



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA**

**Departamento de Física**

**Programa de Pós-Graduação em Astronomia**

**Mestrado Profissional**



**CARLA VIRGINIA EVANGELISTA RESSURREIÇÃO**

**ENSINO DE GEOASTRONOMIA:** abordagem do eixo temático Terra e Universo por meio de Sequência e Catálogo didáticos

Feira de Santana - Bahia  
2025

CARLA VIRGINIA EVANGELISTA RESSURREIÇÃO

**ENSINO DE GEOASTRONOMIA:** abordagem do eixo temático Terra e Universo por meio de Sequência e Catálogo didáticos

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Astronomia – Mestrado Profissional da Universidade Estadual de Feira de Santana como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Ensino de Astronomia.

Orientador(a): Profa. Dra. Vera Aparecida Fernandes Martin  
Coorientador(a): Profa. Dra. Ana Verena Freitas Paim

Feira de Santana  
2025

**Ficha catalográfica - Biblioteca Central Julieta Carteado - UEFS**

Ressurreição, Carla Virginia Evangelista

R343e Ensino de GeoAstronomia: abordagem do eixo temático Terra e Universo por meio de Sequência e Catálogo didáticos / Carla Virginia Evangelista  
Ressurreição. - 2025.  
170f.: il.

Orientadora: Vera Aparecida Fernandes Martin

Coorientadora: Ana Verena Freitas Paim

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual de Feira de Santana. Programa de Pós-Graduação em Astronomia, 2025.

1. GeoAstronomia. 2. Metodologias ativas. 3. Ludicidade. 4. Sequência didática. 5. Catálogo didático. I. Martin, Vera Aparecida Fernandes, orient. II. Paim, Ana Verena Freitas, coorient. III. Universidade Estadual de Feira de Santana. Programa de Pós-Graduação em Astronomia. IV. Título.

CDU: 521/525:91(07)

Rejane Maria Rosa Ribeiro – Bibliotecária CRB-5/695



### ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**CANDIDATO (A):** CARLA VIRGINIA EVANGELISTA RESSURREIÇÃO  
**DATA DA DEFESA:** 18 de setembro de 2025 **LOCAL:** Sala 03 do LABOFIS - UEFS  
**HORÁRIO DE INÍCIO:** 14h30

| MEMBROS DA BANCA                | FUNÇÃO                  | TÍTULO | INSTITUIÇÃO DE ORIGEM |
|---------------------------------|-------------------------|--------|-----------------------|
| NOME COMPLETO                   |                         |        |                       |
| VERA APARECIDA FERNANDES MARTIN | Presidente/ Orientadora | DR     | UEFS                  |
| MARILDO GERALDÊTE PEREIRA       | Membro Interno          | DR     | UEFS                  |
| JUSSARA FRAGA PORTUGAL          | Membro Externo          | DR     | UNEB                  |

**TÍTULO DEFINITIVO DA DISSERTAÇÃO\*:** ENSINO DE GEOASTRONOMIA: ABORDAGEM DO EIXO TEMÁTICO TERRA E UNIVERSO POR MEIO DE SEQUÊNCIA E CATÁLOGO DIDÁTICOS.

\*Anexo: produto(s) educacional(is) gerado(s) neste trabalho.

**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO:** Ensino e Difusão de Astronomia

**LINHA DE PESQUISA:** Ensino Interdisciplinar de Astronomia e a Difusão Científico-Tecnológica

Em sessão pública, após exposição de 47 min, o(a) candidato(a) foi argüido(a) oralmente pelos membros da banca, durante o período de 83 min. A banca chegou ao seguinte resultado\*\*:

- APROVADO(A)  
 INSUFICIENTE  
 REPROVADO(A)

\*\* Recomendações<sup>1</sup>: acompanhar as sugestões dos membros da banca

Na forma regulamentar, foi lavrada a presente ata, que é abaixo assinada pelos membros da banca, na ordem acima relacionada, pelo candidato e pelo coordenador do Programa de Pós-Graduação em Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana.

Feira de Santana, 18 de setembro de 2025

Presidente: [Assinatura]  
Membro 1: [Assinatura]  
Membro 2: [Assinatura]  
Membro 3: [Assinatura]  
Candidato (a): Carla Virginia Evangelista Ressurreição  
Coordenador do PGAstro: [Assinatura]

<sup>1</sup> O aluno deverá encaminhar à Coordenação do PGAstro, no prazo máximo de 60 dias a contar da data da defesa, os exemplares definitivos da Dissertação, após realizadas as correções sugeridas pela banca.



**ANEXO DA ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO:  
PRODUTO(S) EDUCACIONAL(IS) GERADO(S) NO TRABALHO FINAL DE CURSO**

**CANDIDATO (A):** CARLA VIRGINIA EVANGELISTA RESSURREIÇÃO

**DATA DA DEFESA:** 18 de setembro de 2025    **LOCAL:** Sala 03 do LABOFIS

**HORÁRIO DE INÍCIO:** 14h 36

- 1) Sequência Didática: Explorando o sistema solar e os momentos da Terra;
- 2) Catálogo Didático para ensino de geoastronomia no 6º ano do Ensino Fundamental.

Feira de Santana, 18 de setembro de 2025.

Presidente: Vera L. S. Quint  
Membro 1: [assinatura]  
Membro 2: Portugal  
Membro 3: [assinatura]  
Candidato (a): Carla Virginia R. Res  
Coordenador do PGAstro: Vera L. S. Quint

Dedico este trabalho a todas as pessoas que fazem parte da minha história e  
contribuíram para essa vitória.  
Em especial, ao meu pai, Antonio, que sempre acreditou no poder transformador da  
educação e me apoiou em todos os momentos dessa jornada.  
Te amo, pai!

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus, aos Orixás e mentores de luz por guiarem minha caminhada e iluminarem meus passos nos momentos de maiores desafios dessa jornada.

Agradeço profundamente à minha família, em especial ao meu pai. Sem vocês, nada disso seria possível.

