, segundo Moraes e Galiuzzi (2020, p. 13), como “uma metodologia de análise de dados e informações de

natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos”. Isso significa que, por meio de uma metodologia sistemática, porém flexível, a ATD possibilita, e também exige, que o pesquisador utilize sua criatividade nas diversas etapas do seu trabalho analítico (Bartelmebs, 2020). Assim, como trata-se de uma pesquisa qualitativa, o seu objetivo não é testar hipóteses para a sua comprovação ou refutação ao final da pesquisa, mas a compreensão dos fenômenos investigados por meio de uma análise criteriosa e rigorosa desse tipo de informação (Moraes, 2003).

Há um conjunto de documentos a partir do qual toda análise textual é produzida. Tal conjunto é conhecido como *corpus* e representa as informações da pesquisa. No entanto, para que haja resultados válidos e confiáveis, uma seleção e delimitação rigorosa dessas informações é requisitada. A análise não é feita de todo o *corpus*, mas é necessário que uma amostra seja definida. Importante destacar que o *corpus* não necessariamente são as produções escritas, também inclui imagens e outras expressões linguísticas (Moraes, 2003; Moraes; Galiazzi, 2020).

O *corpus* da análise pode conter tanto os textos produzidos especialmente para a pesquisa quanto documentos que já existem anteriormente (Moraes, 2003). O autor explica que:

No primeiro grupo integram-se transcrições de entrevistas, registros de observação, depoimentos produzidos por escrito, assim como anotações e diários diversos. O segundo grupo pode ser constituído de relatórios diversos, publicações de variada natureza, tais como editoriais de jornais e revistas, resultados de avaliações, atas de diversos tipos, além de muitos outros (Moraes, 2003, p. 194).

Para a definição e delimitação do *corpus*, geralmente é exigida a produção de uma amostragem adequada de documentos em uma pesquisa em que a análise textual é utilizada. Assim, em relação aos fenômenos investigados, é selecionada uma amostra que possa produzir resultados válidos e representativos, caso haja a existência prévia dos textos. No entanto, caso a produção dos documentos decorra no processo de pesquisa em si, o tamanho da amostra é definido pelo critério de saturação em que, tal saturação é atingida quando, ao introduzir novas informações, já não modifica mais os resultados anteriores dos produtos de análise (Moraes, 2003; Moraes; Galiazzi, 2020).

Segundo Bartelmebs (2016), a metodologia é composta por três passos principais: a unitarização, a categorização e a construção do metatexto. Moraes e Bartelmebs (2013) explicam que o significado de unitarizar é “reduzir” a unidades, ou seja, a unitarização faz parte do processo de desconstrução do texto decorrente do *corpus* de análise. Conforme os autores:

Com essa fragmentação proposital, o sujeito começa a se impregnar dos dados, conhecendo os detalhes de cada fala do seu sujeito de pesquisa. No entanto, essa fragmentação tem uma finalidade de dar a conhecer as partes internas e suas relações com a totalidade e, portanto, não pode deixar de pertencer ao todo. Ela não será válida se fugir do contexto ou alterar a ideia essencial da fala do sujeito da pesquisa (Moraes; Bartelmebs, 2013, p. 31).

Entretanto, Moraes (2003) explica que ao fragmentar os textos pode ocorrer uma descontextualização. Conforme o autor:

Isso implica incluir alguns elementos de unidades anteriores ou posteriores dentro da seqüência do texto original. Isso se faz necessário, pois as unidades, quando levadas à categorização, estarão isoladas e é importante que seu sentido seja o mais claro possível (Moraes, 2003, p. 195-196).

Moraes (2003) também explica que, para que o pesquisador saiba quais as unidades de contexto originaram cada unidade de análise, cada unidade recebe um código. Nesse sentido,

Uma das formas de codificação corresponde a atribuir inicialmente um número ou letra a cada documento do *corpus*. Um segundo número ou letra pode então ser atribuído a cada uma das unidades de análise construída a partir de cada texto. Assim, o texto 1 dará origem às unidades, 1.1, 1.2, etc. O documento 2 originará as unidades 2.1, 2.2, etc., e assim por diante. (Moraes, 2003, p. 195).

Por fim, para facilitar a categorização, que é o passo seguinte da análise, atribui-se um título a cada unidade de análise construída, no qual a ideia central da unidade deve ser apresentada (Moraes, 2003). Dependendo do propósito da pesquisa, as unidades de análise podem ser definidas tanto *a priori* quanto de categorias emergentes.

Quando se conhecem de antemão os grandes temas da análise, as categorias *a priori*, basta separar as unidades de acordo com esses temas ou categorias. Entretanto, uma pesquisa também pode pretender construir as categorias, a partir da análise. Nesse caso as unidades de análise são

construídas com base nos conhecimentos tácitos do pesquisador, sempre em consonância com os objetivos da pesquisa (Moraes, 2003, p. 195).

Das unidades de significado, advindas do processo de unitarização, encaminha-se para o processo de aproximação de unidades que possuem significados que se assemelham entre si em um processo conhecido como categorização (Moraes; Galiazzi, 2006). Conforme Galiazzi e Sousa (2022, p. 45):

O processo de unitarização da ATD leva à categorização, reunião de unidades base deste processo. Essas unidades são reunidas por semelhança em função de seus aspectos importantes e resultarão na elaboração das categorias. Ambos os processos – unitarizar e categorizar – levam a uma impregnação textual do pesquisador e possibilitam a elaboração de unidades intuitivas, influência da fenomenologia e da auto-organização. São a unitarização e a categorização que levam o pesquisador à escrita.

A categorização pode ser dividida em: categorias iniciais, categorias intermediárias e categorias finais. De acordo com Moraes e Bartelmebs (2013), as categorias iniciais têm como finalidade agrupar as unidades semelhantes. Os autores explicam que devido a importância de contemplar cada ideia em uma categoria, o máximo de unidades que essas categorias podem ter é cinco, até porque a ideia inicial é que essas unidades sejam diferenciadas e agrupadas de acordo com a semelhança. A seguir, encaminha-se para as categorias intermediárias, em que as categorias iniciais semelhantes são agrupadas, com a possibilidade de que novas unidades surjam nesse processo de categorização. Por fim, para as categorias finais, oriundas do agrupamento de categorias intermediárias semelhantes, a ideia é que a seleção seja bem restrita. Assim, tais categorias são em menor quantidade, de modo que as principais ideias do texto fiquem definidas. Geralmente, essas categorias originam os capítulos ou itens do texto em processo de construção (Moraes; Bartelmebs, 2013).

Segundo Moraes (2003), o processo de categorização compara constantemente as unidades de significado, agrupando elementos semelhantes. Nesse sentido, as categorias seriam constituídas pelos conjuntos de elementos com significados semelhantes. Isso também implica a nomeação e a definição de categorias cada vez mais precisas, podendo ser construídos vários níveis de categorias nesse processo, como as categorias iniciais, intermediárias e finais. Conforme as categorias semelhantes vão se agrupando para um nível de categoria

superior, as categorias se tornam mais abrangentes e em menor quantidade (Moraes, 2003). Bartelmebs (2016, p. 135) afirma que, “a cada nova classificação em categorias, argumentos de justificativa são produzidos, validando a existência de todas as categorias através de suas unidades”. Como explicam Sousa e Galiuzzi (2017, p. 531):

No texto de ATD, mostra-se que categorizar é um processo de estabelecer relações, em que cada uma das categorias é um subconjunto que se integra ao todo, um sistema estruturado, complexo, intuitivo e auto-organizado. Este sistema de categorias se constitui na macroestrutura para o metatexto, ou seja, ele é produzido por relações e pontes categoriais auto-organizadas. A amplitude deste sistema possibilita a produção de argumentos gerais e aglutinadores também constituintes do modo de análise provenientes das categorias e subcategorias.

Moraes (2003, p. 197) afirma que “no seu conjunto, as categorias constituem os elementos de organização do metatexto que a análise pretende escrever”. A partir de tais categorias, segundo o autor, o pesquisador produz descrições e interpretações que expressam as novas compreensões obtidas por meio da análise. Nesse sentido, um conjunto de categorias pode ser considerado válido, conforme Moraes (2003, p. 199), “quando é capaz de representar adequadamente as informações categorizadas, atendendo dessa forma aos objetivos da análise, que é de melhorar a compreensão dos fenômenos investigados”. O autor explica que, principalmente no caso das grandes categorias,

(...) é importante que consiga expressar um argumento que aglutine e sintetize as subcategorias que as formam e, assim, as unidades de análise que as constituem. Esse processo de produção de argumentos aglutinadores pode também ser aplicado aos níveis menores de classificação, até o nível que o pesquisador entenda adequado (Moraes, 2003, p. 200).

Por fim, o último passo da ATD é a construção do metatexto, originado a partir da produção de categorias de níveis e complexidades diferentes, em que tal construção resulta da articulação das categorias de análise, em um movimento que se afasta do processo de categorias iniciais (Sousa; Galiuzzi, 2017). Nesse passo, o analista desenvolve um argumento que une todas as diferentes categorias, a partir de seus argumentos parciais e, assim, obtendo uma compreensão do todo (Moraes, 2003).

Na próxima seção, trazemos a análise da transcrição da observação astronômica pautada na metodologia da Análise Textual Discursiva.

4.3 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA DA OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA

A análise da transcrição da observação astronômica (APÊNDICE 1) foi pautada na metodologia da Análise Textual Discursiva (ATD). Ou seja, o *corpus* textual desta pesquisa foi construído a partir da transcrição da gravação do áudio e vídeo da observação astronômica. Tal análise está dividida em três grandes etapas da ATD: a unitarização, a categorização (inicial, intermediária e final) e os metatextos.

A unitarização, como explicam Moraes e Bartelmebs (2013), trata-se de uma desconstrução do texto proveniente do *corpus* de análise. Desse modo, a transcrição do áudio e vídeo da observação astronômica foi unitarizada (Quadro 1). Muitas vezes, na desconstrução do *corpus*, as unidades ficam fora de contexto. Para isso, cada unidade de significado ganha um código. Isso ajuda o pesquisador na identificação da origem de cada unidade de significado. Para cada unidade de significado, foi atribuído um título que represente a ideia central da unidade, a fim de facilitar a categorização (Quadro 2). Ao total foram construídas 140 unidades de significado.

QUADRO 1 - AMOSTRA DA UNITARIZAÇÃO DOS DADOS

| Trecho transcrito: |
|--|
| <p>[...] Hipátia: “Explica, Copérnico”. Copérnico: “Por que não pode ter um buraco negro dentro de uma estrela?” Hipátia: “É”. Copérnico: “Um buraco negro, na verdade, é uma estrela que já morreu, que ela era muito grande e ela tem muita densidade, ela é muito pesada. E quanto mais pesado um negócio no Universo, mais gravidade ele tem. Ele chega num momento que o peso é tão grande que ele suga até a luz com a gravidade dele. E é por isso que não pode ter um buraco negro dentro de uma estrela porque o buraco negro é uma estrela, só que já morreu”. Hipátia: “Olha, Newton! O buraco negro é uma estrela?” Copérnico: “Que já morreu!” [...]”.</p> |
| Unidades de Significado (U): |
| <p>U113. Hipátia: “Explica, Copérnico”. Copérnico: “Por que não pode ter um buraco negro dentro de uma estrela?” Hipátia: “É”. U114. Copérnico: “Um buraco negro, na verdade, é uma estrela que já morreu, que ela era muito grande e ela tem muita densidade, ela é muito pesada. E quanto mais pesado um negócio no Universo, mais gravidade ele tem. Ele chega num momento que o peso é tão grande que ele suga</p> |

até a luz com a gravidade dele. E é por isso que não pode ter um buraco negro dentro de uma estrela porque o buraco negro é uma estrela, só que já morreu”.
 U115. Hipátia: “Olha, Newton! O buraco negro é uma estrela?”
 U116. Copérnico: “Que já morreu!”

FONTE: A autora (2025).

QUADRO 2 - AMOSTRA DOS TÍTULOS ATRIBUÍDOS ÀS UNIDADES DE SIGNIFICADO

| Unidade de Significado | Título |
|---|---|
| U3. Copérnico continua: “Tá pouco brilhante porque tá meio nublado”. | 3- Júpiter é pouco brilhante pelo telescópio em dias nublados |
| U6. Copérnico: “Dá pra ver as listras, é a parte mais legal do planeta”.. | 6- Listras: a parte mais legal de Júpiter |

FONTE: A autora (2025).

As unidades de significado foram, então, agrupadas em categorias iniciais, por semelhança de ideias. Moraes e Bartelmebs (2013) explicam que as categorias iniciais agrupam unidades de significado semelhantes entre si e, portanto, essas categorias são bastante abrangentes, uma vez que pretende-se que cada ideia seja contemplada em uma categoria. Desse modo, foram construídas 44 categorias iniciais, das quais uma amostra pode ser ilustrada no Quadro 3 a seguir:

QUADRO 3 - EXEMPLOS DA CATEGORIZAÇÃO INICIAL

| Categorias Iniciais |
|--|
| <p>(28) Lua no meio</p> <p>U4. Newton diz para Hipátia: “Ô mãe, parece que eu vi meio que a Lua no meio”. U5. Newton continua: “Ô mãe, eu vi meio que a Lua no meio, você acredita?” U39. Henrietta: “Que legal! A Lua tá cortada ao meio!” U41. Newton: “A Lua tá cortada no meio”.</p> <p>(35) Saturno: planeta favorito</p> <p>U70. Copérnico pega outra lente e diz: “Nossa, é o meu planeta favorito!” U71. Uma das crianças (possivelmente Henrietta): “Também é o meu, eu adoro Saturno”. U72. Copérnico: “Saturno é o meu planeta favorito, não tem como”, enquanto manuseia uma das oculares na mão. U73. Uma das crianças: “O meu também é, acho muito legal Saturno!”</p> |

FONTE: A autora (2025).

As categorias iniciais, que emergiram a partir de agrupamentos de unidades de significado semelhantes, foram reagrupadas em 14 categorias intermediárias. A seguir, uma amostra das categorias intermediárias dos dados:

QUADRO 4 - AMOSTRA DA CATEGORIZAÇÃO INTERMEDIÁRIA

| Categorias Intermediárias |
|---|
| III. Reversão Ontológica ou Re-reversão Ontológica: Universo |
| (5) O que é sistema binário? |
| (6) Qual a maior estrela do Universo? |
| (7) Por que não pode ter um buraco negro dentro de uma estrela? |
| (8) O buraco negro é uma estrela? |
| (9) Qual o maior buraco negro que você conhece? |
| (10) <i>Quasi-star</i> ainda não é uma estrela |

FONTE: A autora (2025).

Cada categoria intermediária gerou um metatexto, que trata-se, nesse contexto, de um texto criado a partir das ideias contidas em tais categorias. As categorias intermediárias, ao serem agrupadas, culminaram em 4 categorias finais, conforme indicado no Quadro 5.

QUADRO 5 - CATEGORIAS INTERMEDIÁRIAS E CATEGORIAS FINAIS

| Categorias intermediárias | Categorias finais |
|---|---|
| Reversão Ontológica ou Re-reversão Ontológica: Júpiter | A observação astronômica entre a reversão ontológica e a re-reversão ontológica: muitas mobilizações de conceitos e poucas mobilizações perceptuais |
| Reversão Ontológica ou Re-reversão Ontológica: telescópio | |
| Observações a olho nu ou pelo telescópio: o que é possível ver? | |
| Reversão Ontológica ou Re-reversão Ontológica: estrela ou planeta? | |
| Reversão Ontológica ou Re-reversão Ontológica: Universo | |
| Reversão Ontológica ou Re-reversão Ontológica: laser | |
| Experiências com a observação pelo telescópio | Valorização das experiências para além da relação sujeito-objeto: a percepção do céu e a expansão do corpo por meio de instrumentos |
| Experiências com o laser | |
| Gestos em relação ao céu | |
| Percepções e sensibilidade estética acerca das observações pelo telescópio: Júpiter | Percepções e Sensibilidade Estética por meio do Encantamento promovido pela Observação Astronômica |
| Percepções e sensibilidade estética acerca das observações pelo telescópio: Lua | |

| | |
|---|--|
| Percepções e sensibilidade estética acerca das observações pelo telescópio: Saturno | |
| Gestos em relação ao céu | Gestos referentes à observação astronômica |
| Gestos referentes ao telescópio | |
| Gestos referentes ao laser | |

FONTE: A autora (2025).

Por fim, no Quadro 6 a seguir, apresentamos o processo de ATD dos nossos dados. As unidades de significado e suas respectivas categorias podem ser encontradas nos Apêndices 2 e 3.

QUADRO 6 - PASSOS DA ATD

| | |
|---------------------------|-----|
| Unidades de significado | 140 |
| Categorias iniciais | 44 |
| Categorias intermediárias | 14 |
| Categorias finais | 4 |

FONTE: A autora (2025).

Os metatextos das categorias finais serão apresentados a seguir, para as principais categorias relativas à observação astronômica desta pesquisa. Para preservar a identidade dos participantes, os nomes atribuídos aos participantes são nomes de cientistas, relacionados à física ou astronomia. Nesse sentido, os nomes atribuídos são: Caroline Herschel²⁷, Copérnico²⁸, Henrietta Leavitt²⁹, Hipátia³⁰, Kepler³¹, Marie Curie³² e Newton³³.

²⁷ Caroline Herschel: Descobriu oito cometas, nebulosas, criou catálogos estelares e auxiliou o seu irmão, William Herschel, em suas descobertas (NASA, s.d.).

²⁸ Nicolau Copérnico: Propôs a teoria heliocêntrica, como alternativa à teoria geocêntrica. Em sua teoria, o Sol era visto como o centro do Universo e imóvel, enquanto a Terra se move ao redor do Sol (Marcondes, 2016).

²⁹ Henrietta Leavitt: Ao medir o brilho de estrelas do catálogo em Harvard College Observatory, descobriu a relação entre a luminosidade e o período. A partir dessa relação das estrelas Cefeidas, foi possível calibrar a distância do Universo (Marasciulo, 2020; Nemiroff; Bonnell, 2000).

³⁰ Hipátia de Alexandria: Considerada a primeira mulher matemática da história. Inventou um método mais eficiente para fazer grandes divisões e também foi consultada para projetar o astrolábio e o hidrocópio (BBC News Mundo, 2018).

³¹ Johannes Kepler: Defendeu a teoria heliocêntrica de Copérnico. Contribuiu para a teoria do movimento dos planetas, ao formular as leis das órbitas elípticas (Marcondes, 2016).

³² Marie Curie: Pesquisou sobre radioatividade. Junto ao seu marido, descobriu os elementos químicos, polônio e rádio. Ganhou dois Prêmios Nobel: um em Física e outro em Química (BBC News Brasil, 2017).

³³ Isaac Newton: Formulou a lei da gravitação universal, em 1666 (Marcondes, 2016).

4.3.1 A observação astronômica entre a reversão ontológica e a re-reversão ontológica: muitas mobilizações de conceitos e poucas mobilizações perceptuais

Nesta seção apresentamos, como o título já sugere, a observação astronômica entre a reversão ontológica e a re-reversão ontológica. Como parágrafo-síntese, temos:

A transcrição da observação astronômica mostrou que há muitas curiosidades por parte dos participantes, principalmente das crianças. Por um lado, essa categoria mostrou que durante a observação astronômica houve um foco muito grande na explicação de conceitos, antes mesmo de os participantes perceberem os astros ou os instrumentos. Mostrou, também, que houve muitas perguntas relacionadas à Astronomia, mas que nem todas elas partiram das experiências sensoriais dos participantes. Por outro lado, mostrou que também houve perguntas que surgiram a partir das percepções dos participantes, mas que isso não foi em sua maioria.