Agradeço a toda equipe de professores do MPAstro (Mestrado Profissional em Astronomia), seus esforços e compromissos têm sido um farol no processo de formação de professores qualificados para atuarem com o ensino de Astronomia na Educação Básica, particularmente a Profa. Dra. Vera Aparecida Fernandes Martin (Orientadora), Profa. Dra. Ana Verena Freitas Paim (Coorientadora), Prof. Dr. Marildo Geraldete Pereira (Parecerista), Profa. Dra. Jussara Portugal (Parecerista).

Em especial, quero expressar minha gratidão às professoras Vera e Ana Verena, pela contínua dedicação, esclarecimentos, parceria, critério científico e participação ao longo de todo processo de orientação e coorientação, tornando o caminho da pesquisa menos árido e terem feito dessa jornada, uma experiência enriquecedora. Suas orientações e suportes foram fundamentais para vencer os desafios inerentes à pesquisa acadêmica e reajustar o percurso de trabalho quando necessário.

Por fim, meu agradecimento à diretora Carla Magda Janon Gotardo, à coordenadora Ana Célia Garrido e toda equipe do meu trabalho na Escola Municipal Doutor Clóvis Ramos. Agradecida aos meus colegas de pós-graduação, que fizeram a diferença durante as aulas, contribuindo para transformar o período de estudo em uma experiência satisfatória, repleta de bons momentos para a minha vida pessoal e profissional e à estudante do atual 7º ano D, Maria Eduarda Brasileiro Guerra, pela arte que ilustra a capa dos Produtos Educacionais que compõem esta pesquisa.

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo investigar em que medida o ensino da GeoAstronomia, por meio de metodologias ativas e atividades lúdicas, pode contribuir para o aprendizado de objetos de conhecimento da unidade temática *Terra e Universo*. Por existir uma série de objetos de conhecimento ligados às características naturais da superfície da Terra, que dialogam com a Astronomia, é que optamos, neste trabalho, utilizar o termo GeoAstronomia, em face da interseção de objetos de conhecimento da Geografia e da Astronomia. Essa interseção aparece, de forma mais acentuada, nas Unidades Temáticas da Base Nacional Comum Curricular – BNCC, referentes ao 6º ano do Ensino Fundamental. Para tanto, utilizamos a abordagem qualitativa e desenvolvemos uma pesquisa participante envolvendo o questionário, como instrumento de coleta de informações. O processo de desenvolvimento da pesquisa ocorreu em uma classe, com 31 alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, de uma escola da rede pública de ensino, do município de Feira de Santana, estado da Bahia. Neste contexto, elaboramos e aplicamos com os alunos dois produtos educacionais: a Sequência Didática intitulada “*Explorando o Sistema Solar e os Movimentos da Terra*” e o Catálogo Didático intitulado “*Catálogo didático para ensino de Geoastronomia no 6º ano do Ensino Fundamental*”, de modo que os colegas professores possam apropriarem-se tanto do conteúdo da Sequência, como das atividades que a compõem, passo a passo. Os resultados da pesquisa indicaram que o ensino da GeoAstronomia por meio de metodologias ativas e atividades lúdicas contribuiu significativamente para a aprendizagem de objetos de conhecimento relacionados à unidade temática Terra e Universo.

**Palavras-chave:** GeoAstronomia; Metodologias Ativas; Ludicidade; Sequência Didática; Catálogo Didático

## ABSTRACT

This work aims to investigate to what extent the teaching of GeoAstronomy, through active methodologies and playful activities, can contribute to the learning of knowledge objects within the thematic unit Earth and Universe. Because there are a series of knowledge objects linked to the natural characteristics of the Earth's surface that interact with Astronomy, we have chosen, in this work, to use the term GeoAstronomy, given the intersection of knowledge objects from Geography and Astronomy. This intersection appears more markedly in the Thematic Units of the National Common Curricular Base – BNCC, referring to the 6th grade of Elementary School. To this end, we used a qualitative approach and developed participatory research involving a questionnaire as a data collection instrument. The research process took place in a class of 31 students from the 6th grade of Elementary School, in a public school in the municipality of Feira de Santana, state of Bahia. In this context, we developed and implemented two educational products with the students: the Didactic Sequence entitled "Exploring the Solar System and the Earth's Movements" and the Didactic Catalog entitled "Didactic Catalog for Teaching Geoastronomy in the 6th Grade of Elementary School," so that fellow teachers can familiarize themselves with both the content of the Sequence and the activities that comprise it, step by step. The research results indicated that teaching Geoastronomy through active methodologies and playful activities contributed significantly to the learning of knowledge objects related to the thematic unit Earth and Universe.

**Keywords:** GeoAstronomy; Active Methodologies; Playfulness; Didactic Sequence; Didactic Catalog

## LISTA DE FIGURAS

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Figura – 1  | Principais objetos do Sistema Solar  | 60 |
| Figura – 2  | Sol durante um momento de explosão solar   | 63 |
| Figura – 3  | Crateras da superfície de Mercúrio   | 64 |
| Figura – 4  | Planeta Mercúrio   | 64 |
| Figura – 5  | Vista do hemisfério norte de Vênus   | 65 |
| Figura – 6  | Vulcanismo ativo no planeta Vênus  | 66 |
| Figura – 7  | Planeta Terra com nuvens envolvendo o continente americano                           | 68 |
| Figura – 8  | Marte no passado (à esq.) e atualmente, segundo ilustração feita pela Nasa           | 69 |
| Figura – 9  | Luas de Marte Phobos, à esquerda, e Deimos, à direita                                | 70 |
| Figura – 10 | Júpiter e sua lua Io à esquerda  | 70 |
| Figura – 11 | Saturno e algumas de suas luas em 2023   | 72 |
| Figura – 12 | Urano e seus 11 anéis produzida pelo Telescópio James Webb                           | 74 |
| Figura – 13 | Superfície e estrutura de Netuno   | 75 |
| Figura – 14 | Imagem de Netuno produzida pelo telescópio espacial Hubble                           | 75 |
| Figura – 15 | Posição dos planetas anões no Sistema Solar  | 77 |
| Figura – 16 | Reprodução artística do cinturão de asteroides localizado pela Nasa                  | 78 |
| Figura – 17 | Diferença entre meteoro, meteorito, asteroide, cometa, chuva de meteoro e meteoróide | 79 |
| Figura – 18 | Terra ocupando parte central do Sistema Solar  | 80 |
| Figura – 19 | Representação do modelo Ptolomaico   | 81 |
| Figura – 20 | Modelo heliocêntrico de Nicolau Copérnico  | 82 |
| Figura – 21 | Representação do Modelo Heliocêntrico  | 83 |
| Figura – 22 | Rotação terrestre  | 86 |
| Figura – 23 | Movimento de revolução da Terra  | 87 |
| Figura – 24 | Movimento de precessão   | 88 |
| Figura – 25 | Representação da nutação e precessão   | 89 |
| Figura – 26 | Estações do ano  | 89 |

|             |   |     |
|-------------|---|-----|
| Figura – 27 | Benefícios das metodologias ativas  | 96  |
| Figura – 28 | Resumo da metodologia utilizada   | 103 |
| Figura – 29 | Módulo 1 e as etapas dos 3MP  | 103 |
| Figura – 30 | Módulo 2 e as etapas dos 3MP  | 104 |
| Figura – 31 | Módulo 3 e as etapas dos 3MP  | 104 |
| Figura – 32 | Representação dos modelos Geocentrismo e Heliocentrismo                           | 117 |
| Figura – 33 | Alunos durante a atividade o baile dos astros                                     | 118 |
| Figura – 34 | Sistema Solar   | 120 |
| Figura – 35 | Alunos pesquisando o Sistema Solar  | 121 |
| Figura – 36 | Alunos durante a atividade procure o par  | 122 |
| Figura – 37 | Alunos durante a atividade jogo da memória  | 122 |
| Figura – 38 | Alunos durante a atividade dominó da Astronomia                                   | 123 |
| Figura – 39 | Rodada com a imagem de Júpiter  | 124 |
| Figura – 40 | Estudantes fazendo a marcação da distância dos planetas                           | 125 |
| Figura – 41 | Estudantes representando o Sistema Solar por escala de distância                  | 126 |
| Figura – 42 | Conclusão do grupo 1 sobre a atividade reproduzindo a distância entre os planetas | 126 |
| Figura – 43 | Conclusão do grupo 2 sobre a atividade reproduzindo a distância entre os planetas | 126 |
| Figura – 44 | Conclusão do grupo 3 sobre a atividade reproduzindo a distância entre os planetas | 127 |
| Figura – 45 | Maquete construída pelo grupo 1   | 127 |
| Figura – 46 | Maquete construída pelo grupo 2   | 128 |
| Figura – 47 | Maquete construída pelo grupo 3   | 128 |
| Figura – 48 | Maquete construída pelo grupo 4   | 128 |
| Figura – 49 | Representação do vídeo  | 129 |

## LISTA DE QUADROS

|             |   |     |
|-------------|---|-----|
| Quadro 1 -  | Objetos de conhecimento em Astronomia   | 48  |
| Quadro 2 -  | Dificuldades relatadas pelos professores ao ensinarem<br>Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental | 56  |
| Quadro 3 -  | Características Gerais de Mercúrio  | 63  |
| Quadro 4 -  | Características Gerais de Vênus   | 66  |
| Quadro 5 -  | Características Gerais da Terra   | 67  |
| Quadro 6 -  | Características Gerais de Marte   | 69  |
| Quadro 7 -  | Características Gerais de Júpiter   | 71  |
| Quadro 8 -  | Características Gerais de Saturno   | 73  |
| Quadro 9 -  | Características Gerais de Urano   | 73  |
| Quadro 10 - | Características Gerais de Netuno  | 76  |
| Quadro 11 - | Objetos de conhecimento por módulos da<br>Sequência Didática  | 99  |
| Quadro 12   | Cronograma de Aulas   | 105 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|         |   |
|---------|---|
| AC      | Aplicação do Conhecimento                 |
| BNCC    | Base Nacional Comum Curricular            |
| CD      | Catálogo Didático                         |
| DCRB    | Documento Curricular Referencial da Bahia |
| GPS     | Global Positioning System                 |
| IAU     | International Astronomical Union          |
| LDB     | Lei de Diretrizes e Bases                 |
| MPAstro | Mestrado Profissional em Astronomia       |
| OC      | Organização do Conhecimento               |
| PCN     | Parâmetros Curriculares Nacionais         |
| PI      | Problematização Inicial                   |
| SD      | Sequência Didática                        |
| UA      | Unidade Astronômica                       |
| 3MP     | Três Momentos Pedagógicos                 |
| PCN     | Parâmetros Curriculares Nacionais         |
| PI      | Problematização Inicial                   |

## SUMÁRIO

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO</b>   | <b>14</b>  |
| <b>2</b> | <b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>  | <b>34</b>  |
| 2.1      | BREVE HISTÓRIA DA ASTRONOMIA  | 34         |
| 2.2      | A INTERSEÇÃO DA GEOGRAFIA COM A ASTRONOMIA  | 37         |
| 2.3      | A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC) E O ENSINO DE ASTRONOMIA                      | 47         |
| 2.4      | DESAFIOS PARA OBTER AS DIRETIVAS DA BNCC E DCRB-BA                                    | 51         |
| 2.5      | DESAFIOS DOCENTES PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL | 54         |
| <b>3</b> | <b>GEOASTRONOMIA: UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR ENTRE A GEOGRAFIA E A ASTRONOMIA</b> | <b>58</b>  |
| 3.1      | SISTEMA SOLAR   | 58         |
| 3.2      | MODELO GEOCÊNTRICO  | 80         |
| 3.3      | MODELO HELIOCÊNTRICO  | 82         |
| 3.4      | MOVIMENTOS DA TERRA   | 84         |
| 3.5      | ESTAÇÕES DO ANO   | 89         |
| <b>4</b> | <b>METODOLOGIA</b>  | <b>91</b>  |
| 4.1      | O CONTEXTO DA PESQUISA E SEUS SUJEITOS PARTICIPANTES                                  | 93         |
| 4.2      | METODOLOGIAS ATIVAS   | 95         |
| 4.3      | SEQUÊNCIA DIDÁTICA  | 97         |
| 4.4      | DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA EM CAMPO  | 98         |
| <b>5</b> | <b>APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA</b>  | <b>105</b> |
| <b>6</b> | <b>ANÁLISE DE RESULTADOS</b>  | <b>108</b> |
| <b>7</b> | <b>ANÁLISE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA</b>  | <b>136</b> |
| <b>8</b> | <b>CONCLUSÃO</b>  | <b>154</b> |
|          | <b>REFERÊNCIAS</b>  | <b>159</b> |
|          | <b>APÊNDICE</b>   | <b>165</b> |
|          | <b>ANEXO</b>  | <b>169</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo, abordo o contexto da minha vida acadêmica e profissional, enfocando como os anos de estudante da Educação Básica influenciaram a minha trajetória acadêmica e profissional. A realidade vivenciada na prática profissional com seus desafios, alegrias, dúvidas e perspectivas sempre deixou claro que concluir a graduação é uma das inúmeras etapas para a qualificação profissional do professor.