A partir da transcrição da observação astronômica, pôde-se notar que houve um grande foco na explicação de conceitos, antes dos participantes realmente pudessem perceber os astros e instrumentos. Nesse sentido, por exemplo, ao olhar pelo telescópio, o instrutor Copérnico afirma que, naquele dia, é possível ver três luas de Júpiter (U19). Essa afirmação ocorreu antes mesmo de os participantes observarem Júpiter em si, antes de notarem as tais luas. Uma participante, possivelmente, procurou Júpiter pelo céu, pois o instrutor disse “Não, não dá pra ver daqui. Só no telescópio dá pra ver as luas” (U20). Aqui, como a câmera não estava apontada para a participante no momento de sua fala, não é possível afirmar se ela realmente procurou Júpiter e suas luas pelo céu ou não. Outra participante chegou a questionar sobre as luas e se Júpiter é uma lua, ao ponto que o instrutor respondeu que Júpiter não é uma lua e que tais luas são as luas galileanas, que podem ser vistos como pontinhos ao redor de Júpiter pelo telescópio (U21, U22, U23, U24). Assim, podemos notar que há uma curiosidade por parte das participantes aqui citadas em entender um pouco mais sobre Júpiter e suas luas, mas que as perguntas não surgiram das experiências das participantes. As explicações vieram antes da experiência.

Um outro exemplo em que o instrutor comenta sobre a observação, antes mesmo dos participantes observarem o fenômeno por si mesmos, também partiu da observação de Júpiter. Nesse exemplo, o instrutor Copérnico comenta para dois participantes, Newton e Kepler, no momento em que estavam realizando a observação, que Júpiter é pequeno pelo telescópio, mas que costuma ser mais brilhante em dias não nublados (U1, U3, U14). Isso também pode ser considerado uma explicação para os demais participantes, uma forma de dizer a eles o que esperar da observação de Júpiter pelo telescópio.

Assim, tais exemplos se configuram como uma reversão ontológica, uma vez que os conceitos foram explicados antes da experiência. Dahlin, Østergaard e Hugo (2009) explicam que as cognições conceituais, na reversão ontológica, são colocadas como o centro do aprendizado. Assim, as experiências sensoriais ficam relegadas para segundo plano. Conforme os autores, tais cognições conceituais acabam por “explicar nossas experiências cotidianas. Sendo tomados como explicações, eles também são atribuídos a um status ontológico de verdade e objetividade” (Dahlin; Østergaard; Hugo, 2009, p. 203, tradução minha).

Relativos às explicações sobre o telescópio, temos como exemplo a observação de Júpiter, quando uma participante diz tê-lo visto no cantinho do telescópio. O instrutor parece surpreso ao saber que o planeta já aparece no cantinho do telescópio e ajusta o foco para centralizá-lo: “Deixei no centro agora. É porque a Terra se mexe muito rápido, então tem que compensar o movimento da Terra de vez em quando” (U27). Embora o intuito seja o de ajustar o telescópio para que os demais participantes possam observar o objeto celeste, o instrutor traz uma explicação em relação ao movimento da Terra. De forma implícita, ele diz que é a Terra que se move, e não Júpiter pelo telescópio, e por isso o foco do telescópio precisa ser ajustado, para compensar o movimento da Terra.

Outro exemplo surge quando um dos meninos que está fazendo a observação pelo telescópio é iluminado, muito provavelmente, com a lanterna do celular de outro participante. No entanto, aqui o instrutor orienta para tomar cuidado pois, ao jogar luz dentro do tubo do telescópio, isso pode causar aberração cromática (U50). Além de uma orientação, isso pode também ser considerado uma explicação para os demais participantes, sobre as consequências da iluminação em uma observação realizada em um telescópio. O termo “aberração cromática” gerou

curiosidade entre os participantes, ao ponto que o instrutor explica com um exemplo da visualização da Lua pelo telescópio (U53), como mostrado a seguir: “Aberração cromática? Você está vendo a luz da Lua. Se a gente joga mais luz do celular, você não vai ver a luz da Lua direito”.

Apesar dos exemplos acima estarem relacionados a orientações e o ajuste do foco do telescópio, ainda assim eles refletem a reversão ontológica, uma vez que as informações e as explicações foram dadas antes que os participantes percebessem o fenômeno. Dahlin, Østergaard e Hugo (2009, p. 203, tradução minha) apontam que:

[...] uma vez que as teorias e modelos científicos são frequentemente incorporados ou reassimilados em nosso mundo-vida cotidiano, essa reversão torna-se cada vez mais uma parte também da "atitude natural", ou seja, da noção geral, irrefletida e cotidiana da realidade das pessoas.

A consequência disso, segundo os autores, é a de que a reversão ontológica pode gerar um sentimento de alienação em relação à ciência e à natureza. Assim, em relação à natureza, os alunos podem ter um sentimento de que a natureza que experimentam por meio dos sentidos, não é a natureza real. E, em relação à ciência, a alienação ocorre porque a compreensão concreta do mundo-vida parece ter sido substituída por modelos matemáticos e conceitos abstratos (Dahlin; Østergaard; Hugo, 2009). Embora os autores expliquem isso em relação à Educação em Ciências, isso também pode se adequar à Educação em Astronomia. Assim, a reversão ontológica em uma Educação em Astronomia pode levar aos alunos uma sensação de alienação a respeito do céu e dos astros.

Nessa observação astronômica, surgiram muitas perguntas provenientes da curiosidade dos participantes. E muitas explicações também. Surgiram questões como “O que é sistema binário?” (U106), “Qual a maior estrela do Universo?” (U109), “Por que não pode ter um buraco negro dentro de uma estrela?” (U113), “O buraco negro é uma estrela?” (U115) e “Você sabe qual o maior buraco negro que você conhece?” (U117). A maior parte dessas perguntas foram feitas pelas crianças.

Referente à primeira questão, o instrutor explica que sistema binário é um sistema de estrelas em que há duas estrelas, uma orbitando a outra (U107). Ele não soube responder sobre a maior estrela do Universo (U110). Sobre a impossibilidade de haver um buraco negro dentro de uma estrela, o instrutor explica que o buraco

negro é uma estrela que já morreu (U114). Isso pode ser observado no trecho abaixo:

Copérnico: Um buraco negro, na verdade, é uma estrela que já morreu, que ela era muito grande e ela tem muita densidade, ela é muito pesada. E quanto mais pesado um negócio no Universo, mais gravidade ele tem. Ele chega num momento que o peso é tão grande que ele suga até a luz com a gravidade dele. E é por isso que não pode ter um buraco negro dentro de uma estrela porque o buraco negro é uma estrela, só que já morreu.

Hipátia: Olha, Newton! O buraco negro é uma estrela?

Copérnico: Que já morreu!

Ainda sobre buracos negros, a questão de qual o maior buraco negro conhecido pelo instrutor, ele responde que é o Sagittarius A* (U118). Também surgiu o termo “*quasi-star*”, citado por uma das crianças. Esse termo chamou a atenção do instrutor, que explicou que significa que ainda não é uma estrela (U112). Aqui, nota-se que muitas perguntas surgiram do interesse dos participantes em aprender mais sobre assuntos relacionados à Astronomia.

Teve também, curiosidades a respeito do que é possível ou não de ver pelo telescópio ou a olho nu. Uma das crianças questiona ao instrutor o motivo de uma pessoa ter conseguido enxergar um planeta distante pelo telescópio (U62): “Por que um cara conseguiu ver 30 vezes a mais (sic) ele distante e conseguiu ver ele tudo?”. Não ficou claro a qual planeta ele se refere e, sobre essa distância “30 vezes a mais” que ele menciona, trata-se, possivelmente, da ampliação do telescópio. O instrutor também foi questionado sobre a possibilidade de ver Netuno pelo telescópio (U58, U59). Desse modo, ao ser questionado sobre Netuno, o instrutor responde que não é possível vê-lo com o telescópio (U58, U60). No entanto, tais perguntas e curiosidades não refletem a re-reversão ontológica, uma vez que elas não surgiram a partir das experiências sensoriais dos participantes. Uma re-reversão ontológica, conforme Østergaard (2017, p. 573, tradução minha), “implica retornar aos fenômenos do mundo-vida como entidades primordiais, como mais do que exemplos de teoria científica”.

No entanto, também podem ser vistos, nessa observação astronômica, exemplos de re-reversão ontológica e de mobilização do corpo/corporeidade. Nesse contexto, temos como exemplo uma das crianças que, ao olhar para o céu, não soube identificar se o que ela estava vendo se tratava de uma estrela ou um planeta (U94): “Eu tô vendo ali um negócio, tô estranhando, se não é um planeta ou uma

estrela”. E, ao ser questionado sobre onde esse objeto celeste está, a criança aponta para o céu e diz que está piscando (U95). O instrutor afirma que é uma estrela e explica que as estrelas piscam³⁴, mas que planetas não (U96). Isso pode ser visto no trecho a seguir:

Instrutor: [...] a verdade é que na verdade é as estrelas que piscam. Observa ali, ó. Aquele ali é Júpiter. Ele pisca ou ele não pisca? - diz enquanto aponta para Júpiter com o raio laser.

Criança: Não.

Instrutor: Então essa é uma característica de um planeta. Quando ele não pisca...

Após a fala do instrutor sobre identificar planetas e estrelas no céu, outras crianças ficam curiosas para identificar outros objetos celestes presentes no céu (U97, U98, U99, U100):

Henrietta: Então aquele ali é um planeta? - enquanto aponta para o céu.

Copérnico: Não, aquele ali pisca. Se tu colocar o olho nele e esperar...

Newton: Não, aquele ali, ó. Ele não pisca - diz enquanto aponta para o céu.

Copérnico: Provavelmente, é Saturno que a gente estava apontando ainda agora.

Newton: E ali eu acho que não pisca - diz enquanto aponta para o céu.

Outra criança: Não, lá pisca.

Assim, podemos ver um exemplo de re-reversão ontológica, uma vez que a experiência da criança teve prioridade em relação aos conceitos. Como aponta Østergaard (2015a), o ideal é que as aulas comecem com as experiências dos alunos, para somente depois partir para as abstrações. No contexto de Educação em Astronomia, o ensino e aprendizagem conforme a visão de Gonçalves e Bretones (2021) é:

[...] aquela que parte do ambiente imediato, da realidade local, da Lua cotidiana dos estudantes, para apenas depois tratar do fenômeno tal como ocorre no espaço, da maneira que nossos olhos não veem diretamente, evitando assim a separação entre o objeto narrado na forma de conhecimento sistematizado e o objeto acessível no cotidiano, ou seja, fazendo pontes reais entre a nossa observação simples, diária e intencional, com o saber sistematizado. As duas dimensões são importantes na construção do saber (Gonçalves; Bretones, 2021, p. 69).

³⁴ Segundo Langhi (2005), a ideia de que estrelas piscam, mas planetas não, se trata de uma concepção alternativa. Como o autor explica, quando o planeta está próximo do horizonte, o seu brilho também pode oscilar, já que o desvio dos raios luminosos que vem do espaço ocorrem devido aos gases turbulentos da atmosfera e é isso que dá a impressão de cintilação.

Dessa forma, haveria uma ponte entre o fenômeno e o aprendizado, de modo que o sujeito e o ambiente estivessem conectados. Além do exemplo da re-reversão ontológica, temos também um exemplo de corporeidade, em que o instrutor explica o que ocorre quando os nossos olhos enxergam na claridade ou na escuridão (U101):

Copérnico: Se tu olhar pra aquele ali, ele vai começar a piscar, mas tem que manter o olho nele. Os nossos olhos, eles conseguem fazer um movimento que é dilatar e contrair. O que é dilatar e contrair? Dilatar é quando o olho vai abrindo assim, a parte escura vai abrindo. E contrair é quando a parte escura vai ficando menor. Quando a parte escura está muito mais aberta, entra mais luz nos nossos olhos. Nós conseguimos enxergar melhor. É por isso que a gente conseguiu sobreviver à noite, há milhares de anos atrás. Agora, quando a gente está de manhã, que tem o Sol e que ele pode machucar os nossos olhos, a parte preta, às vezes, ela se contrai. Pode entrar menos luz e aí a gente conseguir não machucar os nossos olhos. Por causa dessas luzes, os nossos olhos estão contraídos, eles estão com a parte escura menorzinha. Aí fica mais difícil observar. Só que vocês ficarem olhando pro escuro muito tempo, a parte escura dos olhos de vocês vai abrir e vocês vão conseguir observar melhor as estrelas [...].

Além disso, surgiram também questões sobre o laser. Assim, uma das crianças questiona ao instrutor se o laser machuca (U119, U120, U121, U122):

Newton: Olha lá! Isso aí machuca? Esse laser machuca?
 Copérnico: Machuca.
 Outra criança: Se apontar pro olho sim, né, Newton?
 Newton: E se colocar a mão? - pergunta enquanto estica um dos braços.
 Copérnico: Também esquenta muito a mão.

Aqui, podemos observar que as questões referem-se aos efeitos do laser no corpo. As outras questões estão relacionadas ao seu uso como ligar ou mirar o laser. Um dos meninos, primeiramente, diz para o instrutor apontar o laser para um lugar específico que ele aponta com a mão e questiona sobre o seu uso: “Como você consegue ver o negócio ali apitando na Lua?”. O instrutor aponta em uma direção e pergunta “assim?” e o menino responde que sim. Então o instrutor diz que ele mira (U123). Em relação à questão “Como é que liga?”, o instrutor diz que o laser tem um botão. Desse modo, o instrutor aperta o botão e o aponta para algum lugar à sua frente, podendo se ver um filete de luz verde saindo do instrumento. E complementa: “Aqui, ó. É só apontar” (U127, U128, U138, U139). O instrutor é também questionado sobre a possibilidade de apontar o laser a uma distância a sua frente (U133, U134, U135, U136):

Kepler: Então dá para apontar lá na frente? - diz, enquanto faz um gesto com a cabeça, movendo-a para frente.

Hipátia: É, mas aí vai parar na construção, né Kepler?

Copérnico: É, aí não pode. Aí não pode. É que só pode apontar para o céu.

Kepler: E se eu apontar para aquele poste? - diz, enquanto aponta para frente.

Hipátia: Só pode pro céu, Kepler!

Copérnico: Pro poste pode queimar o poste porque ele é feito para acender de noite, né, acender a luz.

Aqui podemos ver um exemplo de instrumento como uma extensão do corpo para que um fenômeno seja experienciado. Nesse sentido, Eger (1993) traz um exemplo de extensão do corpo por meio do traje de um astronauta. Ele explica que:

Dizer que o traje do astronauta é apenas um meio para a investigação do espaço, ou da lua, é ignorar o fato de que esse traje já incorpora um conhecimento parcial do que ainda precisa ser investigado. Um traje projetado para a lua leva em conta a gravidade da lua, a pressão ali, a temperatura e as variações de temperatura, a consistência da superfície, as radiações solares e assim por diante. No início do projeto astronáutico, o traje em si tinha que ser a preocupação focal, o objeto; mas quando esse problema foi "resolvido", e o astronauta "entrou", o traje foi unido ao seu corpo, tornou-se mais ou menos periférico à consciência (como nossos corpos naturais são), e pôde ser visto depois como parte do sujeito. O que aconteceu é que o corte sujeito/objeto mudou no curso do empreendimento (Eger, 1993, p. 308, tradução minha).

Desse modo, o uso do laser também pode ser visto como uma extensão do corpo ao experienciar um fenômeno. Assim como no caso do traje do astronauta, o laser também pode ser visto como parte do sujeito, uma forma de expandir o acesso ao mundo.

Nesse sentido, podemos observar que, a observação astronômica tradicional não necessariamente é fenomenológica, ou seja, não necessariamente todas as perguntas e observações surgirão das percepções e experiências prévias dos participantes. Mas que a re-reversão ontológica também é possível. Na próxima seção, abordaremos sobre a valorização das experiências.

4.3.2 Valorização das experiências para além da relação sujeito-objeto: a percepção do céu e a expansão do corpo por meio de instrumentos

Apresentaremos, nesta categoria, sobre a valorização das experiências para além da relação sujeito-objeto, abordando sobre a percepção do céu e a expansão

do corpo por meio de instrumentos. Assim, esta categoria levou ao seguinte parágrafo-síntese:

A observação astronômica permitiu que os participantes tivessem um contato mais vivencial com o céu e os astros, por meio da interação entre eles. Por meio da observação astronômica, os participantes puderam experienciar o encantamento com os astros e terem suas experiências valorizadas. Além disso, permitiu que os participantes tivessem uma interação maior com a realidade ao seu redor, a terem um vínculo fortalecido com o céu e, assim, evitando a separação entre o sujeito e o fenômeno durante a observação.

No decorrer da observação astronômica, ocorrida no dia 21 de novembro de 2023, houve muitas interações entre o participante e o céu. Nesse sentido, por exemplo, Newton, um dos meninos presentes, olha em direção ao céu após observar Júpiter pelo telescópio (U2). Aqui, é possível que ele tenha procurado pelo planeta no céu após a observação. No entanto, o mais provável é que ele tenha observado a Lua, que estava com um pouco mais da metade da sua face iluminada, pois a seguir ele diz: “Ô mãe, parece que eu vi meio que a Lua no meio” (U4).

As crianças também apontaram para o céu diversas vezes para chamar a atenção em relação a algum ponto que viram no céu, uma estrela, um planeta ou a Lua. Isso pode ser visto quando Newton aponta para o céu e chama a atenção da sua mãe em relação a um ponto específico no qual quer que ela veja (U18): “Você consegue ver aquele ponto? Mãe, você consegue ver aquele ponto ali?”. Ou quando Hipátia questiona a um dos seus filhos “Por que você tá apontando Júpiter pra mim?” e o menino responde “Porque é lá. Tá, tá” (U25). Ou até mesmo quando uma das crianças chama a atenção para uma estrela que ela viu “Ali, ó. Uma estrela ali”, ao passo que as demais crianças também olham para o céu para observá-la (U57). Em um dado momento, uma das crianças também se questiona onde está a Lua (U54): “Cadê a Lua? Cadê a Lua aí? Tô vendo. Não tem Lua?”. Aqui, há uma possibilidade de que a Lua estivesse coberta por nuvens no momento, pois havia uma certa nebulosidade naquela noite.

Nesses exemplos, podemos ver que os participantes têm um contato mais vivencial com o céu. Medeiros (2006) explica que desde os tempos remotos, a humanidade já especulava a natureza do Universo, mas que, ao contrário de como nossos ancestrais viviam, boa parte da população nos dias atuais parece ter perdido

esse contato mais vivencial com o céu. Nesse sentido, Dahlin, Østergaard e Hugo (2009) sugerem que o cultivo da abordagem fenomenológica da natureza pode auxiliar na superação de tal distanciamento entre o homem e a natureza. Aqui eles afirmam que isso “significa que nossas experiências de prazer e beleza não são relegadas a uma esfera irreal de meras aparências subjetivas, mas são tidas como um aspecto essencial da realidade” (Dahlin; Østergaard; Hugo, 2009, p. 212, tradução minha).

O instrutor Copérnico também interagiu com o céu no decorrer da observação astronômica, especialmente para ensinar sobre os objetos celestes. Assim, por exemplo, ele cita para os demais participantes alguns planetas possíveis de serem vistos a olho nu daqui da Terra, como Vênus, Mercúrio, Júpiter e Saturno, apontando com o laser a direção em que se encontram no céu, embora alguns deles não fossem possíveis de ver naquele momento (U63, U66). Durante a explicação, as crianças também olham para o céu, para onde ele aponta (U66).

Aqui também podemos ver um exemplo de utilização de instrumentos como uma extensão corporal para experienciar um fenômeno, como citado por Eger (1993). Assim, o laser pode ser visto como uma extensão do corpo, uma forma de facilitar a indicação da direção dos planetas, ao apontar o laser na direção em que se encontram.