Essa realidade, somada às constantes dúvidas e curiosidades dos alunos relacionadas à relação da Geografia com o campo de conhecimento Astronomia, me levou a ingressar no Mestrado e escolher trabalhar com pesquisa relacionada ao papel das metodologias ativas no processo de aprendizagem do eixo temático Terra e Universo, pelos alunos do 6º ano.

Iniciei minha trajetória acadêmica na Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) no curso de Licenciatura em Geografia em 1999, concluindo a graduação em março de 2005. A escolha pelo curso de Licenciatura em Geografia foi motivada pelo meu interesse pelas disciplinas da área de Humanas.

As aulas de Geografia e História no Ensino Fundamental sempre despertavam minha curiosidade ao abordar temas relacionados à interação entre o ser humano e o planeta Terra. A forma como as sociedades humanas alteram o meio ambiente para atender às suas necessidades de sobrevivência e os impactos decorrentes dessas ações, especialmente após a Revolução Industrial, foram aspectos que me intrigaram desde cedo.

A escolha pela Geografia se consolidou devido ao fato dessa ciência estudar os fenômenos com o auxílio de diversas outras ciências, a exemplo da Astronomia, Climatologia, Geologia, Ciências Políticas, História, Biologia, etc. Esse caráter interdisciplinar necessário para a compreensão do mundo foi fundamental para a escolha da Geografia.

Durante o semestre 1999.2, precisei trancar a disciplina de Climatologia devido a problemas de saúde. Esse fato, associado a greves de professores e estudantes, estendeu meu período de graduação em dois anos. Apesar desses desafios, minha experiência na universidade foi enriquecedora. Atuei como bolsista do Laboratório de Geografia e monitorea da disciplina Geografia Rural.

As primeiras disciplinas na área de Educação me inseriram nas discussões ligadas ao ensino. Psicologia da Educação I – Aprendizagem e Psicologia da Educação II – Desenvolvimento mostraram a importância de considerar os estágios de desenvolvimento dos estudantes no planejamento pedagógico, evidenciando que o ato de ensinar envolve muito mais que saber o conteúdo.

A partir dessas disciplinas, comecei a compreender que para ensinar não bastava apenas conhecer o conteúdo, era necessário organizar o caminho, planejar, criar estratégias de acordo com a faixa etária e desenvolvimento do aluno. A disciplina de Didática, ministrada pela professora Cássia, foi particularmente impactante.

Ela trabalhava com metodologias que incentivavam a participação dos alunos ao utilizar atividades como a construção de diários de bordo, música, poesia, debates, júri simulado e criação de paródias. Essa experiência me fez vislumbrar a complexidade do ensino e a importância dos instrumentos de mediação das ações pedagógicas no processo de aprendizagem.

A abordagem envolvente da professora Cássia me levou a acreditar que nenhum desafio seria capaz de deter um professor quando os alunos naturalmente querem aprender. Com o término dos contratos de bolsista e a falta de oportunidades de estágio no Departamento de Ciências Humanas e Filosóficas, comecei a trabalhar na rede privada de ensino.

Essa experiência me permitiu aplicar os conhecimentos adquiridos durante a graduação e refletir sobre a prática docente. Após a conclusão da graduação, decidi dar continuidade à minha formação acadêmica, optando por uma especialização na área de educação, tendo em vista que durante a graduação foram ofertadas apenas seis disciplinas obrigatórias relacionadas à educação (Psicologia da Educação I – Aprendizagem, Psicologia da Educação II - Desenvolvimento, Didática, Política e Gestão Educacional, Metodologia para o Ensino da Geografia e Estágio Supervisionado).

Concluí a especialização em Política do Planejamento Pedagógico: Currículo, Didática e Avaliação, oferecida pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB), em 2006. Além disso, cheguei a cursar uma disciplina como aluna especial no Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade (PPGEduc) da UNEB. No entanto, alguns eventos da minha vida pessoal exigiram que eu pausasse meus estudos.

Naquela época, não havia programas de mestrado em Educação e Geografia na Universidade Estadual de Feira de Santana, o que me levou a dedicar-me exclusivamente ao ensino na Educação Básica. Em fevereiro de 2008, fui convocada após aprovação no concurso público e ingressei como professora na rede municipal de educação de Feira de Santana, começando a trabalhar na Escola Municipal Doutor Clóvis Ramos Lima, onde permaneço até o presente momento.

Essa unidade de ensino foi o local de aplicação da pesquisa. Os primeiros anos de trabalho foram marcados por estímulos que me levaram a questionar como melhorar a prática profissional, com o objetivo de organizar uma sala de aula produtiva e organizada, com alunos ativos e atentos às explicações do conteúdo e às atividades propostas.

No início da carreira, eu me inspirava em duas professoras que marcaram a minha vida enquanto aluna da Escola Estadual Padre Vieira, a professora Dilza, que lecionava História no antigo Ginásio, era um modelo de professora educada, séria e inteligente, capaz de impor silêncio na sala sem precisar dizer uma palavra.

Eu, como aluna da antiga 5ª série, com o sonho de me tornar professora desde a infância, admirava a sua capacidade de apresentar o conteúdo explicando a organização social de fascinantes sociedades da antiguidade, era uma imensa alegria ver a professora Dilza chegar na sala para ministrar a aula de História.

Outro exemplo admirável era a professora Norma, que lecionava Geografia com paciência e gentileza, encantando a sala com suas explicações sobre países e culturas com sua voz suave e postura mais leve diante das peraltices típicas de uma turma da 5ª série.

Embora essas professoras fossem modelos inspiradores, eu logo percebi que a realidade da sala de aula nem sempre era tão silenciosa e organizada quanto eu imaginava. A professora Norma era uma educadora muito afetuosa e respeitada, considerada 'boazinha' por ouvir os estudantes e alterar frequentemente a disposição das carteiras, organizando a sala em semicírculo, filas, pequenos grupos ou duplas para realizar as atividades sobre os conteúdos propostos.

Já a professora Dilza encarnava o papel de professora rígida, respeitosa e com domínio de classe, mantendo a sala sempre com as carteiras organizadas em fila e sem barulho. Ao me tornar professora, adotei o arquétipo da professora Norma, acreditando ser o ideal para construir uma boa relação professor-aluno em um mundo

consciente dos equívocos do modelo tradicional de escola.

No entanto, essa escolha gerou uma série de dilemas e questionamentos, pois a sala de aula efervescente com alunos críticos e participativos e, ao mesmo tempo, com posturas que respeitassem o momento de fala do outro, silêncio nos momentos adequados não parecia sintonizar com a realidade vivenciada na escola.

No início dos anos 2000, período de minha formação, ser um professor nos moldes da escola tradicional era considerado um equívoco entre os estudantes de graduação. Tínhamos vindo de um contexto histórico na década de 1990, marcado pelo protagonismo dos jovens.

Adolescentes passaram a ter um papel cada vez mais ativo na cultura e nos movimentos sociais. Programas da TV aberta, como o Programa Livre, onde os jovens exerciam um papel relevante como uma espécie de coapresentadores, questionando entrevistados; os apresentados na emissora MTV com jovens ocupando espaços de comunicação voltados aos interesses do público jovem atraíam o público jovem.

Soma-se a essa realidade o movimento dos 'caras-pintadas', marcado por protestos estudantis nas ruas das principais cidades do Brasil devido às denúncias de corrupção envolvendo o governo Collor, colaborando para intensificar a pressão que leva à renúncia do presidente em 1992 e abre caminho para a conclusão do processo de impeachment.

Tudo isso levava a crer na potência transformadora dos jovens. Comecei a lecionar consciente do poder transformador da juventude, pois na época da graduação a UEFS vivia com um movimento estudantil muito ativo do qual eu participava como membro do Diretório Acadêmico de Geografia.

Esse contexto histórico, que mostrou o êxito do protagonismo juvenil, me levou a acreditar que esse seria um bom caminho a trilhar enquanto professora. Eu imaginava que estudantes na faixa etária de 11 a 14 anos já tinham maturidade suficiente para colaborar ativamente na transformação da relação professor-aluno e mostrar ao mundo o quanto essa geração poderia transformar positivamente a educação.

No entanto, a realidade se mostrou bem diferente do planejado. O modelo de sala de aula desejado parecia uma utopia, e eu me via frustrada diante de situações sociais, emocionais e econômicas que afetavam a aprendizagem e contribuía com a indisciplina de alguns alunos, que estavam em uma idade que precisavam de um

adulto para agir de forma firme em relação ao respeito às regras, lhes direcionar, apoiar e motivar através de atividades que despertassem seu interesse.

Nesse período, eu lia obras de Paulo Freire e Celso Antunes e me apaixonava por seus escritos e ideias. No entanto, a realidade vinha como um balde de água fria, me levando a acreditar que o problema não teria solução, como se fosse um carma a ser vivido com resignação durante toda a minha jornada.

Demorei a compreender a importância de equilibrar os arquétipos das professoras que mais admirava. Foi necessário tempo e experiência para que eu pudesse virar essa chave e encontrar um equilíbrio mais adequado. Por isso, decidi seguir trabalhando e pausar brevemente a leitura dos teóricos da educação, para refletir sobre minha prática e encontrar um caminho mais eficaz.

Em 2011, fui aprovada no concurso para professor do estado no Núcleo Territorial de Educação Alagoinhas – NTE 18, sendo designada para trabalhar no Colégio Estadual Doutor José Antonio de Araujo Pimenta, localizado no município de Cardeal da Silva. Nessa ocasião, passei a atuar exclusivamente na rede pública de ensino.

Posteriormente, em 2016, após solicitar remoção para trabalhar em Feira de Santana, fui lotada no Instituto de Educação de Tempo Integral Gastão Guimarães. A transição da Universidade para dedicação integral ao mercado de trabalho implicou uma mudança significativa em minha rotina.

Com uma carga horária de trabalho semanal de 60 horas, sendo 20 horas no estado e 40 horas no município, tornou-se inviável conciliar o trabalho em sala de aula com a realização de um mestrado em Educação ou Ensino. A necessidade de deslocamento para o município de Cardeal da Silva para cumprir com a carga horária estadual contribuiu para que o sonho de fazer um mestrado ficasse em pausa por alguns anos.

O ritmo de vida profissional aliado com as viagens semanais dificultava organizar uma rotina de estudo capaz de garantir tempo adequado para frequentar as aulas, realizar as leituras, pesquisa e escrita necessários para a conclusão exitosa de um mestrado, tornava esse objetivo um sonho distante.

Nesse período, voltei a ler alguns teóricos, vivenciei com meus alunos alegrias, inquietações, desafios, vitórias e também frustrações que enriqueceram a minha caminhada na educação. Se no começo da graduação o meu objetivo era dar

continuidade aos estudos me especializando na área de ensino para enriquecer o trabalho e assim construir uma sala de aula perfeita, sonho de todo graduando começar a trabalhar pronto para solucionar os contínuos desafios da sala de aula, como se as nuances subjetivas e plurais que atravessam a realidade da sala tivessem uma receita mágica para serem solucionadas.

A experiência vai mostrando que não existem fórmulas prontas, mas existem estratégias de ensino que podem ser acionadas para melhorar o planejamento pedagógico e assim construir rotinas de trabalho mais produtivas.