Ainda, as crianças também tiveram um maior contato com o céu quando apontaram para um determinado ponto específico no céu, para perguntar se aquele ponto tratava-se de um planeta ou uma estrela. Nesse sentido, temos como exemplo uma das crianças que, ao olhar para o céu diz: “Eu tô vendo ali um negócio, tô estranhando, se não é um planeta ou uma estrela” (U94). Mesmo após a explicação do instrutor, ao afirmar que estrelas piscam e planetas não, as crianças seguem interagindo com o céu, e questionando se os objetos celestes que observavam eram estrelas ou planetas, se piscavam ou não piscavam (U95, U96, U97, U98, U99, U100). Assim, os indivíduos presentes na observação astronômica puderam ter um contato mais vivencial com o céu, permitindo uma aproximação entre os participantes e a natureza.

A observação astronômica aqui relatada permitiu que adultos e crianças experienciassem o encantamento em observar objetos celestes pelo telescópio. Uma das participantes presentes na observação astronômica relatou que essa foi a

primeira experiência dela com a observação pelo telescópio (U8, U47), como pode ser visto em suas falas:

Hipátia continua: Eu falei pra eles: eu vou levar vocês! Vocês querem muito ver...

Caroline Herschel: Vou me levar também, né?

Hipátia: Lógico, porque eu nunca tive isso.

Caroline Herschel: Exatamente.

Hipátia: Eu gostei disso aqui. 44 anos e nunca tinha visto!

O interesse em observar pelo telescópio pode ser notado, também, quando um mesmo participante observa ou manifesta o desejo de observar o mesmo objeto celeste mais de uma vez (U36, U37, U38, U48, U93, U108). Nesse sentido, há frases como: “Eu quero ver de novo”, “Eu quero ver de novo. Eu quero ver, eu quero ver” e “Eu quero ver de novo... é Saturno”, ditas pelas crianças no decorrer da observação. Isso também demonstra, possivelmente, que as crianças gostaram da observação astronômica.

Além disso, as crianças também demonstraram interesse em mirar com o laser que estava nas mãos do instrutor (U124, U125, U129). Assim, o instrutor permitiu que elas tivessem essa experiência contanto que o instrutor segurasse as mãos das crianças enquanto estivessem com o laser, com a justificativa de que eles não apontassem o laser para os demais participantes (U130, U137, U140).

Assim, os participantes puderam ter suas experiências valorizadas, ter um contato maior com o ambiente à sua volta e ter um vínculo fortalecido com o céu no decorrer da observação astronômica. Na próxima seção, vamos abordar as percepções e experiências estéticas advindas da observação.

4.3.3 Percepções e Sensibilidade Estética por meio do Encantamento promovido pela Observação Astronômica

Nesta categoria, abordamos sobre as percepções e a sensibilidade estética dos participantes que surgem por meio do encantamento promovido pela observação astronômica. Assim, o parágrafo-síntese desta categoria é:

A observação astronômica permitiu que os participantes experienciassem emoções e surgirem percepções em relação aos objetos celestes observados no céu e pelo telescópio.

Muitas percepções acerca das observações pelo telescópio surgiram. Foram observados pelo telescópio o planeta Júpiter, a Lua e o planeta Saturno. Durante a observação de Júpiter pelo telescópio, o instrutor Copérnico diz para dois participantes, enquanto realizavam a observação, que naquele dia Júpiter aparece pouco brilhante pelo telescópio, embora seja mais brilhante quando não está nublado (U1, U3, U14). Além da percepção do instrutor sobre Júpiter em relação ao seu brilho pelo telescópio, ele também diz que o planeta parece pequeno quando visto por tal instrumento (U1, U9, U14). Tal impressão também foi notada por Kepler (U13). Além disso, para o instrutor Copérnico, a parte mais interessante ao ver Júpiter pelo telescópio são as suas listras (U6). Isso pode ser notado pela sua fala enquanto Kepler observa o planeta: “Dá pra ver as listras, é a parte mais legal do planeta”.

Outra percepção em relação à Júpiter é a de que ele parece um ponto branco pelo telescópio (U26). Isso pode ser observado na conversa entre Caroline Herschel e Hipátia quando a primeira observa o planeta:

Caroline Herschel: Hipátia, você olhou no cantinho lá de cá, assim ó - enquanto faz um gesto com as mãos.

Hipátia: Depende de onde eu vou, ele fica no meio ou vai pro cantinho.

Caroline Herschel: Mas você achou o **ponto branco**?

Hipátia: Achei! Mas eu achei ele mais no meio.

Na conversa entre Caroline e Hipátia, é possível perceber uma impressão de movimento de Júpiter em relação à ocular do telescópio. No entanto, esse movimento é aparente, uma vez que a Terra realiza o movimento de rotação, que é um movimento diário em torno do seu próprio eixo, e é isso que causa a impressão de movimento de outros objetos celestes no céu.

Ainda durante a visualização de Júpiter, logo após Newton se afastar do telescópio, ele olha para o céu e diz para a sua mãe que viu “a Lua no meio” (U4, U5). Aqui, possivelmente, o menino pode ter afirmado a partir da observação que fez do céu, ao ver a Lua, já que nesse dia a Lua estava em fase crescente, com um pouco mais da metade da sua face iluminada. No entanto, não se descarta a possibilidade dessa impressão ter sido a partir da observação de Júpiter pelo telescópio (a Lua no meio dessa observação). A impressão de ter visto a metade da Lua também pode ser notada posteriormente, durante a sua observação pelo telescópio, em que Newton afirma que a Lua está cortada ao meio (U41), e

Henrietta, que parece ter se encantado com a sua observação ao exclamar: “Que legal! A Lua tá cortada ao meio!” (U39). Isso pode ser interpretado como uma experiência estética.

A estética, segundo Dahlin (2001, p. 454, tradução minha), “cultiva uma atenção cuidadosa e exata a todas as qualidades inerentes à experiência dos sentidos”. Para o autor, uma abordagem fenomenológica-estética pode auxiliar no alívio da alienação dos alunos em relação à natureza e à ciência, considerada por ele como um grande obstáculo para os alunos, já que os mesmos sentem dificuldade em entender “um sistema de conhecimento que não lida com a realidade concreta tal como é experienciada e vivida, mas com idealizações abstratas” (p. 468, tradução minha). Aqui, com a observação dos objetos celestes, a realidade concreta pode ser experienciada.

Antes da visualização da Lua pelos demais participantes, o instrutor Copérnico ajusta o telescópio para a sua observação e afirma que a Lua será legal de ver pelo telescópio (U10, U29). Alguns participantes, durante a observação da Lua pelo telescópio, tiveram essa mesma impressão (U30, U32), como a Henrietta que, ao visualizá-la diz: “Ó, que legal!”, enquanto sorri (U32). Copérnico também comenta algo como “esse é legal!” em relação à Lua pelo telescópio enquanto outra pessoa faz a observação (U46).

Em relação às crateras da Lua, Hipátia se surpreende ao ver a Lua pelo telescópio (U45): “Uau, dá pra ver mesmo!”. Após uma breve pausa, diz também: “Gente, que bacana!”. Sobre a possibilidade de ver as crateras da Lua pelo telescópio, tal expressão também pode ser percebida por Henrietta (U42), que diz “Dá pra ver os buracos da Lua de cima, Kepler!”.

Tais relatos entram em concordância com o conceito de experiência estética de Østergaard quando ele diz que trata-se de “uma experiência precognitiva, sensorial, uma experiência que se abre através da percepção sensorial” (Østergaard, 2015a, p. 515, tradução minha).

Outra impressão sobre a Lua foi a de que o observador viu apenas uma bola (U34). Na dúvida se o observador realmente viu a Lua, outros participantes orientam o menino a chegar mais perto do telescópio para uma melhor visualização. E por fim, em relação à observação da Lua pelo telescópio, Newton brinca com a possibilidade de ver algum planeta ao lado da Lua pelo telescópio (U43).

Muitas percepções e sensibilidades estéticas também surgiram em relação ao planeta Saturno visto pelo telescópio. A sensibilidade estética em que os observadores consideraram legal a visualização de Saturno pelo telescópio e de o acharem lindo surgiram com frequência. O instrutor Copérnico, ao encontrar Saturno pelo telescópio, diz: “Nossa, mas ele tá bonito hoje. Ele tá de frente” (U68). E complementa: “Ele tá lindo, lindo, lindo, lindo. Deixa eu ver se pego outra ocular aqui” (U69). Durante a observação de Saturno pelos demais participantes pelo telescópio, surgiram muitos comentários semelhantes, como “O meu [planeta favorito] também é, acho muito legal Saturno!” (U73), “Nossa, é muito legal! Isso é muito tchutchuquinho!” (U74), “Achei! Nossa, que bonitinho. Bonito [...]” (U76), “Que legal!” (U83, U84) e “Ah, que bonitinho!” (U111). Além de trechos isolados das falas dos participantes, teve outras sensibilidades estéticas em relação ao Saturno (U81, U82, U87, U88, U89, U90, U91), como nos diálogos a seguir:

Henrietta: É muito legal, não é, Newton?
Newton: É muito legal.

Copérnico: Né, que é legal?
Hipátia: Nossa, é muito bacana.

Caroline Herschel: Bonitinho! - diz, quase cantarolando.
Copérnico: Né que ele é bonito? Ele é todo tchutchuquinho - diz sorrindo.
Caroline Herschel: Ele é tchutchuquinho! - diz sorrindo.

Como Østergaard (2017, p. 574, tradução minha) explica, uma experiência é considerada estética “quando abre um mundo através do puro sentir; permite que o mundo se revele”. Assim, o autor reforça a necessidade de termos consciência de como o mundo nos é revelado por meio de nossos sentidos, uma vez que estamos nele por meio de nossos sentidos e corpos.

Saturno também é considerado o planeta favorito de alguns participantes (U70, U71, U72), como pode ser visto na conversa a seguir:

Copérnico: Nossa, é o meu planeta favorito!
Uma das crianças: Também é o meu, eu adoro Saturno.
Copérnico: Saturno é o meu planeta favorito, não tem como.

Ainda, uma percepção relacionada ao planeta é a de que Saturno está se movendo, quando observado pelo telescópio (U77, U80). Então, o instrutor explica que, na verdade, quem está se movendo somos nós (a Terra) (U78).

Lanciano (1989) explica que o deslumbramento que as pessoas têm ao olhar para a beleza e grandiosidade do céu podem ser um meio para o qual possam a vir a se interessar em adquirir novos conhecimentos. Nesse sentido, a autora aponta que “a profundidade do céu, no espaço vazio, que nos rodeia e no qual estamos imersos, é melhor evocada com um céu estrelado do que com uma aula no quadro-negro” (Lanciano, 1989, p. 181, tradução minha).

Assim, podemos observar que, além da observação astronômica gerar encantamento, pode se usar esse encantamento como um meio para novas aprendizagens. Na próxima seção, apresentaremos os gestos e as interações dos participantes na observação astronômica.

4.3.4 Gestos referentes à observação astronômica

Esta categoria trata sobre os gestos e interações dos participantes referentes ao céu, aos astros, ao telescópio e ao laser. Assim, o parágrafo-síntese desta categoria é:

Na observação astronômica, notamos diferentes gestos e interações com os objetos e o ambiente, como os gestos de cobrir ou fechar os olhos para a observação pelo telescópio, o ato de tirar fotos dos objetos celestes, o sorriso, o olhar ou apontar para o céu. Todos eles são exemplos de gestos e interações experienciados por nossos corpos, meio pelo qual o mundo nos é revelado.

Houve, no decorrer da observação astronômica, alguns gestos e interações relacionadas ao telescópio. Durante a observação da Lua, por exemplo, o participante Newton cobria um dos olhos com uma das mãos e observava pelo telescópio com o outro olho (U35, U40, U49, U75). Com um gesto semelhante, outros participantes, como Henrietta e Copérnico, fechavam um dos olhos para a observação e visualizavam com o outro olho o objeto celeste pelo telescópio (U52, U61). Hipátia, durante a observação de Júpiter, tocou uma das mãos na ocular do telescópio (U11). O instrutor, ao ver que a participante tocou no telescópio, diz para não tocá-lo e afirma que se tocar, pode desfocar (U12). Posteriormente, um dos meninos durante a observação diz ter encostado o seu cílio no telescópio (U79):

Newton: [...] Eu encostei o meu cílio, mas tá bom, né?
Copérnico: Tá bom.

Buscando uma melhor visualização das listras de Júpiter pelo telescópio, Hipátia questiona o uso dos óculos para tal observação (U15). O instrutor e outra participante acreditam que o uso dos óculos pode ajudá-la. Seus óculos tem um cordão que os deixa pendurados em seu pescoço. Enquanto a participante tem um celular em uma das mãos, ela pega os óculos com as suas duas mãos e os leva para o seu rosto, com a intenção de enxergar melhor Júpiter pelo telescópio (U16). No entanto, o uso dos óculos parece ter atrapalhado tal observação (U17): “Nossa, mas daí é ruim pra chapa”. Desse modo, isso pode ser considerado um exemplo de utilização de instrumentos como uma extensão do corpo como citado por Eger (1993). Nesse sentido, os óculos podem ser vistos como uma extensão do corpo, uma vez que “modifica” a visão da participante, fazendo-a enxergar o objeto celeste diferentemente de como ela enxerga sem os óculos.

Outra interação com o telescópio é a tentativa de tirar fotos dos objetos celestes. Assim, primeiramente, Caroline Herschel e Hipátia tentam tirar fotos do planeta Júpiter, tarefa que Copérnico considera difícil (U28). Posteriormente, Caroline Herschel buscou tirar fotos da Lua pelo telescópio, mas sentiu dificuldades pois não conseguia focar a Lua com o celular (U55). Ao perceber a sua dificuldade com as fotos, o instrutor se oferece para tirar uma foto com o celular dela. Ele rapidamente conseguiu tirar tal foto. Em seguida, com a mão estendida, ele pergunta para Hipátia: “Quer que eu tire com o teu?”. Ela entrega o celular e ele tira as fotos (U56).

E, por fim, outro gesto referente à visualização pelo telescópio é o sorriso. Aqui temos o exemplo de duas crianças, Henrietta e Kepler, que sorriem durante a observação da Lua pelo telescópio (U31, U51).

No decorrer da observação astronômica houveram muitas interações com o céu. Isso inclui olhar ou apontar para o céu. Assim, tiveram como exemplos, o olhar de um menino em direção ao céu, afirmando ter visto “a Lua no meio” (U4), o apontar das crianças para o céu durante várias vezes para chamar a atenção em relação a um ponto em específico que viram no céu, como um planeta, uma estrela ou a Lua como, por exemplo, quando um menino questiona à sua mãe se ela consegue ver um ponto na qual ele está apontando (U18). Ou quando uma das crianças chama a atenção para uma estrela e as demais crianças olham em direção

ao céu para observá-la (U57). Ou quando as crianças apontam para um determinado ponto específico no céu para perguntar se aquele ponto é um planeta ou uma estrela, buscando entender se o ponto específico em questão pisca ou não pisca (U94, U95, U97, U98, U99, U100). Como exemplo de interação com o céu, temos também o instrutor que aponta com o laser para alguns planetas para mostrar aos demais participantes alguns planetas que são possíveis de serem vistos a olho nu daqui da Terra (U63, U66) e para mostrar às crianças que planetas não piscam (U96). Dessa forma, pensando-se na Educação em Astronomia, Simon (2016, p. 26) acredita que:

A exploração da observação do céu ainda é uma questão que precisa ser muito trabalhada no ensino de Astronomia, assim como a abertura dos sentidos. Aprender nessa perspectiva contempla a preocupação em envolver o aluno em outras esferas do ser, além de suas questões cognitivas relacionadas aos conteúdos específicos; é explorar os sentidos, reaprendendo a ver, explorando a realidade concreta que nos rodeia, sem o receio de fomentar ou induzir a uma compreensão equivocada. Trata-se de uma leitura inicial do fenômeno sob uma de suas óticas possíveis e acessíveis.

A experiência dos sentidos é valorizada na fenomenologia de Østergaard. Como Dahlin, Østergaard e Hugo (2009) explica, na abordagem fenomenológica, a experiência dos sentidos não é negligenciada ou considerada como meramente subjetiva, mas utilizada “como um ponto de partida para investigação, reflexão e compreensão sistemáticas” (p. 214, tradução minha). Como Østergaard (2017) aponta, termos consciência de como estamos no mundo e como ele nos é revelado por meio de nossos sentidos corporais é uma necessidade, uma vez que estamos nele por meio do nosso corpo.

A respeito dos gestos em relação ao laser, um dos meninos, ao ser questionado se gostaria de mirar com o laser, dá pequenos pulos, indicando o seu contentamento com tal ideia (U124). Ao entregar o laser nas mãos das crianças, o instrutor Copérnico segura uma das pontas do instrumento, enquanto elas seguram a outra ponta (U126, U130, U137). Posteriormente, a criança e o instrutor, juntos, apontam o laser para algum lugar à sua frente (U126, U130, U137). Isso foi feito com cada uma das crianças separadamente, para que as crianças não o apontem para os outros participantes presentes. E, por fim, quando um dos meninos devolve

o laser para o instrutor, ele segura o laser firmemente (U140). Isso sugere, possivelmente, que o menino gostaria de passar mais tempo com o laser.

Assim, podemos notar interações variadas que podem nos mostrar o mundo como ele nos parece. Na próxima seção, encaminharemos para as considerações finais que emergem da nossa Análise Textual Discursiva.

4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da questão: *Como a experiência estética pode se articular à Educação em Astronomia a partir de observações astronômicas?*, podemos observar que a partir das observações astronômicas os participantes puderam ter um contato mais vivencial com o céu, possibilitando uma aproximação com a natureza circundante.

A observação astronômica também proporcionou experiências com o telescópio, como a observação da Lua e de planetas como Júpiter e Saturno, nas quais levaram ao encantamento em relação aos objetos celestes observados. Nesse sentido, também tiveram gestos como o sorriso, o olhar e a contemplação do céu e dos astros, assim como as fotografias. As manifestações de interesse em observar novamente os objetos celestes pelo telescópio foram recorrentes, assim como as observações dos mesmos em si.

No entanto, também podemos observar que, embora há elementos que podem ser caracterizados como uma experiência estética fenomenológica, segundo a visão de Østergaard, também houve muitos momentos em que teve muitas explicações, antes mesmo dos participantes perceberem o fenômeno, caracterizando-se, assim, como uma reversão ontológica. A observação astronômica aqui apresentada trata-se de uma observação astronômica tradicional.

Para que a observação astronômica seja fenomenológica, o ideal é partir do que é acessível aos olhos, das experiências dos participantes, antes mesmo das explicações sobre o astro em si. Assim, por exemplo, o instrutor pode esperar que os participantes observem os objetos celestes e digam por si mesmos o que observaram mas, também, ele pode orientá-los a perceberem esse objeto. Nesse sentido, ele pode dizer a eles que façam a observação atentamente e questioná-los sobre o que foi visto por eles. Outra sugestão é o de pedir aos participantes que

registrem suas observações por escrito para a posterior discussão. A ideia é a de que os participantes percebam o objeto celeste no céu ou pelo telescópio de modo intencional, isto é, atenciosamente. Isso, então, se relacionaria com a noção de estética descrita por Dahlin (2001) em que há uma atenção cuidadosa relacionada às experiências sensoriais. Somente depois das experiências dos participantes se prosseguiria com as explicações e abstrações, assim como é defendido por Østergaard (2015a).

Assim, para que a observação astronômica seja considerada fenomenológica, idealmente as percepções devem vir antes das explicações para que os fenômenos sejam experienciados e, então, pode-se fazer a ponte entre o fenômeno e as explicações. Valorizar as experiências estéticas pode levar ao enraizamento, isto é, uma conexão com o mundo-vida. Isso é importante em uma Educação em Astronomia, uma vez que os alunos se sentiriam conectados à sua realidade concreta, ao seu cotidiano, ao mesmo tempo que a sua aprendizagem teriam como base as suas experiências sensoriais, de forma que se sentissem familiarizados durante o seu aprendizado.