Conseguir a remoção para trabalhar na rede estadual em Feira de Santana no segundo semestre de 2016 deixou a rotina de trabalho sem a necessidade de constantes viagens semanais, mas agora pairava o pensamento limitante de que retornar à Universidade 10 anos após concluir a especialização não seria uma ideia coerente, pois o percurso comum é fazer a formação acadêmica de forma sequenciada.

Esse pensamento só foi diluído com a realização das oficinas de Ensino de Astronomia promovidas pelo colega de trabalho da Escola Municipal Doutor Clóvis Ramos Lima, o Professor de História Paulo Cordeiro. As oficinas realizadas por este colega abordaram temas da Astronomia que dialogavam com o ensino de Geografia, História, Ciências e foram fundamentais para minha compreensão de que o Mestrado Profissional de Astronomia não era destinado apenas a graduados da área de Ciências Naturais e Exatas.

Além de desmistificar esse entendimento, as conversas com Paulo Cordeiro mostraram o quanto a Astronomia podia colaborar com as discussões na área de Ciências Humanas. Durante anos de trabalho, observei a curiosidade dos alunos relacionada a temas do campo epistêmico Astronomia, mas não sentia segurança em trabalhar diretamente com esta temática nas minhas aulas.

Essas circunstâncias foram fundamentais para que eu realizasse a inscrição na seleção do ano de 2023, uma decisão tardia, mas muito assertiva. Como estudante do Programa, fui inserida em uma turma composta por um grupo de profissionais da Educação Básica apaixonados pelo fazer pedagógico e conscientes dos desafios e alegrias que a vivência em sala de aula proporciona.

Isso me fez compreender que nunca é tarde para voltar a estudar. Eu, que tanto procuro incentivar os alunos adultos e idosos da Educação de Jovens e Adultos (EJA)

a seguirem estudando, precisei ouvir de um colega "nunca é tarde para voltar a estudar como estudante de mestrado" para me encorajar a concorrer a uma vaga no Mestrado Profissional em Astronomia (MPAstro).

A busca por respostas para inquietações profissionais cada vez mais latentes me levou a refletir sobre como alinhar uma prática profissional antenada com os constantes desafios do mundo contemporâneo. Estudar teorias e teóricos da educação é um caminho, e um dos locais mais adequados para se apropriar dos novos debates e teorias ligados ao processo de ensino e aprendizado é nos cursos de mestrado destinados à qualificação docente.

Voltar a ocupar o lugar de estudante no programa MPAstro me certificou do quão fortalecedor é o apoio e incentivo dos professores na vida dos estudantes. Por isso, expressei meu genuíno agradecimento aos professores do Programa, em especial, às professoras Doutora Vera Aparecida Fernandes Martin e professora Doutora Ana Verena Freitas Paim. Elas foram um farol e porto seguro ao longo dessa intensa jornada como mestranda.

Sem a competência, generosidade e acolhida dessas mulheres inspiradoras, essa travessia, que tem contribuído significativamente para o refletir e refazer da minha prática profissional, seria impossível. Ao longo da graduação em Licenciatura em Geografia, me deparei com um currículo rico em estudos sobre a formação e evolução das características geológicas, geomorfológicas e ambientais do planeta Terra e sobre as questões que perpassam a formação do Espaço Geográfico, uma totalidade dinâmica modelada pela sociedade ao construir uma série de objetos sociais na superfície terrestre.

Essas informações são essenciais para compreendermos as atuais características físicas do planeta Terra. Por isso, é natural que temas da Astronomia atravessem uma série de disciplinas distribuídas ao longo dos oito semestres do curso de graduação, porém nenhuma das disciplinas oferecidas ao longo da graduação tratava diretamente de Astronomia Básica ou do Ensino de Astronomia ao longo do Ensino Fundamental ou Médio.

Essa realidade influenciou diretamente na prática profissional, pois o componente curricular Geografia, enquanto disciplina, tem por objetivo auxiliar os estudantes a compreenderem o planeta Terra, suas características naturais e as alterações promovidas pelo ser humano na superfície terrestre para atender suas

necessidades, como deixa claro as indicações da Base Nacional Comum Curricular sobre o ensino de Geografia no 6º ano (Brasil, 2018).

[...] propõe-se a retomada da identidade sociocultural, do reconhecimento dos lugares de vivência e da necessidade do estudo sobre os diferentes e desiguais usos do espaço, para uma tomada de consciência sobre a escala da interferência humana no planeta. Aborda-se também o desenvolvimento de conceitos estruturantes do meio físico natural, destacadamente, as relações entre os fenômenos no decorrer dos tempos da natureza e as profundas alterações ocorridas no tempo social. Ambas são responsáveis pelas significativas transformações do meio e pela produção do espaço geográfico, fruto da ação humana sobre o planeta e sobre seus elementos reguladores (Brasil, 2018, p.381).

O ser humano deixa de ser nômade, tornando-se sedentário durante a Revolução Neolítica devido à descoberta da agricultura e domesticação de animais, dando origem às primeiras comunidades sedentárias próximas a cursos d'água na região da antiga Mesopotâmia, originando os primeiros assentamentos permanentes que posteriormente se transformaram em povoados cada vez mais complexos até se transformarem em cidades, organização espacial atualmente predominante enquanto materialização da organização social das sociedades humanas.

Atualmente, o modelo de produção capitalista orienta a forma como nos relacionamos com os nossos pares, assim como a forma de retirar do planeta os recursos naturais necessários para atender às nossas necessidades. Essa relação com a natureza foi intensamente modificada após as transformações sociais e econômicas impostas pela Revolução Industrial, inaugurando uma era de intensas alterações do meio natural, gerando problemas ambientais como a alteração climática em curso atualmente.

Dessa forma, a história do ser humano no planeta Terra é um longo processo de humanização do meio natural, marcado pela transformação contínua das paisagens naturais em paisagens cada vez mais humanizadas. Esse processo se tornou mais complexo à medida que o ser humano se espalhou por todo o globo terrestre, levando à necessidade de alterações cada vez maiores e mais complexas para atender à necessidade de uma produção e consumo industrial cada vez mais intenso.

O processo de industrialização da sociedade inglesa alterou a nossa forma de produzir e consumir e nos leva à necessidade de construir um espaço geográfico cada vez mais dinâmico, gerando um processo de urbanização com a cidade concentrando as atividades industriais, passando a atrair cada vez mais pessoas que se deslocavam

do campo em direção às cidades em busca de empregos, fenômeno que se espalhou para todo o mundo.

Com a invenção da máquina a vapor, em 1769, na Inglaterra, a produção industrial teve grande impulso[...] Com o capitalismo industrial, a população urbana passou a crescer mais do que a rural. A revolução industrial provocou, ainda, uma revolução agrícola, com a produção de instrumentos para o trabalho na terra e com a modificação do sistema de propriedade e de organização de trabalho no campo. O trabalho agrário, cada vez mais especializado e menos de subsistência, obrigou o agricultor a complementar as suas necessidades, comprando outros produtos no mercado urbano (Silva *et al* 2015, p. 129)

O capitalismo industrial transforma as relações sociais, construindo um espaço de produção cada vez mais complexo, conectando as diversas regiões da Terra através de redes de transportes e comunicações cada vez mais eficientes; o espaço geográfico construído pelo ser humano materializa na superfície terrestre as concepções políticas, sociais e econômicas da sociedade vigente e nossa identidade enquanto espécie humana passa a ser moldada pela complexa teia que rege o modo de produção capitalista.

Para analisar o modo como nos relacionamos com a natureza e com a nossa própria espécie, é necessário, dentro da Geografia, estudar aspectos ligados a ciências da natureza, como a Astronomia. Uma formação acadêmica com ausência de disciplinas ligadas a tópicos básicos da Astronomia relacionados ao planeta Terra deixou algumas marcas na minha prática profissional que passavam despercebidas nos primeiros anos de trabalho.

Embora percebesse a relação da Geografia com a Astronomia, eu não refletia sobre a necessidade de uma qualificação profissional em Ensino de Astronomia, pois normalmente assuntos de GeoAstronomia apareciam de forma cada vez mais discreta nos livros didáticos de Geografia. Nos últimos anos, a constante curiosidade dos alunos ao abordar temas que dialogavam com a Astronomia me inquietou e levou a procurar alternativas para suprir essa necessidade, levando a assistir vídeos e fazer leituras sobre o tema.

Trabalhar de modo sucinto alguns objetos de conhecimento ligados a Astronomia não dava conta da curiosidade dos alunos. Era mais tranquilo trabalhar apenas com os breves textos que apareciam no livro didático, sem analisar como essas informações eram apresentadas, se apresentavam erros conceituais ligados ao Sistema Solar, representando os planetas em um constante alinhamento, pois o mais encantador era perceber a diferença dos planetas representado pela combinação de

cores e manchas, sem levar os alunos para o desafiador papel da análise crítica, pois se a informação está presente no livro didático, não há o que questionar.

O mestrado tem contribuído para observar com atenção a apresentação dos objetos de conhecimento ligados à GeoAstronomia e realizar os ajustes necessários. A atividade reproduzindo distância entre planetas proposta na Sequência Didática foi inspirada na aula da disciplina AST302 Astronomia: Uma Visão Geral sobre as escalas de distâncias da Astronomia e a elevada abstração das distâncias reais presentes no Universo.

O professor Dr. Paulo Poppe encantou a turma ao apresentar um material pedagógico composto por um rolo de barbante com as marcações da distância entre os objetos obedecendo a uma escala numérica. Nessa aula, todos os mestrandos se viram mergulhados em um momento que unia o encanto e surpresas que a Astronomia normalmente proporciona em nossos alunos. O professor Paulo trabalhava com as grandezas do Universo e trazia informações indicando como as clássicas imagens do Sistema Solar apresentavam os astros fora da escala de distância e tamanho, e como seriam as distâncias equivalentes se usássemos uma determinada escala para demarcar a posição de cada planeta.

Munido de um material simples (novelo de barbante com as marcações feitas com um material semelhante a durepox), parecia que o professor abriu uma caixa de encantamento que nos surpreendia ao analisarmos a distância que estaria cada planeta. A cada momento que o professor Paulo questionava onde devia ficar a marcação de cada planeta, a turma fazia suas apostas. O professor desenrolava o novelo e, para surpresa de todos, o planeta estava posicionado bem distante da medida que as clássicas ilustrações dos livros nos faziam imaginar.

Se adultos se viam encantados com o choque de realidade do quanto as distâncias no espaço sideral são demasiadas longas, essa surpresa na sala de aula gerou não apenas surpresas e euforia, mas também questionamentos da parte de um aluno, que me perguntou: "Como os Astronautas conseguiram levar na nave uma fita métrica tão grande assim para saberem essa distância toda?" Esses momentos exemplificam o excelente potencial da ciência Astronomia como meio para promoção da iniciação científica no Ensino Fundamental.

Neste momento da aula do Professor Paulo, ocorrido logo no início do curso, ficou claro o potencial pedagógico do Ensino de Astronomia, além de desmistificar a

ideia de ser preciso comprar materiais caros para ensinar Astronomia. Essa experiência se conectou perfeitamente com as leituras e estudos sobre Ensino de Astronomia na Educação Básica, realizados na disciplina AST305 Prática Profissional ministrada pela Professora Dr<sup>a</sup> Ana Verena Freitas Paim.

Essas situações mostram o potencial transformador do mestrado nas atividades profissionais dos estudantes do curso, afinal unir teoria e prática é uma das maiores fragilidades na formação dos professores da Educação Básica. Na época de minha formação, além de não existir disciplina de Astronomia, as disciplinas ligadas à educação se concentravam nos últimos semestres do curso, levando o profissional a se deparar com ausência de vivências pedagógicas práticas durante a sua formação.

Tal realidade influenciou na forma de ensinar GeoAstronomia, pois a fragilidade na formação me fez não aproveitar de forma adequada a curiosidade e o encanto dos alunos ao estudarem o Sistema Solar, Movimentos da Terra e Estações do ano. Parece existir algo transformador ao mencionar a palavra Astronomia na sala de aula, que leva os alunos a participarem de modo mais ativo e fazerem questionamentos que unem Geografia, Astronomia, Filosofia e até mesmo Religião.