5 CONCLUSÕES

Esta dissertação teve como objetivo compreender de que modo as experiências estéticas se mostram a partir de uma observação astronômica para Educação em Astronomia. Diante do objetivo proposto, a dissertação foi dividida em três capítulos: o primeiro foi apresentado o conceito de fenomenologia e seus precursores, assim como a atuação da abordagem fenomenológica na educação e Educação em Ciências; o segundo foi abordado sobre o conceito de experiência estética e como ela pode ser apresentada na Educação em Astronomia; o terceiro capítulo teve como intenção interpretar como a experiência estética pode ser articulada à Educação em Astronomia a partir de observações astronômicas.

No Capítulo 1, intitulado *A abordagem fenomenológica na educação e na Educação em Ciências*, abordamos o conceito de fenomenologia de como ela é apresentada para alguns fenomenólogos clássicos. Vimos que a fenomenologia iniciou-se com Husserl, mas que surgiram diferentes vertentes como a de Heidegger, Sartre e Merleau-Ponty. Husserl tinha uma fenomenologia transcendental e tinha o foco na consciência. Ele buscava estabelecer uma lógica pura em que o fenômeno fosse percebido sem se basear em crenças e hipóteses. Já a fenomenologia de Heidegger, embora ele fosse o sucessor de Husserl, tem se distanciado da vertente de seu antecessor, rejeitando o foco de Husserl na consciência e tendo, portanto, uma fenomenologia com uma vertente mais existencialista, com o foco nas relações mundanas, também conhecido como *Dasein*, em que não há separação entre o sujeito e o mundo. Um outro fenomenólogo clássico, o Sartre, também tem uma visão de fenomenologia mais existencialista. Sartre faz uma crítica à noção de ego de Husserl, concluindo que o ego não pode se manifestar em uma experiência pois entraria em contradição com a própria fenomenologia de Husserl. Ele também acredita que na fenomenologia a existência humana também deve ser considerada. E temos, também, como fenomenólogo clássico o Merleau-Ponty que, embora tenha se inspirado na fenomenologia de Husserl, ele criou a sua própria fenomenologia, em que o foco em vez de ser na mente, é no corpo. A sua fenomenologia também pode ser considerada existencialista, mas é uma fenomenologia baseada na corporeidade, que considera o corpo como fonte de sentidos pelo qual se relaciona com o mundo.

A partir das correntes fenomenológicas destes fenomenólogos clássicos, surgiu a educação fenomenológica. Entre alguns autores brasileiros que abordam sobre a fenomenologia na educação estão o Joel Martins e a Maria Aparecida Viggiani Bicudo. No contexto brasileiro, a fenomenologia valoriza as experiências vividas dos indivíduos, considerando-os em sua completude, isto é, o corpo, a mente, suas emoções e visões de mundo. Também há outros autores que articulam a educação com a fenomenologia, como aqueles que baseiam a educação fenomenológica na tradição de línguas alemã e inglesa. Aqui percebemos que a tradição fenomenológica na educação já tem uma existência de mais de cem anos, mas que a abordagem fenomenológica não se faz muito presente na educação uma vez que a abordagem predominante é a cognitiva.

As diferentes vertentes da fenomenologia na educação contribuíram, também, com a Educação em Ciências fenomenológica. Aqui nos baseamos principalmente na fenomenologia de Østergaard, inspirada na fenomenologia da corporeidade de Merleau-Ponty. Em uma Educação em Ciências fenomenológica, há a valorização das experiências dos alunos e também há o objetivo de que a re-reversão ontológica e o enraizamento sejam promovidos, uma vez que possibilitam a conexão entre o indivíduo e o ambiente e contribuem para a familiarização dos conceitos, pois haveria uma ponte entre o fenômeno e o que busca-se aprender.

Apesar da importância da fenomenologia na Educação em Ciências, percebemos que produções com esse tema são escassas no Brasil. Mesmo a fenomenologia na educação tendo uma tradição de mais de 100 anos em outros países. Então, encontrar produções que pensem em uma abordagem fenomenológica na Educação em Astronomia pode ser ainda mais difícil, por se tratar de um tema ainda mais específico. Nesse sentido, procuramos produções focadas em Educação em Astronomia para o Capítulo 2, que apresentam a fenomenologia e as experiências estéticas.

No Capítulo 2, intitulado *Experiência estética na Educação em Astronomia*, que teve como objetivo interpretar como o conceito de experiência estética, a partir da fenomenologia, pode ser articulado à Educação em Astronomia, abordamos, primeiramente, sobre a filosofia e a fenomenologia de Merleau-Ponty. Assim, explicamos que a fenomenologia é um ramo da filosofia e que, na fenomenologia,

um filósofo que teve grandes contribuições foi o Merleau-Ponty. Merleau-Ponty tem uma perspectiva fenomenológica baseada na corporeidade e buscava a inseparabilidade entre o sujeito e o mundo, já que é pelo corpo que conhecemos o mundo e temos contato com ele. Ele também acreditava que o corpo e a mente são inseparáveis, uma vez que para experienciar o mundo, a mente não percebe o mundo separado do corpo.

Já, na Educação em Ciências, vimos que um autor que traz a abordagem fenomenológica é o Edvin Østergaard. Inspirado na fenomenologia da corporeidade de Merleau-Ponty, a sua fenomenologia não negligencia a experiência sensorial. Muito pelo contrário, ela é considerada importante para a aprendizagem, trazendo-a como uma ponte entre o fenômeno e o conhecimento, para que os alunos se sintam familiarizados. Ele apresenta o conceito de experiência estética, que visa contornar as problemáticas como a reversão ontológica e o desenraizamento, problemáticas estas que dificultam a conexão do indivíduo com o mundo concreto.

A partir da visão de Østergaard sobre o conceito de experiência estética em um viés fenomenológico na Educação em Ciências, procuramos interpretar produções que apresentaram experiências estéticas, com viés fenomenológico, na Educação em Astronomia articulando com a sua visão. Aqui podemos observar que uma Educação em Astronomia fenomenológica possibilita aos estudantes um contato maior com a natureza a partir da observação do céu e a contemplação da beleza do universo. Prestar atenção nos gestos pode auxiliar no entendimento de conceitos referentes à Astronomia, uma vez que as informações nem sempre são compreendidas pela fala. Além disso, as experiências sensoriais e o deslumbramento com o céu podem ser utilizados como uma base para a compreensão de fenômenos na Educação em Astronomia.

A partir do Capítulo 2, percebemos que encontrar produções que abordem a fenomenologia e a experiência estética, com o viés da corporeidade, na Educação em Astronomia não foi uma tarefa fácil. A grande maioria das produções que encontramos não abordaram sobre a fenomenologia e a experiência estética de forma explícita. Por isso, também, a importância desse tema, uma vez que, além de não ser um tema muito recorrente, ele também é importante para que os alunos possam compreender os assuntos de Astronomia, de modo com que se sintam

familiarizados com eles, ao mesmo tempo que estejam enraizados com o céu e o mundo ao seu redor.

No Capítulo 3, intitulado *Educação em Astronomia a partir de observações astronômicas*, interpretamos como a experiência estética pode ser articulada à educação em Astronomia a partir de observações astronômicas. Para isso, foi realizada uma observação astronômica, vinculada ao projeto Astropop e realizada na Universidade Federal do Paraná, na cidade de Palotina, no período da noite. Foram observados pelo telescópio objetos celestes como a Lua e os planetas Júpiter e Saturno. A observação astronômica foi gravada e a transcrição do áudio gerou o *corpus* textual para ser analisado pelo método da Análise Textual Discursiva (ATD). Pela ATD, chegamos a quatro categorias finais, que são: *A observação astronômica entre a reversão ontológica e a re-reversão ontológica: muitas mobilizações de conceitos e poucas mobilizações perceptuais, Valorização das experiências para além da relação sujeito-objeto: a percepção do céu e a expansão do corpo por meio de instrumentos, Percepções e Sensibilidade Estética por meio do Encantamento promovido pela Observação Astronômica* e, por fim, *Gestos referentes à observação astronômica*. A partir da observação, podemos perceber que os participantes interagiram bastante com o céu, seja olhando, apontando ou questionando sobre o que observavam. Das observações pelo telescópio, podemos perceber que elas geraram encantamento com os objetos celestes observados, como ao observar as listras de Júpiter, os buracos da Lua ou os anéis de Saturno. No entanto, percebeu-se também que, além de ter momentos de experiências estéticas e re-reversão ontológica, também houve momentos de reversão ontológica, com explicações e informações antes das percepções. Isso ocorre porque se trata de uma observação astronômica tradicional, não idealizada na abordagem fenomenológica. Mas, mesmo assim, a observação astronômica mostrou-se como um meio de interação dos participantes em relação ao céu e astros, além do encantamento com os mesmos em vários momentos. Nesse sentido, a observação astronômica pode vir a ser interessante na Educação em Astronomia e, com ajustes como a percepção antes da explicação, ela auxiliaria aos alunos a se familiarizar com os conceitos, na aprendizagem dos alunos.

A partir da questão "O que é isto que se mostra: as experiências estéticas provocadas pelas observações astronômicas?", podemos observar que: no Capítulo

1 vimos que em uma Educação em Ciências fenomenológica promove-se a re-reversão ontológica e o enraizamento. Nesse sentido, percebemos que tais valores também podem ser aplicados na Educação em Astronomia. No entanto, também percebemos que produções sobre a fenomenologia na Educação em Ciências são escassas no Brasil, apesar da importância do seu tema. Para o Capítulo 2, procuramos produções que abordam sobre a fenomenologia e as experiências estéticas na Educação em Astronomia, em uma perspectiva da corporeidade, e notamos que encontrar produções com esse tema foi um desafio, uma vez que trata-se de um tema ainda mais específico que a fenomenologia na Educação em Ciências. O desafio se tornou ainda maior, quando vimos que a maioria das produções que encontramos em Educação em Astronomia não deixava claro que abordavam temas como fenomenologia e experiência estética. Isso precisou ser identificado ao longo da leitura dos textos.

No Capítulo 2, buscamos interpretar produções em Educação em Astronomia que abordam a fenomenologia e experiências estéticas, articulando com a visão de experiências estéticas, com viés fenomenológico, que Østergaard tem sobre a Educação em Ciências. A partir da articulação realizada, podemos observar que, por meio de uma Educação em Astronomia fenomenológica, é possível uma conexão com a natureza e o céu, assim como prestar atenção aos gestos pode facilitar o entendimento de conceitos.

E, por fim, no Capítulo 3, podemos observar que, mesmo em uma observação astronômica tradicional, mostram-se momentos em que teve o olhar e o apontar em direção ao céu, o encantamento com o céu e os astros visualizados pelo telescópio, o sorriso. Além de, também, surgir o interesse em observar o mesmo astro diversas vezes pelo telescópio e o interesse em aprender mais sobre os mesmos, o que pode ser visto a partir das curiosidades e questionamentos dos participantes. No entanto, observamos que, em tal observação astronômica, houve muitos momentos que se caracterizam como reversão ontológica. Assim, idealmente, as percepções devem anteceder as explicações, para que possam experienciar os fenômenos. Isso é importante pois, ao experienciar os fenômenos, suas experiências se tornam mais valorizadas, mostrando-se como um meio para o enraizamento, assim como uma base para novas aprendizagens.

A partir da pesquisa, pude perceber que a abordagem fenomenológica é muito diferente de outras abordagens educacionais que vi até a graduação. Enquanto as outras abordagens educacionais dão prioridade à cognição, a abordagem fenomenológica prioriza as experiências sensoriais pelas quais possibilitam que os alunos estejam enraizados com o mundo ao seu redor, um contato mais vivencial com a natureza. E isso tem tudo a ver com a Educação em Astronomia. Uma Educação em Astronomia fenomenológica permite um contato mais vivencial com o céu, na qual há um vasto potencial de fenômenos em que é possível fortalecer o vínculo com a natureza, como a observação da Lua e suas fases, das estrelas e as constelações, do nascer e pôr do Sol, auxiliando os alunos a perceberem o movimento dos objetos celestes e a sua relação com a vida cotidiana. No entanto, o tema da presente dissertação foi um desafio. Isso porque houve dificuldades para encontrar produções de Educação em Astronomia com abordagem fenomenológica com viés corpórea, precisando partir para produções que não abordam de forma explícita essa relação. Além disso, a fenomenologia e a abordagem fenomenológica na Educação em Ciências e na Educação em Astronomia foram temas totalmente novos para mim, necessitando aprender sobre eles desde o início.

REFERÊNCIAS

- ABBAGNANO, N. **Dicionário de Filosofia**. Tradução de Ivone Castilho Benedetti. 5ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- ADORNO, T. W. O ensaio como forma. In: ADORNO, T. W. **Notas de literatura I**. Tradução e apresentação de Jorge M. B. de Almeida. São Paulo: Duas Cidades: Editora 34, 2003. p. 15-45.
- ARAUJO, M. R. P. **No vai e vem da maré**: ressignificando a importância do conhecimento local no ensino de ciências. 2018. 125 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018.
- AVELAR, L. M.; OLIVEIRA, L. C. R.; GENOVESE, C. C. R.; PARANHOS, R. D. Fundamentos epistemológicos na pesquisa educacional: possibilidades para o campo da educação em Ciências. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v.12, n.4, p. 1-23, jul./set. 2021.
- AZEVEDO, D. S; CAMINHA, I. O. Ser no mundo, mundo vivido e corpo próprio segundo Merleau-Ponty. **Dialektiké**, v. 1, n. 2, p. 15-37, 2015.
- BARTELMEBS, R. C. **Ensino de Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental**: Como evoluem os conhecimentos dos professores a partir do estudo das ideias dos alunos em um curso de extensão baseado no modelo de investigação na escola. 2016. 535 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.
- BARTELMEBS, R. C. Mas o que eu sei? O movimento da aprendizagem da escrita acadêmica a partir da análise textual discursiva. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 8, n. 19, p. 1010-1020, 2020.
- BARTELMEBS, R. C.; ASSIS, V. A.; TORTOLA, L. B. Experiências extensionistas com a astronomia: relato do projeto AstroPop. In: **VI Simpósio de Licenciatura em Ciências Exatas e em Computação**, 2023.
- BARTELMEBS, R. C.; TEGON, M. M. F. AstroPop: o encontro entre a divulgação científica e a extensão universitária. In: **I Encontro Brasileiro de Divulgadores de Ciências**, p. 110-111, 2022.
- BBC NEWS BRASIL. Marie Curie e outras seis mulheres pioneiras na ciência. 2017. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-41895554>>. Acesso em: 01 mai. 2025.
- BBC NEWS MUNDO. O mistério da brutal morte de Hipátia, a primeira matemática da História. 2018. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-46501897>>. Acesso em: 01 mai. 2025.

BICUDO, M. A. V. A filosofia da educação centrada no aluno. In: MARTINS, J.; BICUDO, M. A. V. **Estudos sobre existencialismo, fenomenologia e educação**. 2. ed. São Paulo: Centauro Editora, 2006.

BICUDO, M. A. V. Filosofia da Educação Matemática: um enfoque fenomenológico. In: BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisa em educação matemática**: concepções e perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

BICUDO, M. A. V. Sobre a fenomenologia. In: BICUDO, M. A. V.; ESPOSITO, V. H. C. **Pesquisa qualitativa em educação**: um enfoque fenomenológico. Piracicaba: Editora Unimep, 1994.

BICUDO, M. A. V.; ESPÓSITO, V. H. C. **Joel Martins**: a coragem de ser educador. In: GARCIA, W. E. (Org.). Educadores brasileiros do século XX. Brasília: Editora Brasília, 2002. p. 173-200.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. Tradução de Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BRINKMANN, M. Phänomenologie. In: WEIß, G.; ZIRFAS, Jörg (Ed.). **Handbuch Bildungs-und Erziehungsphilosophie**. Springer VS, 2020. p. 601-613.

BRINKMANN, M.; FRIESEN, N. Phenomenology and Education. In: SMEYERS, P. (eds). **International Handbook of Philosophy of Education**. Springer International Handbooks of Education. Springer, Cham., 2018.

BUENO, E. R. A. Gestão educacional fenomenológica: projeto humano em construção. In: PEIXOTO, A. J. (org). **Fenomenologia e Formação**. Curitiba: Editora CRV, 2016.

BUENO, E. R. A. Prática pedagógica e fenomenologia. In: PEIXOTO, A. J. (org). **Interações entre fenomenologia e educação**. 2. ed. Campinas, SP: Editora Alínea, 2014.

BUFFON, A. D.; NEVES, M. C. D.; PEREIRA, R. F. O ensino da Astronomia nos anos finais do ensino fundamental: uma abordagem fenomenológica. **Ciência & Educação**, v. 28, n. e22006, p. 1-15, 2022.

CAMINHA, I. O. **10 lições sobre Merleau-Ponty**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2019.

CAPALBO, C. Fenomenologia e educação. **Fórum Educacional**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 3, p. 41-61, jun./ago. 1990.

CERBONE, D. R. **Fenomenologia**. Tradução de Caesar Souza. 2. ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2013.

COIMBRA, R. C. S.; ROSA, V. A Face Oculta. In: BARTELMEBS, R. C.; SILVA, L. K. (org). **Educação em Astronomia**: Ideias e práticas para o Ensino Fundamental. (Ebook). Amazon: Palotina, 2020.

COIMBRA, R. C. S.; SOUSA, R. S.; BARTELMEBS, R. C. Experiências estéticas na Educação em Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, v. 1, n. 39, p. 93-123, 2025.

CORREIA, C. S. **Possibilidades de educação em Astronomia para pessoas com deficiência visual**. 2022. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências - Matemática e Física) – Universidade Federal do Amazonas, Humaitá, 2022.

COUTINHO, C. P. **Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: teoria e prática**. 2 ed. Coimbra: Almedina, 2014.

CREPALDE, R. S.; KLEPKA, V.; PINTO, T. H. O. Interculturalidade e conhecimento tradicional sobre a Lua na formação de professores no/do campo. **Revista Brasileira de Educação do Campo**, v. 2, n. 3, p. 836-860, 2017.

DAHLIN, B. Gloves of Ice or Free Hands? A Nomadic Reading of Rudolf Steiner and Bergson and Deleuze and Others on Knowledge as Nonrepresentational and the Importance of Aesthesis... **Other Education: The Journal of Educational Alternatives**, v. 2, p. 67-89, 2013.

DAHLIN, B. The primacy of cognition—or of perception? A phenomenological critique of the theoretical bases of science education. **Science & Education**, v. 10, n. 5, p. 453-475, 2001.

DAHLIN, B.; ØSTERGAARD, E.; HUGO, A. An argument for reversing the bases of science education - a phenomenological alternative to cognitionism. **Nordic Studies in Science Education**, v. 5, n. 2, p. 201-215, 2009.

EGER, M. Hermeneutics and science education: an introduction. **Science & Education**, v. 1, p. 337-348, 1992.

EGER, M. Hermeneutics as an approach to science: part II. **Science & Education**, v. 2, p. 303-328, 1993.

FRANÇA FILHO, J. L. Acerca da fenomenologia existencial de Maurice Merleau-Ponty. In: LIMA, A. B. M. (org.). **Ensaio sobre fenomenologia: Husserl, Heidegger e Merleau-Ponty**. Ilhéus, BA: Editus, 2014, 124 p. ISBN 978-85-7455-444-0.

GALIAZZI, M. C.; SOUSA, R. S. **Análise textual discursiva: uma ampliação de horizontes**. (Coleção educação nas ciências). Ijuí: Editora Unijuí, 2022.

GONÇALVES, P. C. S.; BRETONES, P. S. Astronomia para crianças: aprendendo sobre a Lua, por meio da observação. In: VIVEIRO, A. A.; ZANCUL, M. C. S.; FERNANDES, R. C. A. (org.). **Ensino de ciências para crianças: fundamentos, práticas e formação de professores (vol. 2)**. Itapetininga: Edições Hipótese, 2021. p. 66-91.

HOPKINS, B. C. Edmund Husserl. In: DE SANTIS, D.; HOPKINS, B. C.; MAJOLINO, C. (org). **The Routledge Handbook of Phenomenology and Phenomenological Philosophy**. Oxon and New York: Routledge, 2021.

IONESCU, T.; VASC, D. Embodied Cognition: Challenges for Psychology and Education. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 128, p. 275-280, 2014.

LANCIANO, N. Ver y hablar como Tolomeo y pensar como Copérnico. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 7, n. 2, p. 173-182, 1989.

LANGHI, R. Ideias de senso comum em Astronomia. In: Observatórios Virtuais. São Paulo: IAG/USP, v.CDROM, p. 1-9, 2005.

LARROSA, J. O ensaio e a escrita acadêmica. **Educação & Realidade**, v. 28, n. 2, p. 101-115, 2003.

LARROSA, J. A operação ensaio. Sobre o ensaiar e o ensaiar-se no pensamento, na escrita e na vida. **Educação & Realidade**, v. 29, n. 1, p. 27-43, 2004.

LIMA, A. B. M. A relação sujeito e mundo na fenomenologia de Merleau-Ponty. In: LIMA, A. B. M. (org.). **Ensaio sobre fenomenologia: Husserl, Heidegger e Merleau-Ponty**. Ilhéus, BA: Editus, 2014, 124 p. ISBN 978-85-7455-444-0.

MARASCIULO, M. Como Henrietta Swan Leavitt descobriu como medir distâncias extragalácticas. 2020. Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Espaco/noticia/2020/12/como-henrietta-swan-leavitt-descobriu-como-medir-distancias-extragalacticas.html>>. Acesso em: 01 mai. 2025.

MARCONDES, D. **Textos básicos de filosofia e história das Ciências: a revolução científica**. 1. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2016.

MARQUES, J. B. V.; CARLIN, A. P.; MOUTINHO, R. Seeing by proxy: a detailed analysis of an educational interaction at the telescope. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 42, n. e20190354, 2020.

MARTINS, B. S. **“E Se Eu Fosse Cego?”: Narrativas Silenciadas da Deficiência**. Porto: Edições Afrontamento, 2006.

MARTINS, J; BICUDO, M. A. V. **Estudos sobre existencialismo, Fenomenologia e Educação**. São Paulo: Centauro Editora, 2006.

MASSELOT, N. Jean-Paul Sartre. In: DE SANTIS, D.; HOPKINS, B. C.; MAJOLINO, C. (org). **The Routledge Handbook of Phenomenology and Phenomenological Philosophy**. Oxon and New York: Routledge, 2021.

MATTHEWS, M. R. Introductory comments on philosophy and constructivism in science education. In: MATTHEWS, M. R. (org.). **Constructivism in science education: a philosophical examination**. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, 1998. p. 1-10.

MEDEIROS, L. A. L. **Cosmoeducação**: uma abordagem transdisciplinar no ensino de astronomia. 2006. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Astronomia) – Programa de Pós-Graduação de Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.

MERLEAU-PONTY, M. **Fenomenologia da percepção**. Tradução de Carlos Alberto Ribeiro de Moura. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-210, 2003.

MORAES, R.; BARTELMES, R. C. Para entender melhor ATD: Procedimentos analíticos necessários à Análise Textual Discursiva. In: THUM, C. (org). **Metodologias de Pesquisa em Educação**: Horizontes Metodológicos. Coleção Cadernos Pedagógicos da EaD, vol. 19. Rio Grande: Editora da FURG, 2013. p. 33-43.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 3 ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2020.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

NAPI PARANÁ FAZ CIÊNCIA. AstroPop: Educação em Astronomia e Divulgação Científica. Disponível em: <<https://paranafazciencia.uvpr.pr.gov.br/turismocientifico/planetarios/astropop-educao-ao-em-astronomia-e-divulgacao-cientifica/>>. Acesso em: 01 mai. 2025.

NASA. Caroline Herschel. Disponível em: <https://starchild.gsfc.nasa.gov/docs/StarChild/whos_who_level2/herschel.html>. Acesso em: 01 mai. 2025.

NEMIROFF, R.; BONNELL, J. Astronomy Picture of the Day. 2000. Disponível em: <<https://apod.nasa.gov/apod/ap000903.html>>. Acesso em: 01 mai. 2025.

NEVES, M. C. D. **Uma perspectiva fenomenológica para o professor em sua expressão do**: “o que é isto, a ciência?”. 1991. 167 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.

NEVES, M. C. D. Fenomenologia e Joel Martins: modo de filosofar, experienciar e compreender o ser que se expressa sobre o mundo-vida e a ciência. In: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. (org.). **Análise de dados em Educação para a Ciência e a Matemática**. Ponta Grossa: Texto e Contexto, 2024. p. 113-127.

OLIVEIRA FILHO, K. S.; SARAIVA, M. F. O. Astronomia antiga. In: OLIVEIRA FILHO, K. S.; SARAIVA, M. F. O. (org.). **Astronomia e Astrofísica**. 3 ed. Porto Alegre: UFRGS, 2014. p. 1-8.

ØSTERGAARD, E. Earth at rest: aesthetic experience and students' grounding in science education. **Science & Education**, v. 26, n. 5, p. 557-582, 2017.

ØSTERGAARD, E. Echoes and shadows: a phenomenological reconsideration of Plato's Cave Allegory. **Phenomenology & Practice**, v. 13, n. 1, p. 20-33, 2019a.

ØSTERGAARD, E. How can science education foster students' rooting? **Cultural Studies of Science Education**, v. 10, n. 2, p. 515-525, 2015a.

ØSTERGAARD, E. Music and sustainability education – a contradiction? **Acta Didactica Norge**, v. 13, n. 2, art. 2, p. 1-20, 2019b.

ØSTERGAARD, E. Pendulum dialogues and the re-enchantment of the world. In: PIO, F.; VARKØY, Ø. (org). **Philosophy of music education challenged: heideggerian inspirations**. Dordrecht: Springer, p. 185-198, 2015b.

ØSTERGAARD, E.; DAHLIN, B. Sound and sensibility. Pre-service science teachers bridging phenomena and concepts. In **Proceedings from 2009 NARST annual international conference**. 17-21 April, 2009, Garden Grove, CA, USA, p. 328 [full paper on CD-ROM proceedings].

ØSTERGAARD, E.; HUGO, A.; DAHLIN, B. From Phenomenon to concept: Designing Phenomenological science education. In: **6th IOSTE Symposium for Central and Eastern Europe**, p. 123-129, 2007.

OTREL-CASS, K. Sensory science education. In: OTREL-CASS, K; SILLASEN, M. K.; ORLANDER, A. A. (org.). **Cultural, Social, and Political Perspectives in Science Education: A Nordic View** (vol. 15). Springer, 2018. p. 179-195.

PADALKAR, S.; RAMADAS, J. Designed and Spontaneous Gestures in Elementary Astronomy Education. **International Journal of Science Education**, v. 33, n. 12, p. 1703-1739, 2011.

PAISANA, J. **Fenomenologia e hermenêutica**: a relação entre as filosofias de Husserl e Heidegger. Lisboa: Editorial Presença, 1992.

PEIXOTO, A. J. Fenomenologia e educação. In: PEIXOTO, A. J. (org). **Fenomenologia**: diálogos possíveis. Campinas, SP: Editora Alínea; Goiânia, GO: Editora da PUC de Goiás, 2011.

RENAUDIE, P. J. The history of the phenomenological movement. In: DE SANTIS, D.; HOPKINS, B. C.; MAJOLINO, C. (org). **The Routledge Handbook of Phenomenology and Phenomenological Philosophy**. Oxon and New York: Routledge, 2021.

RODRIGUES, F. M. **O céu como Tema Gerador para a Educação Inclusiva em Astronomia**: desafios e possibilidades a partir da cosmopercepção de estudantes com deficiência visual. 2020. 412 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2020.

ROEHE, M. V.; DUTRA, E. Dasein, o entendimento de Heidegger sobre o modo de ser humano. **Avances en Psicología Latinoamericana**, v. 32, n. 1, p. 105-113, 2014. doi: dx.doi.org/10.12804/apl32.1.2014.07

SANTOS, S. de L. Originalidade e precariedade do método fenomenológico husserliano. In: LIMA, A. B. M. (org). **Ensaio sobre fenomenologia**: Husserl, Heidegger e Merleau-Ponty [online]. Ilhéus, BA: Editus, 2014. p. 15-50. Disponível em: <<https://books.scielo.org/id/pcd44>>. Acesso em: 08 set. 2023.

SANTOS, V. A. A.; SOUSA, R. S. A educação em uma abordagem fenomenológica: repercussões das experiências ontológicas na educação em ciências. **Educação em Revista**, v. 23, n. 1, p. 267-286, 2022.

SANTOS, V. A. A., SOUSA, R. S. A fenomenologia da percepção de Merleau-Ponty a partir do corpo e a educação (em ciências). **Revista Contexto & Educação**, v. 39, n. 121, e14366, 2024.

SCHULZ, R. M. Philosophy of education and science education: A vital but underdeveloped relationship. In: MATTHEWS, M. R. **International handbook of research in history, philosophy and science teaching**. Dordrecht: Springer Netherlands, 2014. p. 1259-1316.

SHAPIRO, L. **The Routledge Handbook of Embodied Cognition**. London: Routledge, 2014.

SHAPIRO, L.; STOLZ, S. A. Embodied cognition and its significance for education. *Theory and Research in Education*, v. 17, n. 1, p. 19-39, 2019.

SIEWERT, C. Consciousness. In: WRATHALL, M. A.; DREYFUS, H. L. (org). **A Companion to Phenomenology and Existentialism**. Malden, MA: Blackwell Publishing, 2006. p. 78-90.

SILVA, C. C. A educação e sua dimensão fenomenológica. In: PEIXOTO, A. J. (org). **Interações entre fenomenologia e educação**. 2. ed. Campinas, SP: Editora Alínea, 2014.

SILVA, M. L. B. **O discurso cego sobre o universo**: narrativas invisuais sobre o espaço sideral. 2019. 220 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2019.

SIMON, P. C. S. G. **Ensino de Astronomia para os anos iniciais**: uma proposta a partir da observação da Lua. 2016. 209 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pós-Graduação Profissional em Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016.

SOARES, M. B.; MACIEL, F. **Alfabetização**. Brasília: MEC/Inep/Comped, 2000. 173 p.

SOUSA, R. S.; GALIAZZI, M. C. A categoria na análise textual discursiva: sobre método e sistema em direção à abertura interpretativa. **Revista Pesquisa Qualitativa**, São Paulo, v. 5, n. 9, p. 514-538, dez. 2017.

SOUZA, R. F. A produção intelectual brasileira sobre currículo a partir dos anos 80. **Em aberto**, Brasília, v. 12, n. 58, abr./jun. 1993.

WIEK, A.; WITHYCOMBE, L.; REDMAN, C. L. Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development. **Sustainability Science**, v. 6, p. 203-218, 2011.

WRATHALL, M. A.; DREYFUS, H. L. A Brief Introduction to Phenomenology and Existentialism. In: WRATHALL, M. A.; DREYFUS, H. L. (org). **A Companion to Phenomenology and Existentialism**. Malden, MA: Blackwell Publishing, 2006. p. 1-6.

APÊNDICE 1 – TRANSCRIÇÃO DA OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA

Observação de Júpiter

Newton observa Júpiter pelo telescópio. Kepler diz: “o que a gente combinou: eu ia ser o primeiro”.

Hipátia: “O Copérnico vai chamar. É o Copérnico que manda hoje”.

Enquanto isso, Copérnico fala para Newton: “Tá pequeno mas é mais brilhante normalmente, tá meio nublado. Gostou?” Newton não responde a pergunta. Ele olha em direção ao céu e dá dois passos para trás, liberando o próximo para a observação do telescópio. Copérnico chama: “quem é o próximo?”.

Kepler diz: “Eu”.

Kepler se aproxima do telescópio. Nesse momento observei também, pela tela do celular, enquanto eu gravava o vídeo, que o rosto de quem estava observando pelo telescópio não estava aparecendo muito bem e decidi me aproximar para conseguir registrar melhor as expressões faciais.

Copérnico diz para Kepler, enquanto o menino observa pelo telescópio: “Olha com o olho, devagar, vai aproximando até achar ele. Conseguiu ver?”

Kepler diz: “Uhum”, concordando.

Copérnico continua: “Tá pouco brilhante porque tá meio nublado”.

Enquanto isso, Newton diz para Hipátia: “Ô mãe, parece que eu vi meio que a Lua no meio”.

Hipátia: “A mãe também quer ver, tá?”

Newton continua: “Ô mãe, eu vi meio que a Lua no meio, você acredita?”

Copérnico: “Dá pra ver as listras, é a parte mais legal do planeta”.

Kepler sai do telescópio sorrindo e comenta com sua mãe, Hipátia: “Dá pra ver as listras!”

Newton continua: “O pontinho daí é uma listra da Lua”.

Copérnico ajusta o foco do telescópio para o próximo visualizar.

Enquanto isso, Hipátia diz para Henrietta Leavitt: “A hora que te chamar é você, tá?”.

Outra voz se ouve ao fundo, Caroline Herschel: “Agora abriram o centro”.

Hipátia: “Hã?”. Ela não tinha entendido a frase.

Caroline Herschel repete: “Agora abriram o centro”.

Copérnico se retira do telescópio e Hipátia diz: “Mas você quer que vai lá pegar uma cadeira?”

Copérnico: “Ai, eu agradeço”.

Hipátia: “Vai lá, Henrietta”, diz para outra criança. “A Henrietta pode ir?”, pergunta para Copérnico.

Copérnico: “Pode”.

Hipátia: “Henrietta, vai lá”.

Copérnico: “Uma cadeira e ajudar a minha coluna que eu vou ficar aqui quatro horas, Hipátia”.

Enquanto isso, Henrietta Leavitt vai até o telescópio.

Copérnico diz para Henrietta Leavitt: “Pode olhar aqui devagar”.

Henrietta Leavitt olha Júpiter pelo telescópio.

Caroline Herschel: “Por que quatro horas?”

Copérnico: “Porque eu queria dar oportunidade pro pessoal das exatas, ficar até depois”.

Copérnico pergunta para Henrietta: “Tu consegue ver as listras?”. Henrietta permanece em silêncio.

Caroline Herschel: “Faz muito sentido. Experiência estética”.

Copérnico: “Experiência estética”.

Henrietta olha para Copérnico e Copérnico pergunta: “Consegue mais ver, não?”.

Enquanto Henrietta volta a olhar pelo telescópio, Caroline Herschel continua: “Viu? Agora eu entendi o que que é”.

Os outros dois meninos, Kepler e Newton, se aproximam de Henrietta enquanto ela visualiza Júpiter pelo telescópio e um deles comenta algo [não distinguível] para ela.

Copérnico: “Ah, mas é porque ele tá mais pequenininho mesmo. Quando a gente ver a Lua, tu vai conseguir ver a Lua muito legal”.

Hipátia, ao fundo: “Deixa eu ver o Júpiter antes”.

Caroline Herschel: “Experiência estética. Experiência estética”.

As três crianças saem de perto do telescópio e Copérnico volta a ajustá-lo.

Uma das crianças comenta algo com sua mãe Hipátia, possivelmente: “Mãe, é bem no cantinho...”. No entanto, outras pessoas estavam falando ao mesmo tempo desse comentário, para ter uma maior certeza.

Caroline Herschel: “Vai lá, criança número 4”.

Hipátia vai até o telescópio e diz: “Eeeeeeee”, com tom de empolgação.

Copérnico: “Ó, devagar, procura o foco. Normalmente do teu é um pouco mais difícil”.

Hipátia toca no telescópio, onde é possível fazer a visualização.

Copérnico: “Não toca, não toca. Volta um pouco pra trás, devagar”.

Hipátia: “Eu tô vendo”.

Copérnico: “Porque se ela tocar, vai desfocar”. Enquanto Copérnico fala, os dois meninos se aproximam de Hipátia enquanto ela observa pelo telescópio.

Kepler: “É uma bolinha pequena, olha bem”.

Copérnico: “É uma bolinha pequena. Normalmente ela é muito mais brilhante. E aparece bem melhor as listras”.

Hipátia: “Eu não tô vendo as listras. Será que tenho que colocar o óculos?”

Caroline Herschel: “É bom! Se não enxerga é bom”.

Enquanto Caroline Herschel diz a fala, Copérnico faz um sinal positivo com a cabeça e diz: “sim”.

Hipátia pega os óculos que estavam ao redor de seu pescoço e os coloca para enxergar no telescópio. Nota-se que ela tem um celular verde em uma das mãos, enquanto ela colocava os óculos com as suas duas mãos.

Copérnico: “Como eu falei, elas têm olho bom ainda, as crianças”.

Hipátia vê pelo telescópio com os óculos: “Nossa, mas daí é ruim pra chapa”.

Newton aponta para o céu: “Você consegue ver aquele ponto? Mãe, você consegue ver aquele ponto ali?”

Copérnico: “Eu vou colocar a Lua”, se referindo a apontar o telescópio para a Lua. Nesse momento ele estava observando pelo telescópio.

Caroline Herschel: “Deixa eu ver”.

Hipátia: “Deixa a criança cinco ver”.

Nesse momento eu também me manifestei que gostaria de ver Júpiter antes que ele apontasse para a Lua.

Hipátia: “Gente, eu nunca vi”.

Copérnico, falando ao fundo, enquanto estava no telescópio: “Quantas luas tem aqui?”

Hipátia continua: “Eu falei pra eles: eu vou levar vocês! Vocês querem muito ver...”

Caroline Herschel: “Vou me levar também, né?”

Hipátia: “Lógico, porque eu nunca tive isso”.

Caroline Herschel: “Exatamente”.

Copérnico tira os olhos do telescópio e diz: “Tem três luas hoje”.

Caroline Herschel: “Ah, sim”.

Copérnico: “Vem, Carol”, chamando-a por seu apelido.

Copérnico continua: “Não, não dá pra ver daqui. Só no telescópio dá pra ver as luas”.

Nesse momento Caroline Herschel visualiza Júpiter pelo telescópio. Ela está de óculos e tem um celular em sua mão direita.

Hipátia pergunta: “Como três luas?”

Copérnico: “Aqueles pontinhos ao redor deles são luas galileanas. Tem quatro...”

O restante do que ele falou ficou inaudível.

Hipátia: “Júpiter é uma lua?”

Copérnico: “Não”.

Hipátia, com um dos filhos: “Por que você tá apontando Júpiter pra mim?”

Menino: “Porque é lá. Tá, tá”.

Copérnico para Caroline Herschel: “Conseguiu achar?”

Caroline Herschel para Copérnico: “Sim”.

Então ela vira para Hipátia e diz: “Hipátia, você olhou no cantinho lá de cá, assim ó”, enquanto faz um gesto com as mãos.

Copérnico: “Ela tá já no cantinho, meu Deus!”

Nesse momento Copérnico volta a ajustar o foco do telescópio para deixar Júpiter no centro.

Hipátia: “Depende de onde eu vou, ele fica no meio ou vai pro cantinho”.

Caroline Herschel: “Mas você achou o ponto branco?”

Hipátia: “Achei! Mas eu achei ele mais no meio”.

Caroline Herschel volta a observar pelo telescópio.

Copérnico: “Deixei no centro agora. É porque a Terra se mexe muito rápido, então tem que compensar o movimento da Terra de vez em quando”.

Caroline Herschel aponta o celular no foco do telescópio e Copérnico diz: “Aí eu quero ver se tu consegue. Muito difícil, principalmente com a Barlow”.

Hipátia: “Deixa eu ver de novo o que você tá falando. Vou tirar foto agora”.

Menino ao fundo: “Eu tô com medo da [formiga]”. Aqui não ficou claro se a palavra utilizada foi mesmo “formiga”.

Outro menino ao fundo: “É borboleta!”.

Um dos meninos comenta: “Ô mãe, vou pegar uma cadeira pra mim agora”.

Caroline Herschel continua tentando tirar foto de Júpiter pelo telescópio.

Nesse momento eles conversam sobre assuntos aleatórios, não relacionados à observação. Copérnico me chama para ver Júpiter pelo telescópio também. Vejo Júpiter pelo telescópio e tento tirar uma foto dele. Foi possível visualizá-lo com duas listras no meio, assim como quatro de suas luas. Não consegui tirar a foto, então Copérnico tirou uma foto por mim com o meu celular:

FIGURA 1 - JÚPITER PELO TELESCÓPIO



FONTE: A autora (2025).

Infelizmente, na foto, não é possível visualizar as listras e foi possível visualizar somente três de suas luas.

Hipátia volta a ver Júpiter pelo telescópio. Ela estava de óculos durante a visualização. Ao sair do telescópio, diz: “É, tá bom! Pode botar a Lua”.

Após, Copérnico tira os óculos, visualiza brevemente pelo telescópio e diz: “Agora a Lua tu vai achar legal!”. Então, ele volta a colocar os óculos e troca a lente do telescópio para a visualização da Lua.

Observação da Lua

Kepler visualiza a Lua pelo telescópio. Pessoas conversam ao mesmo tempo que ele diz: “Que legal!”.

Caroline Herschel: “Shhh... Ela quer pegar a experiência estética do menino”.

Hipátia: “Fala de novo, Kepler!”

Kepler diz em voz baixa, quase sussurrando: “Que legal!”

Ouve-se risadas ao fundo.

Hipátia: “Agora mais empolgado, igual a antes!”

Kepler: “Que legal!”, diz, sorrindo, mas com menos entusiasmo do que na sua fala autêntica.

Após sua fala, ele sai do telescópio.

Copérnico: “Tu tá contaminando a pesquisa da menina!”

Caroline Herschel: “Vai, próximo”.

Hipátia: “Vai lá, Henrietta! Fala todas as suas sensações”.

Caroline Herschel: “Shhh... Não é pra falar, fazer ela falar”.

Henrietta vai até o telescópio com um grande sorriso no rosto, chega próximo ao telescópio para a visualização da Lua. Aparentemente, ela não consegue visualizar a Lua pelo telescópio pois um dos meninos diz: “Henrietta, mais perto!”

Henrietta se aproxima ainda mais do telescópio e diz: “Ó, que legal!”, sorri.

Newton se aproxima de Henrietta: “Viu, tem que ser mais perto”.

Caroline Herschel: “Experiência estética”.

Copérnico: “Experiência estética”.

Depois de uma breve pausa, Copérnico continua: “Essa experiência estética que eu gosto”.

Caroline Herschel: “Que top”.

Henrietta sai do telescópio e Newton diz: “Agora posso ir?”

Hipátia e Caroline Herschel: “Pode”.

Newton tapa o seu olho direito com os dedos de sua mão direita e se aproxima do telescópio.

Alguém tenta tirar foto pois o flash aparece na cena.

Caroline Herschel (provavelmente): “Ai, tá dando flash, tá dando coisa”.

Newton se afasta do telescópio e diz: “Só vi uma bola”.

Outra criança ao fundo: “Vai mais perto”.

Caroline Herschel: “Que bonitinho ele fechando um olho”.

Copérnico vai até o telescópio para checar se a Lua ainda aparece lá.

Copérnico sai do telescópio e diz para Newton: “Não, a bola tá aqui, tem que chegar mais perto”.

Newton tapa o olho direito com sua mão direita e visualiza a Lua pelo telescópio com o olho esquerdo.

Copérnico para Newton: “Tem que chegar mais perto”.

Newton se aproxima ainda mais do telescópio.

Caroline Herschel: “A gente tem que comprar uma Ring Light”.

Kepler: “Eu quero ver de novo”.

Kepler repete: “Eu quero ver de novo”.

Newton sai do telescópio e diz: “Aê” para se referir que conseguiu fazer a observação da Lua pelo telescópio, que já observou o suficiente.

Kepler se aproxima do telescópio.

Criança ao fundo: “Eu quero ver de novo. Eu quero ver, eu quero ver”.

Ao fundo Caroline Herschel e Hipátia comentam algo sobre a cor da camisa, provavelmente em relação à fotos, pois na frase seguinte Caroline Herschel diz: “Por isso que falei: nós temos que comprar uma Ring Light”.

Kepler sai do telescópio e Copérnico se aproxima.

Caroline Herschel: “É das crianças que quero tirar foto”.

Copérnico: “Calma, eu tenho que centralizar a Lua. A Terra se mexe!”

Caroline Herschel: “Papapipapapá”.

Criança ao fundo ri: “Papapipapapá”.

Copérnico depois que se afasta do telescópio: “Eu não tenho escolha”.

Henrietta Leavitt visualiza a Lua pelo telescópio.

Caroline Herschel: “Ring Light, Hipátia”.

Hipátia: “Aham”.

Henrietta: “Que legal! A Lua tá cortada ao meio!”

Caroline Herschel: “Adorei. Experiência estética maravilhosa”.

Henrietta sai de perto do telescópio.

Newton tapa o olho e visualiza a Lua pelo telescópio novamente.

Caroline Herschel: “Eu acho demais que ele tampa um olho!”

Newton: “A Lua tá cortada no meio”.

Henrietta, ao fundo: “Dá pra ver os buracos da Lua de cima, Kepler!”

Caroline Herschel: “Os buracos da Lua, eu adorei”. Breve pausa. Continua: “Eu tô me arrepiando. Gente, sabe o que é o mais legal e a gente ouvir a pesquisa dos outros? É que agora eu tô vendo experiência estética e Piaget em tudo que eles tão falando”.

Enquanto Caroline Herschel fala a segunda parte de sua frase, Newton diz: “Vamos ver se tem algum planeta extinto aqui do lado da Lua”.

Hipátia: “Algum planeta extinto do lado da Lua?”

Newton: “Não, não tem não. Daqui a pouco descobro um planeta”, ri e se afasta do telescópio.

Kepler se aproxima para ver a Lua pelo telescópio.

Newton, ao fundo: “Daqui a pouco eu descobro um planeta e a NASA fica estranha”.

Caroline Herschel: “Quem é a NASA perto de você, né?”

Kepler sai do telescópio e Henrietta se aproxima.

Caroline Herschel, ao fundo, chama a atenção para algo que ela viu: “Juro pra você que eu vi isso aqui e eu falei: gente, um vagalume!”

Henrietta sai do telescópio.

Hipátia: “Agora eu posso ver?”

Copérnico: “Hipátia, agora eu acho que tu vai achar mais legal”.

Um dos meninos, ao fundo: “Mãe, agora é impossível você não achar”.

Hipátia: “Gente, vocês estão me chamando de toupeira”, ri.

Um dos meninos: “É impossível você não achar”.

Hipátia: “Tá bom. Já entendi”.

Copérnico sai do telescópio e diz: “Aê. Não, esse aí tu vai achar legal. Sugiro ver de óculos, pra tu ver os buracos da Lua”.

Caroline Herschel: “Põe a lanterna do seu celular...”, e termina com frase não distinguível.

Hipátia, com o celular na mão, tenta colocar os óculos e por fim consegue. Vê pelo telescópio e diz: “Uau, dá pra ver mesmo!” sobre os buracos da Lua. Logo, diz também: “Gente, que bacana!”

Copérnico comenta ao fundo algo como “esse é legal!”

Hipátia: “Eu gostei disso aqui. 44 anos e nunca tinha visto!”

Caroline Herschel: “Vai lá, Marie Curie”.

Copérnico: “Tá descobrindo porque que eu escolhi trabalhar com a EJA agora. Normalmente essa é a experiência mais estética de um adulto que nunca viu ele ‘Caramba!’”.

Enquanto Copérnico falava a frase, Caroline Herschel comenta: “Ah, mas com criança é mais legal!” e Newton diz: “Quero ver. Quero ver” em relação a Lua no telescópio.

Era para ser a minha vez de ver, mas Newton foi novamente ver a Lua pelo telescópio, com seu olho esquerdo, enquanto a mão direita cobria seu olho direito. Alguém ilumina o menino, muito provavelmente, com a lanterna que tem no celular.

Copérnico: “Cuidado pra não jogar a luz dentro do tubo, gente. Causa aberração cromática”.

Newton sai do telescópio e Kepler vai até lá. Ele sorri enquanto está no telescópio.

Hipátia: “Não, eu estou bem longe do tubo”.

Alguém ao fundo: “Aberração”.

Caroline Herschel: “Explica para as crianças com palavras mais legais”.

Kepler sai do telescópio. Henrietta vai até lá. Ela fecha o seu olho direito enquanto vê com seu olho esquerdo.

Copérnico: “Aberração cromática? Você está vendo a luz da Lua. Se a gente joga mais luz do celular, você não vai ver a luz da Lua direito”.

Hipátia comenta com um dos seus filhos: “Nossa, e é igualzinho o teu telescópio que você montou em casa, né?”

Menino: “Aham. Estava na apostila, a culpa não é minha”.

Hipátia: “A culpa é da apostila...”, final da frase não entendível.

Henrietta sai do telescópio. Caroline Herschel: “Vai, Marie Curie!”

Vejo a Lua pelo telescópio.

Um dos meninos enquanto isso: “Cadê a Lua? Cadê a Lua aí? Tô vendo. Não tem Lua?”

Bem ao fundo se ouve: “Experiência estética”.

Henrietta: “Para, Newton!”

Hipátia: “Deixa ele falar”.

Depois, Caroline Herschel tenta tirar foto da Lua com o celular dela. Enquanto isso, crianças e adultos conversam sobre assuntos não relacionados à observação astronômica. Caroline Herschel não conseguia tirar as fotos. Segundo ela, o celular não estava focando a Lua. Copérnico se oferece para tirar uma foto com o celular dela. Copérnico rapidamente conseguiu tirar uma foto da Lua para Caroline Herschel. Depois, com a mão estendida, pergunta para Hipátia: “Quer que eu tire com o teu?”. Hipátia entrega o seu celular para o Copérnico e ele tira as fotos. Em seguida, Copérnico tira fotos da Lua pelo telescópio com o meu celular. Abaixo a foto que Copérnico tirou da Lua para mim com o meu celular:

FIGURA 2 - LUA PELO TELESCÓPIO



FONTE: A autora (2025).

Trabalhar no Zênite

Copérnico: “Aí entra a parte ruim que é trabalhar no zênite, aí o que que eu faço?”. Nesse momento Copérnico se deita no chão para o ajuste e a visualização do telescópio, enquanto que o telescópio está na posição vertical.

Enquanto Copérnico se deita no chão, Caroline Herschel diz: “Aquele aplicativo de coisa funciona?”

Copérnico: “Funciona, mas não pra mirar com o telescópio”.

Caroline Herschel: “Não, é para mim identificar se é ou não”.

Enquanto Copérnico e Caroline Herschel conversam, Hipátia pergunta para um dos meninos: “E qual que você viu?”

Um dos meninos: “Eu vi só Saturno, que não deu pra ver nada”.

Copérnico para Caroline Herschel: “Essa é a parte boa desse telescópio, ele funciona no zênite, os que eu tinha não trabalhavam. Mas eu tenho que me jogar no chão pra fazer isso”.

Hipátia para os filhos: “Ele está tentando achar alguma coisa lá”.

Caroline Herschel: “Tá. Júpiter”.

Copérnico corrige: “Saturno”.

Caroline Herschel: “Saturno”.

Uma das crianças: “Ali, ó. Uma estrela ali”.

As crianças olham para o céu. Uma delas aponta para o céu e diz: “Olha lá, ó”.

Uma das crianças questiona sobre Netuno. Copérnico, agora de pé, diz: “Netuno não dá para ver com o telescópio, nem Urano. Na verdade Urano dá mas não...”. Nesse momento ele é interrompido por Hipátia.

Hipátia: “Pergunta a ele “por que”, Newton!”

Newton: “Por que?”

Copérnico: “Porque ele está tão distante que a luminosidade do planeta não chega até a gente para a gente ver com o telescópio”. Nesse momento Copérnico segura o telescópio com as mãos, fecha um olho e com o outro vê pelo telescópio.

Não se ouve pelo vídeo Caroline Herschel dizer alguma coisa, mas Copérnico vira para Caroline Herschel e diz: “É só uma estrela qualquer”.

Um dos meninos questiona o Copérnico: “Por que um cara conseguiu ver 30 vezes a mais ele distante e conseguiu ver ele tudo?”

Copérnico: “Duvido muito”.

Hipátia para o menino: “Aonde você viu isso? Conta pro Copérnico. No vídeo do ‘Você Sabia?’”

Menino: “Aham”

Copérnico: “Aí você me quebra, Hipátia”.

Hipátia: “Não, eu só quero saber onde que ele viu!” Pausa. Continua: “Pra você ensinar pra ele que talvez...”. Nesse momento é interrompida por uma das crianças.

Um dos meninos: “No negócio do Galileu Galilei”.

Copérnico vai se aproximando das crianças aos poucos e diz: “Ó, dá para ver daqui do nosso planeta: Vênus, Mercúrio, eles aparecem naquela direção (aponta com o laser verde para uma direção) e naquela direção (aponta com o laser verde em outra direção) porque lá é o Leste e fica muito próximo do Sol. Então, a gente vê Vênus e Mercúrio, não agora, ainda mais porque está nublado, mas dá para ver por aquela direção (aponta com laser) e por aquela direção (aponta com o laser). Marte dá para ver também, mas em determinados anos. Por exemplo: no início deste ano dava para ver Marte mas agora...”. É interrompido nesse momento.

Uma das crianças: “A olho nu?”

Copérnico: “Sim, aparece, ele é bem vermelhinho. Só que agora ele já não aparece mais nesse horário porque como ele está um pouco distante da Terra, a velocidade dele faz com que ele não apareça de noite. Mas a gente consegue ver Júpiter ali... - diz ele enquanto aponta para uma direção do céu. As crianças olham para o céu também - Ele aparece mais pro finalzinho do ano, começo do ano. E Saturno, tá ali! Achei!”

Criança: “Eba!”

Nesse momento Copérnico se afasta em direção ao telescópio e diz: “Esses são o que a gente consegue ver. Urano, no mundo moderno, é muito difícil ver porque a luminosidade dele é muito baixa e as cidades são muito iluminadas”.

Observação de Saturno

Copérnico: “É Saturno mesmo”.

Caroline Herschel: “Olha lá Saturno. Ele vai achar”, referindo-se ao Copérnico que está tentando achar Saturno pelo telescópio.

Copérnico: “Esse aqui é difícil de enxergar”.

Enquanto isso, as crianças combinam quem será o primeiro, o segundo e o terceiro na fila para vê-lo no telescópio.

Hipátia para as crianças: “A Henrietta vai ser a primeira porque ela não foi a primeira nenhuma vez ainda”. E para um dos filhos: “E você é o terceiro porque não foi o terceiro nenhuma vez ainda”.

Copérnico enxergando Saturno pelo telescópio: “Nossa, mas ele tá bonito hoje. Ele tá de frente”.

Um dos meninos: “Eu não fui o segundo”

Hipátia: “Newton vai ser o segundo. Henrietta primeiro, Newton em segundo...”

Outro menino: “Eu também não fui em segundo”

Hipátia: “Tá, depois você vai em segundo, então. Fica tranquilo”.

Copérnico, no telescópio: “Ele tá lindo lindo lindo lindo. Deixa eu ver se pego outra ocular aqui”.

Copérnico pega outra lente e diz: “Nossa, é o meu planeta favorito!”

Uma das crianças (possivelmente Henrietta): “Também é o meu, eu adoro Saturno”.

Uma das crianças: “[algo indistinguível] é Júpiter”.

Hipátia: “É Júpiter?”

Copérnico: “Saturno é o meu planeta favorito, não tem como”, enquanto manuseia uma das oculares na mão.

Uma das crianças: “O meu também é, acho muito legal Saturno!”

Um dos meninos: “Eu acho Júpiter gigante igual você”.

Em seguida, Henrietta tenta enxergar Saturno pelo telescópio. Copérnico está ao lado. Henrietta tira os olhos do telescópio e Copérnico tenta vê-lo com os óculos, retira os óculos e tenta focar no Saturno, tira a lente e coloca outra para que isso seja possível.

Enquanto isso, um dos meninos pergunta para Henrietta: “Conseguiu ver, Henrietta?”

Henrietta: “Não. Ainda não”.

Henrietta olha para o céu e um dos meninos fala: “Ainda não!”, com tom de impaciência.

Copérnico tenta ainda focar em Saturno, trocando lentes e tentando ver o que é melhor para enxergá-lo. Henrietta ora olha para o céu, ora olha para o pessoal que está à sua frente. O pessoal conversa sobre assuntos não relacionados à

observação astronômica no momento. Henrietta bate palmas enquanto espera Copérnico ajustar o foco do telescópio, não em tom de empolgação nem de impaciência, mas como um ritmo ou melodia. Copérnico finalmente consegue focar o telescópio. Assim, ele diz para Henrietta: “Pode vim, tá no centro de novo”.

Henrietta vê pelo telescópio e Copérnico a auxilia para que consiga ver Saturno. Ele a questiona com voz baixa: “Isso. E agora?”

Henrietta: “Nossa, é muito legal! Isso é muito tchutchuquinho!”, com tom de empolgação, e sai do telescópio.

Copérnico ri e diz: “A experiência estética: ‘muito tchutchuquinho!’”

Newton corre até o telescópio.

Copérnico: “Ó, devagar. Tem que ser devagar, porque ele é muito difícil de se ver. Tem que se aproximar devagar, olhar devagar”.

Copérnico olha o telescópio e depois de já ter visto diz para o menino: “Ó, vem por cima devagar. Isso, vai se aproximando. Isso, vê se tu acha a [indistinguível] aí”.

Enquanto isso, o menino vai se aproximando do telescópio com a mão direita em cima do olho direito. Copérnico o auxilia para que ele possa vê-lo.

Newton: “Não, não achei”.

Copérnico: “Calma, devagar”.

Newton: “Achei! Nossa, que bonitinho. Bonito. Consegui ver se movendo”.

Copérnico: “É a gente que se move, na verdade”.

Newton: “Aham. Olha aí o Júpiterzinho. Eu encostei o meu cílio, mas tá bom, né?”

Copérnico: “Tá bom”.

Newton: “Olha aí ó, tá se movendo”. Pausa. “Aqui eu consigo ver ainda. Tá bom”. Assim, ele tira a mão do olho e sai do telescópio.

Kepler: “Quero ver”.

Hipátia: “Pode ir, Kepler!”

Enquanto isso, Copérnico checa o telescópio com os óculos para ver se Saturno ainda se encontra no foco.

Alguém ao fundo, provavelmente Henrietta: “É muito legal, não é, Newton?”

Menino: “É muito legal”.

Kepler se aproxima enquanto Copérnico tira os óculos para ver o foco. Copérnico afasta o seu rosto do telescópio e diz: “Vem devagar, fecha um olho. Abre o outro”, enquanto o auxilia.

Kepler: “Que legal!”

Copérnico: “Você consegue ver os anéis?”

Kepler: “Tô vendo”.

Copérnico por um momento olha para o céu.

Kepler: “Que legal.” e se retira do telescópio. Enquanto ele se aproxima do grupo de pessoas, ele diz: “Acho que você não vai ver nada, mãe”.

Pessoal ri. Copérnico diz: “Olha o nível das crianças”, ri.

Um dos meninos ao fundo: “Tá bem pequeno, tá bem pequeno. Nem eu consigo ver direito”.

Hipátia: “Hum. Obrigada por me avisar”, em tom de brincadeira.

Outro menino: “Mãe, eu que sou [indistinguível], não consigo ver direito”.

Hipátia: “Obrigada. Obrigada. Obrigada. Obrigada”, diz rapidamente.

Kepler: “Newton, olha para o céu. Você consegue ver os anéis?”

Copérnico ajusta o telescópio e diz: “Tem que ser bem devagar, porque fica tremedeira. Vai se aproximando”.

Hipátia coloca os óculos e Copérnico a auxilia na observação de Saturno.

Hipátia: “Olha, eu vi!”.

Copérnico: “Tem os anéis, né?”

Hipátia: “Aham”. Pausa. “Que legal! Gente, que bacana!” Pausa. “Ah, eu acho que gostei mais de ver ele do que as crianças”.

Copérnico ri, olha para o céu e diz: “Né, que é legal?”

Hipátia se afasta do telescópio, olha para o céu e diz: “Nossa, é muito bacana”.

Copérnico visualiza o telescópio sem os óculos enquanto Hipátia se aproxima do grupo.

Hipátia: “Carol, vai lá”.

Um dos meninos: “Conseguiu?”

Hipátia: “Eu consegui!”

Menino: “Aeeeeeeeeeeee”.

Copérnico ajusta o foco de Saturno no telescópio. Em seguida, afasta o seu rosto do telescópio e Caroline Herschel se aproxima e visualiza, de óculos, Saturno pelo telescópio.

Enquanto isso, Hipátia para as crianças: “Eu consegui ver até os anéis”.

Copérnico coloca os óculos e auxilia Caroline Herschel na visualização. Caroline Herschel fica um momento tentando enxergar.

Caroline Herschel: “Fala dos outros, Caroline. Agora tá aqui eu tentando enxergar”, ri.

Copérnico: “Calma, calma, ele deve ter saído. Não é possível”.

Copérnico, sem os óculos, visualiza o telescópio para ajustar o foco em Saturno.

Hipátia: “Ô, eu consegui, Carol”.

Caroline Herschel: “Eu acho que ele deve ter saído”.

Hipátia: “Carol, eu vou falar uma coisa: se até eu consegui, vai lá que você consegue”.

Caroline Herschel: “Não, eu falei assim, ó: ‘vai falar dos outros, agora não enxergo”.

Copérnico no telescópio: “Ó, vem devagar, você se aproxima devagar”. E afasta o rosto do telescópio.

Caroline Herschel se aproxima lentamente do telescópio. Caroline Herschel ri. Copérnico ri.

Copérnico faz um gesto com a mão para Caroline Herschel se aproximar.

Copérnico: “Se aproxima. Olha, mas olha devagar”.

Nesse momento Copérnico coloca os óculos e auxilia Caroline Herschel na visualização pelo telescópio.

Caroline Herschel: “Bonitinho!”, diz quase cantarolando.

Copérnico: “Né que ele é bonito? Ele é todo tchutchuquinho”, diz sorrindo.

Caroline Herschel: “Ele é tchutchuquinho!”, diz sorrindo.

Copérnico ri.

Caroline Herschel: “Oi, neném!”, diz para Saturno, enquanto o vê pelo telescópio.

Caroline Herschel se afasta do telescópio e diz para o pessoal: “Gente, parece muito que é uma foto no fundo do telescópio”.

Copérnico aponta o dedo e diz em voz alta: “Todo mundo fala isso também! Experiência estética!”

Hipátia: “Parece o quê?”

Caroline Herschel: “Uma foto”.

Copérnico tira os óculos e diz: “De vez em quando pergunta ‘tu não colocou uma foto disso aqui dentro não para eu ver?’”

Copérnico, sem os óculos, ajusta o foco do telescópio para que o próximo possa ver Saturno.

Enquanto isso, Caroline Herschel, ao fundo: “Cara, porque é muito surreal”.

Alguma criança ao fundo: “Eu quero ver de novo”.

Hipátia: “Copérnico, o Newton pode te fazer a pergunta agora?”

Copérnico: “Pode”.

Menino: “Eu tô vendo ali um negócio, tô estranhando, se não é um planeta ou uma estrela”.

Copérnico: “Aonde?”

Menino: “Ali, ó! Tá piscando! Tá piscando!”, enquanto aponta para o céu.

Copérnico: “Ali? Aquilo ali é uma estrela”.

Menino: “Não, lá. Eu não sei. Ali. Tá piscando”.

Hipátia: “É aquele que você tá apontando mesmo”.

Copérnico: “Aquilo ali é uma estrela”.

Menino: “Piscando?”

Outra criança: “Qual?”

Copérnico: “Sim, a verdade é que na verdade é as estrelas que piscam. Observa ali, ó. Aquele ali é Júpiter. Ele pisca ou ele não pisca?”, diz enquanto aponta para Júpiter com o raio laser.

Uma das crianças: “Não”.

Copérnico: “Então essa é uma característica de um planeta. Quando ele não pisca...”

Henrietta interrompe a fala de Copérnico, aponta para o céu e diz: “Então aquele ali é um planeta?”

Copérnico: “Não, aquele ali pisca. Se tu colocar o olho nele e esperar...”

Newton: “Não, aquele ali, ó. Ele não pisca”, diz enquanto aponta para o céu.

Copérnico: “Provavelmente é Saturno que a gente estava apontando ainda agora”.

Newton aponta para o céu e diz: “E ali eu acho que não pisca”.

Outra criança: “Não, lá pisca”.

Copérnico: “Se tu olhar pra aquele ali, ele vai começar a piscar, mas tem que manter o olho nele. Os nossos olhos, eles conseguem fazer um movimento que é dilatar e contrair. O que é dilatar e contrair? Dilatar é quando o olho vai abrindo assim, a parte escura vai abrindo. E contrair é quando a parte escura vai ficando menor. Quando a parte escura está muito mais aberta, entra mais luz nos nossos olhos. Nós conseguimos enxergar melhor. É por isso que a gente conseguiu sobreviver à noite, há milhares de anos atrás. Agora, quando a gente está de manhã, que tem o Sol e que ele pode machucar os nossos olhos, a parte preta, às vezes, ela se contrai. Pode entrar menos luz e aí a gente conseguir não machucar os nossos olhos. Por causa dessas luzes, os nossos olhos estão contraídos, eles estão com a parte escura menorzinha. Aí fica mais difícil observar. Só que vocês ficarem olhando pro escuro muito tempo, a parte escura dos olhos de vocês vai abrir e vocês vão conseguir observar melhor as estrelas. Aquilo ali que vocês estão observando, aquilo ali é o Sudeste... Aquilo ali é Canopus”.

Caroline Herschel: “Oi, Canopus. Dá pra apontar pra lá, não?”

Copérnico: “Canopus, tu vai ver do mesmo tamanho que tu vê daqui. A multiplicação do telescópio não é o suficiente pra gente ver um negócio a milhões de anos-luz daqui da Terra”.

Criança: “O que que é Canopus? Uma estrela?”

Copérnico: “Canopus é a alfa da constelação do que, rapaz? Deixa eu ver aqui”. Copérnico pesquisa no celular e diz: “Alfa da constelação de Carina”.

Hipátia: “Fala aqueles negócios lá que você sabe para o Copérnico, para ver se ele sabe”.

Newton: “O que é sistema binário?”

Copérnico: “Sistema binário é um sistema de estrelas que tem duas estrelas, uma orbitando a outra”.

Kepler: “O Newton explicou certinho”.

Copérnico: “Ah, você sabe então”.

Henrietta: “Eu quero ver de novo... é Saturno”.

Copérnico: “Ih, eu não consigo mais achar ele”.

Marie Curie: “Eu não vi”.

Copérnico: “Ah, tu passou muito tempo aí. Ele é muito rápido e eu já não consigo observar ele a olho nu. Mas como as nuvens não estão tão espessas, ele consegue ver. Ó, daqui a pouco ele deve aparecer de novo”.

Criança: “Tem dia que não dá pra ver nada”.

Copérnico: “Tem dia que não dá pra ver nada”.

Criança: “Nem a Lua”.

Caroline Herschel: “Olha que hoje tá meio nublado, a gente podia não ter visto nada”.

Copérnico: “É, mas a Lua sempre aparece pra iluminar nossas noites”.

Caroline Herschel: “Ah, que poético”.

Uma das crianças: “Tem mais alguma coisa para ver?”

Copérnico, no telescópio: “Não com o telescópio. Se o céu estivesse muito bom, mas muito bom, mas muito bom, eu me arriscaria a achar Urano, mas eu não sou bom nesse ponto, não. Eu fiz uma vez na minha vida”.

Copérnico me chama para ver Saturno pelo telescópio.

Um dos meninos pergunta: “Qual a maior estrela do Universo?”

Copérnico: “Eu não sei, não”.

Menino: “Eu sei”.

Hipátia: “Conta pra ele!”

Menino: “Pelos meus cálculos é [indistinguível]”.

Copérnico pergunta para mim se eu consegui ver Saturno pelo telescópio.

Marie Curie: “Ah, que bonitinho!”

Henrietta: “Mas é uma quase star”.

Copérnico: “Olha, ela foi inteligente agora. Ela falou “quase star”, então ainda não é uma estrela”.

Uma das crianças: “Se não me engano tem um buraco negro dentro dela”.

Copérnico: “Isso eu posso afirmar que não tem. Isso eu posso afirmar que não tem”.

Hipátia: “Explica, Copérnico”.

Copérnico: “Por que não pode ter um buraco negro dentro de uma estrela?”

Hipátia: “É”.

Copérnico: “Um buraco negro, na verdade, é uma estrela que já morreu, que ela era muito grande e ela tem muita densidade, ela é muito pesada. E quanto mais pesado um negócio no Universo, mais gravidade ele tem. Ele chega num momento que o peso é tão grande que ele suga até a luz com a gravidade dele. E é por isso que não pode ter um buraco negro dentro de uma estrela porque o buraco negro é uma estrela, só que já morreu”.

Hipátia: “Olha, Newton! O buraco negro é uma estrela?”

Copérnico: “Que já morreu!”

Um dos meninos: “Você sabe qual o maior buraco negro que você conhece?”

Copérnico: “Sagittarius A*. Esse eu sei”, ri.

Menino: “Eu conheço [nome do buraco negro indistinguível]”.

Copérnico: “Eu acho que esse não é o maior já faz um tempo”.

Caroline Herschel aponta para o menino e diz para Copérnico: “Descobrimos alguém que fale com você”.

Hipátia: “Gente, muito obrigada”, já se preparando para ir embora.

Hipátia então questiona as crianças: “Valeu a pena a experiência?”

Henrietta: “Muito, eu quero voltar aqui mais vezes”.

Um dos meninos: “Mas ele vai embora, Henrietta”.

Então os adultos tentaram adivinhar quem seria o próximo a substituir o Copérnico para o manuseio do telescópio nas próximas observações.

Raio laser

Copérnico aponta com o laser verde, balançando-o, em direção à parede de um dos prédios da Universidade.

Newton aponta para a parede: “Olha lá! Isso aí machuca? Esse laser machuca?”

Copérnico: “Machuca”.

Uma das crianças: “Se apontar pro olho sim, né, Newton?”

Newton estica um dos braços e pergunta: “E se colocar a mão?”

Copérnico: “Também esquenta muito a mão”.

Então, o menino abaixa o braço.

Copérnico: “Eu não posso apontar, se não realmente vai machucar”.

Newton: “Aponta para aquele negócio ali”, aponta para onde ele deseja que aponte. Pergunta: “Como assim consegue ver?”

Copérnico: “Como assim eu consigo ver?”

Newton: “Apontando”.

Copérnico: “Eu não entendi a pergunta”.

Newton: “Ah, então tá bom, então”, e se retira. Uns passos depois ele pergunta: “Como você consegue ver o negócio ali apitando na Lua?”

Copérnico: “Assim?”

Newton: “É”

Copérnico: “Eu miro. Quer tentar?”.

O menino dá pequenos pulos.

Copérnico: “Ó, eu vou pegar na tua mão que não é pra você apontar pra ninguém”.

O menino desiste. Copérnico pergunta para Kepler ao lado: “Você quer?”

Henrietta levanta a mão e diz: “Eu quero!”

Copérnico entrega o laser na mão de Kepler, enquanto segura a ponta do laser e o menino a outra.

Kepler: “Como é que liga?”

Copérnico: “Ah, tem um botão aqui, ó”, enquanto liga a luz e aponta para algum lugar à sua frente. E diz: “Aqui, ó. É só apontar”.

Henrietta: “Eu quero apontar”.

Hipátia: “Quer apontar, Newton? É só apertar o botãozinho”.

Copérnico entrega o laser na mão de Henrietta, enquanto segura parte do laser e a Henrietta a outra ponta, e os dois apontam o laser para algum lugar à sua frente.

Kepler: “Até onde pega?”

Copérnico: “Quarenta quilômetros, se não me engano isso aqui”.

Hipátia: “Uau!”

Kepler: “Então dá para apontar lá na frente?”, enquanto faz um gesto com a cabeça, movendo-a para frente.

Hipátia: “É, mas aí vai parar na construção, né Kepler?”

Copérnico: “É, aí não pode. Aí não pode. É que só pode apontar para o céu”.

Enquanto Copérnico diz a última parte da frase, Kepler aponta para frente: “E se eu apontar para aquele poste?”

Hipátia: “Só pode pro céu, Kepler!”

Copérnico: “Pro poste pode queimar o poste porque ele é feito para acender de noite, né, acender a luz”.

Enquanto isso, Newton vai até Copérnico e Copérnico entrega o laser segurando uma das pontas do laser e o menino a outra ponta.

Newton: “Aqui?”, se referindo ao botão que liga o laser.

Copérnico: “Isso”.

Então o menino liga a luz verde do laser que está apontado para a frente.

Copérnico: “Ali, ó. É só apontar”.

Henrietta bate palmas.

Copérnico diz para o menino, enquanto o menino segura forte o laser ao entregar para Copérnico: “Não vai quebrar o meu laser. Isso daqui não é do projeto. Isso daqui é meu”, ri.

Assim, começam a conversar sobre algumas coisas não relacionadas à observação, por pouco tempo. Até que Hipátia diz: “Então vamos embora, molecada! Gente, obrigadão!”

Eles se despedem e vão embora.

APÊNDICE 2 – UNIDADES DE SIGNIFICADO E CATEGORIAS INICIAIS

| Unidades de Significado | Categorias Iniciais |
|--|--|
| U19. Copérnico tira os olhos do telescópio e diz: “Tem três luas hoje”. | 1. Luas de Júpiter |
| U20. Copérnico continua: “Não, não dá pra ver daqui. Só no telescópio dá pra ver as luas”. | |
| U21. Hipátia pergunta: “Como três luas?” | |
| U22. Copérnico: “Aqueles pontinhos ao redor deles são luas galileanas. Tem quatro...” | |
| U23. Hipátia: “Júpiter é uma lua?” | |
| U24. [Hipátia: “Júpiter é uma lua?”] Copérnico: “Não”. | |
| U1. Copérnico fala para Newton: “Tá pequeno mas é mais brilhante normalmente, tá meio nublado. Gostou?” | 2. Júpiter: pequeno e brilhante pelo telescópio |
| U3. Copérnico continua: “Tá pouco brilhante porque tá meio nublado”. | |
| U14. Copérnico: “É uma bolinha pequena. Normalmente ela é muito mais brilhante. E aparece bem melhor as listras”. | |
| U27. [Copérnico: “Ela tá já no cantinho, meu Deus!” Nesse momento Copérnico volta a ajustar o foco do telescópio para deixar Júpiter no centro.] Copérnico: “Deixei no centro agora. É porque a Terra se mexe muito rápido, então tem que compensar o movimento da Terra de vez em quando”. | 3. Compensar o movimento: a Terra se move muito rápido |
| U50. Alguém ilumina o menino, muito provavelmente, com a lanterna que tem no celular. Copérnico: “Cuidado pra não jogar a luz dentro do tubo, gente. Causa aberração cromática”. | 4. Aberração cromática |
| U53. Copérnico: “Aberração cromática? Você está vendo a luz da Lua. Se a gente joga mais luz do celular, você não vai ver a luz da Lua direito”. | |
| U106. Newton: “O que é sistema binário?” | 5. O que é sistema binário? |
| U107. Copérnico: “Sistema binário é um sistema de estrelas que tem duas estrelas, uma orbitando a outra”. | |
| U109. Um dos meninos pergunta: “Qual a maior | 6. Qual a maior estrela do Universo? |

| | |
|---|---|
| estrela do Universo?” | |
| U110. [Um dos meninos pergunta: “Qual a maior estrela do Universo?”] Copérnico: “Eu não sei, não”. | |
| U113. Hipátia: “Explica, Copérnico”. Copérnico: “Por que não pode ter um buraco negro dentro de uma estrela?” Hipátia: “É”. | 7. Por que não pode ter um buraco negro dentro de uma estrela? |
| U114. Copérnico: “Um buraco negro, na verdade, é uma estrela que já morreu, que ela era muito grande e ela tem muita densidade, ela é muito pesada. E quanto mais pesado um negócio no Universo, mais gravidade ele tem. Ele chega num momento que o peso é tão grande que ele suga até a luz com a gravidade dele. E é por isso que não pode ter um buraco negro dentro de uma estrela porque o buraco negro é uma estrela, só que já morreu”. | |
| U115. Hipátia: “Olha, Newton! O buraco negro é uma estrela?” | 8. O buraco negro é uma estrela? |
| U116. [Hipátia: “Olha, Newton! O buraco negro é uma estrela?”] Copérnico: “Que já morreu!” | |
| U117. Um dos meninos: “Você sabe qual o maior buraco negro que você conhece?” | 9. Qual o maior buraco negro que você conhece? |
| U118. [Um dos meninos: “Você sabe qual o maior buraco negro que você conhece?”] Copérnico: “Sagittarius A. Esse eu sei”, ri. | |
| U112. Henrietta: “Mas é uma <i>quasi-star</i> ”. Copérnico: “Olha, ela foi inteligente agora. Ela falou “ <i>quasi-star</i> ”, então ainda não é uma estrela”. | 10. <i>Quasi-star</i> ainda não é uma estrela |
| U62. Um dos meninos questiona o Copérnico: “Por que um cara conseguiu ver 30 vezes a mais ele distante e conseguiu ver ele tudo?” | 11. Por que alguém conseguiu ver um planeta muito distante pelo telescópio? |
| U58. Uma das crianças questiona sobre Netuno. Copérnico, agora de pé, diz: “Netuno não dá para ver com o telescópio, nem Urano. Na verdade Urano dá mas não...”. Nesse momento ele é interrompido por Hipátia. | 12. Possibilidade de ver Netuno e Urano pelo telescópio |
| U59. Hipátia: “Pergunta a ele “por que”, Newton!” Newton: “Por que?” | |
| U60. Copérnico: “Porque ele está tão distante que a luminosidade do planeta não chega até a gente para a gente ver com o telescópio”. | |

| | |
|--|--|
| <p>U94. Menino: “Eu tô vendo ali um negócio, tô estranhando, se não é um planeta ou uma estrela”.</p> | |
| <p>U95. Copérnico: “Aonde?” Menino: “Ali, ó! Tá piscando! Tá piscando!”, enquanto aponta para o céu. Copérnico: “Ali? Aquilo ali é uma estrela”. Menino: “Não, lá. Eu não sei. Ali. Tá piscando”. Hipátia: “É aquele que você tá apontando mesmo”. Copérnico: “Aquilo ali é uma estrela”. Menino: “Piscando?” Outra criança: “Qual?”</p> | |
| <p>U96. Copérnico: “Sim, a verdade é que na verdade é as estrelas que piscam. Observa ali, ó. Aquele ali é Júpiter. Ele pisca ou ele não pisca?”, diz enquanto aponta para Júpiter com o raio laser. Uma das crianças: “Não”. Copérnico: “Então essa é uma característica de um planeta. Quando ele não pisca...”</p> | <p>13. É um planeta ou uma estrela?</p> |
| <p>U97. Henrietta interrompe a fala de Copérnico, aponta para o céu e diz: “Então aquele ali é um planeta?”</p> | |
| <p>U98. [<i>“Então aquele ali é um planeta?”</i>] Copérnico: “Não, aquele ali pisca. Se tu colocar o olho nele e esperar...”</p> | |
| <p>U99. Newton: “Não, aquele ali, ó. Ele não pisca”, diz enquanto aponta para o céu. Copérnico: “Provavelmente é Saturno que a gente estava apontando ainda agora”.</p> | |
| <p>U100. Newton aponta para o céu e diz: “E ali eu acho que não pisca”. Outra criança: “Não, lá pisca”.</p> | |
| <p>U101. Copérnico: “Se tu olhar pra aquele ali, ele vai começar a piscar, mas tem que manter o olho nele. Os nossos olhos, eles conseguem fazer um movimento que é dilatar e contrair. O que é dilatar e contrair? Dilatar é quando o olho vai abrindo assim, a parte escura vai abrindo. E contrair é quando a parte escura vai ficando menor. Quando a parte escura está muito mais aberta, entra mais luz nos nossos olhos. Nós conseguimos enxergar melhor. É por isso que a gente conseguiu sobreviver à noite, há milhares de anos atrás. Agora, quando a gente está de manhã, que tem o Sol e que ele pode machucar os nossos olhos, a parte preta, às vezes, ela se contrai. Pode entrar menos luz e aí a gente conseguir não machucar os nossos olhos. Por causa dessas luzes, os nossos olhos estão contraídos, eles estão com a parte escura</p> | <p>14. As pupilas se dilatam e se contraem</p> |

| | |
|--|--------------------------------|
| menorzinha. Aí fica mais difícil observar. Só que vocês ficarem olhando pro escuro muito tempo, a parte escura dos olhos de vocês vai abrir e vocês vão conseguir observar melhor as estrelas. Aquilo ali que vocês estão observando, aquilo ali é o Sudeste... Aquilo ali é Canopus”. | |
| U119. Newton aponta para a parede: “Olha lá! Isso aí machuca? Esse laser machuca?” | 15. O laser machuca? |
| U120. [Newton aponta para a parede: “Olha lá! Isso aí machuca? Esse laser machuca?”] Copérnico: “Machuca”. Uma das crianças: “Se apontar pro olho sim, né, Newton?” | |
| U121. Newton estica um dos braços e pergunta: “E se colocar a mão?” | |
| U122. Copérnico: “Também esquenta muito a mão”. | |
| U123. Newton: “Ah, então tá bom, então”, e se retira. Uns passos depois ele pergunta: Como você consegue ver o negócio ali apitando na Lua?” Copérnico: “Assim?” Newton: “É” Copérnico: “Eu miro. Quer tentar?”. | 16. Apontar o laser: como faz? |
| U133. Kepler: “Então dá para apontar lá na frente?” | 17. Onde pode apontar o laser? |
| U134. Hipátia: “É, mas aí vai parar na construção, né Kepler?” Copérnico: “É, aí não pode. Aí não pode. É que só pode apontar para o céu”. | |
| U135. Kepler aponta para frente: “E se eu apontar para aquele poste?” | |
| U136. Copérnico: “Pro poste pode queimar o poste porque ele é feito para acender de noite, né, acender a luz”. | |
| U2. Ele olha em direção ao céu e dá dois passos para trás | 18. Olhar em direção ao céu |
| U4. Newton diz para Hipátia: “Ô mãe, parece que eu vi meio que a Lua no meio”. | |
| U18. Newton aponta para o céu: “Você consegue ver aquele ponto? Mãe, você consegue ver aquele ponto ali?” | 19. Apontar para o céu |
| U25. Hipátia, com um dos filhos: “Por que você tá apontando Júpiter pra mim?” Menino: “Porque é lá. Tá, tá”. | |

| | |
|--|---|
| U57. Uma das crianças: “Ali, ó. Uma estrela ali”. As crianças olham para o céu. Uma delas aponta para o céu e diz: “Olha lá, ó”. | |
| U54. Um dos meninos enquanto isso: “Cadê a Lua? Cadê a Lua aí? Tô vendo. Não tem Lua?” | 20. Cadê a Lua? |
| U63. Copérnico vai se aproximando das crianças aos poucos e diz: “Ó, dá para ver daqui do nosso planeta: Vênus, Mercúrio, eles aparecem naquela direção (aponta com o laser verde para uma direção) e naquela direção (aponta com o laser verde em outra direção) porque lá é o Leste e fica muito próximo do Sol. Então, a gente vê Vênus e Mercúrio, não agora, ainda mais porque está nublado, mas dá para ver por aquela direção (aponta com laser) e por aquela direção (aponta com o laser). Marte dá para ver também, mas em determinados anos. Por exemplo: no início deste ano dava para ver Marte mas agora...”. | 21. Apontar para o céu com o laser: indicar direção de planetas |
| U66. “[...] Mas a gente consegue ver Júpiter ali... - diz ele enquanto aponta para uma direção do céu. As crianças olham para o céu também - Ele aparece mais pro finalzinho do ano, começo do ano. E Saturno, tá ali! Achei!” | |
| U8. Hipátia continua: “Eu falei pra eles: eu vou levar vocês! Vocês querem muito ver...” Caroline Herschel: “Vou me levar também, né?” Hipátia: “Lógico, porque eu nunca tive isso”. Caroline Herschel: “Exatamente”. | 22. Primeira experiência com a observação pelo telescópio |
| U47. Hipátia: “Eu gostei disso aqui. 44 anos e nunca tinha visto!” | |
| U36. Kepler: “Eu quero ver de novo”. | |
| U37. Kepler repete: “Eu quero ver de novo”. | |
| U38. Criança ao fundo: “Eu quero ver de novo. Eu quero ver, eu quero ver”. | |
| U48. Newton diz: “Quero ver. Quero ver” em relação a Lua no telescópio. | 23. Interesse em observar novamente pelo telescópio |
| U93. Alguma criança ao fundo: “Eu quero ver de novo”. | |
| U108. Henrietta: “Eu quero ver de novo... é Saturno”. | |
| U124. Copérnico: “Eu miro. Quer tentar?”. O menino dá pequenos pulos. | |
| U125. Copérnico pergunta para Kepler ao lado: “Você quer?” Henrietta levanta a mão e diz: “Eu quero!” | 24. Criança quer mirar com o laser |

| | |
|---|--|
| U129. Henrietta: “Eu quero apontar”. | |
| U126. Copérnico entrega o laser na mão de Kepler, enquanto segura a ponta do laser e o menino a outra. | 25. Gestos: segurar o laser |
| U130. Copérnico entrega o laser na mão de Henrietta, enquanto segura parte do laser e a Henrietta a outra ponta, e os dois apontam o laser para algum lugar à sua frente. | |
| U137. Newton vai até Copérnico e Copérnico entrega o laser segurando uma das pontas do laser e o menino a outra ponta. | |
| U140. Copérnico diz para o menino, enquanto o menino segura forte o laser ao entregar para Copérnico: “Não vai quebrar o meu laser. Isso daqui não é do projeto. Isso daqui é meu”, ri. | |
| U9. Copérnico: “Ah, mas é porque ele tá mais pequenininho mesmo (...)”. | 26. Júpiter: pequeno pelo telescópio |
| U13. Kepler: “É uma bolinha pequena, olha bem”. | |
| U26. Caroline Herschel: “Mas você achou o ponto branco?” Hipátia: “Achei! Mas eu achei ele mais no meio”. | |
| U6. Copérnico: “Dá pra ver as listras, é a parte mais legal do planeta”. | 27. Listras: a parte mais legal de Júpiter |
| U4. Newton diz para Hipátia: “Ô mãe, parece que eu vi meio que a Lua no meio”. | 28. Lua no meio |
| U5. Newton continua: “Ó mãe, eu vi meio que a Lua no meio, você acredita?” | |
| U39. Henrietta: “Que legal! A Lua tá cortada ao meio!” | |
| U41. Newton: “A Lua tá cortada no meio”. | |
| U10. “(...) Quando a gente ver a Lua, tu vai conseguir ver a Lua muito legal”. | 29. A Lua pelo telescópio é legal |
| U29. Após, Copérnico tira os óculos, visualiza brevemente pelo telescópio e diz: “Agora a Lua tu vai achar legal!”. | |
| U30. Kepler visualiza a Lua pelo telescópio. Pessoas conversam ao mesmo tempo que ele diz: “Que legal!”. | |
| U32. Henrietta se aproxima ainda mais do telescópio e diz: “Ó, que legal!”, sorri. | |
| U46. Copérnico comenta ao fundo algo como | |

| | |
|--|---|
| “esse é legal!” | |
| U42. Henrietta, ao fundo: “Dá pra ver os buracos da Lua de cima, Kepler!” | 30. É possível ver os buracos da Lua |
| U45. Hipátia, com o celular na mão, tenta colocar os óculos e por fim consegue. Vê pelo telescópio e diz: “Uau, dá pra ver mesmo!” sobre os buracos da Lua. Logo, diz também: “Gente, que bacana!” | |
| U34. Newton se afasta do telescópio e diz: “Só vi uma bola”. | 31. Lua: uma bola |
| U43. Newton diz: “Vamos ver se tem algum planeta extinto aqui do lado da Lua”. Hipátia: “Algum planeta extinto do lado da Lua?” Newton: “Não, não tem não. Daqui a pouco descubro um planeta”, ri e se afasta do telescópio. | 32. Possibilidade de encontrar um planeta |
| U68. Copérnico enxergando Saturno pelo telescópio: “Nossa, mas ele tá bonito hoje. Ele tá de frente”. | 33. Saturno é lindo |
| U69. Copérnico, no telescópio: “Ele tá lindo lindo lindo. Deixa eu ver se pego outra ocular aqui”. | |
| U74. Henrietta: “Nossa, é muito legal! Isso é muito tchutchuquinho!”, com tom de empolgação, e sai do telescópio. | |
| U76. Newton: “Achei! Nossa, que bonitinho. Bonito [...]”. | |
| U89. Caroline Herschel: “Bonitinho!”, diz quase cantarolando. | |
| U90. Copérnico: “Né que ele é bonito? Ele é todo tchutchuquinho”, diz sorrindo. | |
| U91. Caroline Herschel: “Ele é tchutchuquinho!”, diz sorrindo. | |
| U111. Marie Curie: “Ah, que bonitinho!” | 34. Saturno é legal |
| U81. Henrietta: “É muito legal, não é, Newton?” | |
| U82. Menino: “É muito legal”. | |
| U83. Kepler: “Que legal!” | |
| U84. Kepler: “Que legal.” | |
| U86. “Que legal! Gente, que bacana!” Pausa. “Ah, eu acho que gostei mais de ver ele do que as crianças”. | |

| | |
|--|---------------------------------|
| U87. Copérnico ri, olha para o céu e diz: “Né, que é legal?” | |
| U88. Hipátia se afasta do telescópio, olha para o céu e diz: “Nossa, é muito bacana”. | |
| U70. Copérnico pega outra lente e diz: “Nossa, é o meu planeta favorito!” | |
| U71. Uma das crianças (possivelmente Henrietta): “Também é o meu, eu adoro Saturno”. | |
| U72. Copérnico: “Saturno é o meu planeta favorito, não tem como”, enquanto manuseia uma das oculares na mão. | |
| U73. Uma das crianças: “O meu também é, acho muito legal Saturno!” | |
| U77. “[...] Consegui ver se movendo”.. | |
| U78. Copérnico: “É a gente que se move, na verdade”. | |
| U80. Newton: “Olha aí ó, tá se movendo”. | |
| U33. Newton tapa o seu olho direito com os dedos de sua mão direita e se aproxima do telescópio. | |
| U35. Newton tapa o olho direito com sua mão direita e visualiza a Lua pelo telescópio com o olho esquerdo. | |
| U40. Newton tapa o olho e visualiza a Lua pelo telescópio novamente. Caroline Herschel: “Eu acho demais que ele tampa um olho!” | |
| U49. Newton foi novamente ver a Lua pelo telescópio, com seu olho esquerdo, enquanto a mão direita cobria seu olho direito. | |
| U75. Enquanto isso, o menino vai se aproximando do telescópio com a mão direita em cima do olho direito. | |
| U52. Kepler sai do telescópio. Henrietta vai até lá. Ela fecha o seu olho direito enquanto vê com seu olho esquerdo. | |
| U61. Nesse momento Copérnico segura o telescópio com as mãos, fecha um olho e com o outro vê pelo telescópio. | |
| U11. Hipátia toca no telescópio, onde é possível fazer a visualização. | |
| | 35. Saturno: planeta favorito |
| | 36. Saturno está se movendo |
| | 37. Gestos: cobrir um dos olhos |
| | 38. Gestos: fechar um dos olhos |
| | 39. Tocar no telescópio |

| | |
|--|---|
| U12. Copérnico: “Não toca, não toca. Volta um pouco pra trás, devagar”. Hipátia: “Eu tô vendo”. Copérnico: “Porque se ela tocar, vai desfocar”. | |
| U79. “[...] Eu encostei o meu cílio, mas tá bom, né?” Copérnico: “Tá bom”. | 40. Gestos: encostar os cílios |
| U15. Hipátia: “Eu não tô vendo as listras. Será que tenho que colocar o óculos?” Caroline Herschel: “É bom! Se não enxerga é bom”. Enquanto Caroline Herschel diz a fala, Copérnico faz um sinal positivo com a cabeça e diz: “sim” | 41. Uso dos óculos ao visualizar pelo telescópio |
| U16. Hipátia pega os óculos que estavam ao redor de seu pescoço e os coloca para enxergar no telescópio. Nota-se que ela tem um celular verde em uma das mãos, enquanto ela colocava os óculos com as suas duas mãos. | |
| U17. Hipátia vê pelo telescópio com os óculos: “Nossa, mas daí é ruim pra chapa”. | |
| U28. Caroline Herschel aponta o celular no foco do telescópio e Copérnico diz: “Aí eu quero ver se tu consegue. Muito difícil, principalmente com a Barlow”. Hipátia: “Deixa eu ver de novo o que você tá falando. Vou tirar foto agora”. | 42. Gestos: tirar fotos pelo telescópio |
| U55. Depois, Caroline Herschel tenta tirar foto da Lua com o celular dela. [...] Caroline Herschel não conseguia tirar as fotos. Segundo ela, o celular não estava focando a Lua. | |
| U56. Copérnico se oferece para tirar uma foto com o celular dela. Copérnico rapidamente conseguiu tirar uma foto da Lua para Caroline Herschel. Depois, com a mão estendida, pergunta para Hipátia: “Quer que eu tire com o teu?”. Hipátia entrega o seu celular para o Copérnico e ele tira as fotos. | |
| U31. Henrietta vai até o telescópio com um grande sorriso no rosto, chega próximo ao telescópio para a visualização da Lua. | 43. Gestos: sorriso ao visualizar pelo telescópio |
| U51. Newton sai do telescópio e Kepler vai até lá. Ele sorri enquanto está no telescópio. | |
| U127. Kepler: “Como é que liga?” | 44. Gestos: apontar o laser |
| U128. Copérnico: “Ah, tem um botão aqui, ó”, enquanto liga a luz e aponta para algum lugar à sua frente. E diz: “Aqui, ó. É só apontar”. | |

| | |
|--|--|
| <p>U130. Copérnico entrega o laser na mão de Henrietta, enquanto segura parte do laser e a Henrietta a outra ponta, e os dois apontam o laser para algum lugar à sua frente.</p> | |
| <p>U138. Newton: “Aqui?”, se referindo ao botão que liga o laser. Copérnico: “Isso”.</p> | |
| <p>U139. Então o menino liga a luz verde do laser que está apontado para a frente. Copérnico: “Ali, ó. É só apontar”.</p> | |

FONTE: A autora (2025).

APÊNDICE 3 – CATEGORIAS INICIAIS, INTERMEDIÁRIAS E FINAIS

| Categorias Iniciais | Categorias Intermediárias | Categorias Finais |
|---|---|--|
| 1. Luas de Júpiter | I. Reversão Ontológica ou Re-reversão Ontológica: Júpiter | A) A observação astronômica entre a reversão ontológica e a re-reversão ontológica: muitas mobilizações de conceitos e poucas mobilizações perceptuais |
| 2. Júpiter: pequeno e brilhante pelo telescópio | | |
| 3. Compensar o movimento: a Terra se move muito rápido | II. Reversão Ontológica ou Re-reversão Ontológica: telescópio | |
| 4. Aberração cromática | | |
| 5. O que é sistema binário? | III. Reversão Ontológica ou Re-reversão Ontológica: Universo | |
| 6. Qual a maior estrela do Universo? | | |
| 7. Por que não pode ter um buraco negro dentro de uma estrela? | | |
| 8. O buraco negro é uma estrela? | | |
| 9. Qual o maior buraco negro que você conhece? | | |
| 10. <i>Quasi-star</i> ainda não é uma estrela | | |
| 11. Por que alguém conseguiu ver um planeta muito distante pelo telescópio? | IV. Observações a olho nu ou pelo telescópio: o que é possível ver? | |
| 12. Possibilidade de ver Netuno e Urano pelo telescópio | | |
| 13. É um planeta ou uma estrela? | V. Reversão Ontológica ou Re-reversão Ontológica: estrela ou planeta? | |
| 14. As pupilas se dilatam e se contraem | | |
| 15. O laser machuca? | VI. Reversão Ontológica ou Re-reversão Ontológica: laser | |
| 16. Apontar o laser: como faz? | | |
| 17. Onde pode apontar o laser? | | |
| 18. Olhar em direção ao céu | VII. Gestos em relação ao céu | B) Valorização das experiências para além da relação sujeito-objeto: a percepção do céu e a expansão do corpo por meio de instrumentos |
| 19. Apontar para o céu | | |
| 20. Cadê a Lua? | | |
| 21. Apontar para o céu com o laser: indicar direção de planetas | | |
| 13. É um planeta ou uma | | |

| | | |
|---|--|---|
| estrela? | | |
| 22. Primeira experiência com a observação pelo telescópio | VIII. Experiências com a observação pelo telescópio | |
| 23. Interesse em observar novamente pelo telescópio | | |
| 24. Criança quer mirar com o laser | IX. Experiências com o laser | |
| 25. Gestos: segurar o laser | | |
| 2. Júpiter: pequeno e brilhante pelo telescópio | X. Percepções e sensibilidade estética acerca das observações pelo telescópio: Júpiter | C) Percepções e Sensibilidade Estética por meio do Encantamento promovido pela Observação Astronômica |
| 26. Júpiter: pequeno pelo telescópio | | |
| 27. Listras: a parte mais legal de Júpiter | | |
| 28. Lua no meio | XI. Percepções e sensibilidade estética acerca das observações pelo telescópio: Lua | |
| 29. A Lua pelo telescópio é legal | | |
| 30. É possível ver os buracos da Lua | | |
| 31. Lua: uma bola | | |
| 32. Possibilidade de encontrar um planeta | XII. Percepções e sensibilidade estética acerca das observações pelo telescópio: Saturno | |
| 33. Saturno é lindo | | |
| 34. Saturno é legal | | |
| 35. Saturno: planeta favorito | | |
| 36. Saturno está se movendo | XIII. Gestos referentes ao telescópio | |
| 37. Gestos: cobrir um dos olhos | | |
| 38. Gestos: fechar um dos olhos | | |
| 39. Tocar no telescópio | | |
| 40. Gestos: encostar os cílios | | |
| 41. Uso dos óculos ao visualizar pelo telescópio | | |
| 42. Gestos: tirar fotos pelo telescópio | | |
| 43. Gestos: sorriso ao | | |

| | | |
|---|---------------------------------|--|
| visualizar pelo telescópio | | |
| 19. Apontar para o céu | VII. Gestos em relação ao céu | |
| 13. É um planeta ou uma estrela? | | |
| 21. Apontar para o céu com o laser: indicar direção de planetas | | |
| 24. Criança quer mirar com o laser | XIV. Gestos referentes ao laser | |
| 25. Gestos: segurar o laser | | |
| 44. Gestos: apontar o laser | | |

FONTE: A autora (2025).