É preciso saber explorar esses momentos de curiosidade, o que pode exigir um planejamento dedicando mais tempo para abordar esses temas. O primeiro momento de planejamento da Sequência Didática (SD) após ingressar no mestrado levou à necessidade de estudar com mais detalhes os temas propostos nos módulos da SD. Por isso, no referencial teórico da pesquisa apareceram todos os conceitos que seriam trabalhados em sala.

Por se tratar de uma escola pública com um número razoável de estudantes dentro do perfil socioeconômico mais baixo, foi pensado para essas aulas utilizar material básico presente no almoxarifado da escola para evitar solicitar compra de material pelos estudantes. Por isso, o trabalho foi pensado para realizar montagem de maquetes com encenações teatrais, em que os estudantes seriam os objetos celestes, de modo a fazer com que estes percebessem que os planetas não estão estáticos no Sistema Solar e que a Terra, ao se mover no espaço, gera uma série de consequências para os seres humanos, algumas podendo ser percebidas facilmente em nosso dia a dia, pois ocorrem em intervalos de tempo menores, ao passo que os movimentos realizados em uma escala longa de tempo não são percebidos com

facilidade pelo ser humano, embora produzam mudanças significativas no intervalo de milhares de anos.

Alguns fatos que chamaram muito a minha atenção foi perceber como muitas vezes os estudantes aprendem um conceito, sabem explicar usando palavras, mas apresentam dificuldade em materializar essa informação utilizando desenhos ou objetos para representar o movimento estudado, e que jogos tradicionais de cartas não são muito presentes na vida destes estudantes.

Embora a turma tenha um perfil ativo para brincadeiras, era comum relatos de uma infância em frente às telas e com ausência de jogos e brincadeiras em casa ou na rua onde moram. A qualificação profissional é um dos caminhos para suprir as carências na formação, a influência do mestrado transpassou a pesquisa e dissertação, pois ao compor o quadro de estudante do curso, me vi movida a refletir sobre o Ensino de Astronomia e pensar em formas para melhor conectar a Astronomia à Geografia, componente curricular que trabalho na Unidade Escolar onde a pesquisa está sendo realizada.

Ao elaborar a Sequência Didática, passei a perceber o Ensino de Astronomia na Educação Básica como algo muito mais ligado a pensar quais caminhos preciso percorrer para auxiliar o meu aluno a compreender da melhor forma possível os conceitos ligados à GeoAstronomia, e como esses conceitos influenciam o nosso dia a dia. Certamente novas ideias surgem e os resultados alcançados ao longo de algumas etapas da SD geraram futuras propostas pedagógicas.

Afinal, ensinar sempre nos coloca diante de novos desafios. Hoje já penso em desenvolver novas SDs abordando outros aspectos da GeoAstronomia ligados ao movimento de rotação da Terra, como: Sistemas de Orientação, Coordenadas Geográficas e Fusos Horários ancorados no uso de jogos como dinamizadores do ensino.

Uma das mais belas aprendizagens que eu desenvolvi ao vivenciar o Mestrado em Ensino de Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana diz respeito ao entendimento do quanto nós, professores da Educação Básica, precisamos nos afastar do medo de ensinar Astronomia, nos qualificar para, dessa forma, suprir as carências conceituais e assim poder, ao ensinar GeoAstronomia no 6º ano, colaborar para que a Astronomia desperte nos alunos ainda mais curiosidades sobre o mundo das ciências.

A Geografia, como ciência, estuda como o ser humano constrói o espaço geográfico, transformando o meio natural para atender às necessidades da sociedade. Alguns campos epistemológicos se conectam à ciência geográfica, ajudando a entender algumas das principais características naturais do planeta Terra.

Um desses campos é a Astronomia, a qual apresenta interligações com a Geografia em estudos sobre a formação das estações do ano, surgimento e localização da Terra no espaço. Quando surge como ciência, a Geografia dialoga com outras ciências, à exemplo da Astronomia, História e Biologia, o que lhe possibilita atuar de forma transversal e interdisciplinar com temas ligados à Astronomia distribuídos ao longo do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

A Astronomia, por ser uma das mais antigas ciências, existindo desde os primeiros lampejos da civilização, ajudou o ser humano a direcionar atividades ligadas à contagem do tempo, período de plantio e colheita; norteou o surgimento da ciência moderna; foi fundamental para as grandes navegações marítimas; nos permite compreender as influências de astros como o Sol e a Lua sobre o planeta Terra, a importância da posição da Terra no Sistema Solar, relação das grandes inovações tecnológicas dos séculos XX e XXI com a criação do meio técnico científico informacional tão bem descrito pelo geógrafo Milton Santos, entre outros temas trabalhados pela Geografia.

A Astronomia é mais do que as simples histórias das constelações, a ordem dos planetas e o número de luas ou anéis que possuem; é o estudo de como a nossa vida é afetada pela junção de diversos elementos e fatores existentes na atmosfera terrestre e para além desta, e como os corpos celestes afetam uns aos outros (Vancleave, 1993 *apud* Borges, Jardim e Teixeira, 2011, p.168)

Assim, em alguma medida, para entender fenômenos básicos da Geografia que afetam a vida no planeta Terra e a forma como a sociedade humana organiza suas atividades e altera o espaço geográfico, o professor de Geografia precisa conhecer temas da Astronomia que dialogam com sua matéria, adaptar a linguagem mais técnica dessa ciência para atender à diversidade de aprendizagem dos alunos, propor criação de atividades práticas e dinâmicas que favorecem a construção de conhecimento.

A Astronomia tem profundas influências na forma de vida de todas as civilizações, seja na contagem do tempo, no estabelecimento de certas datas comemorativas, na agricultura, no comércio, e, muitas vezes, as pessoas utilizam inúmeros recursos tecnológicos no seu dia-a-dia, sem terem a consciência de que estão dispostos de meios construídos com base nos conhecimentos astronômicos de antigamente. Hoje, há uma forte relação entre

a história das tecnologias, como o surgimento de satélites, melhorias na capacidade dos aviões, armas nucleares (se isto pode ser bom!), novos medicamentos para certas doenças, e, as diferentes formas culturais alicerçadas no conhecimento astronômico, como o conhecimento da veracidade dos ditados populares, mitos e das crenças religiosas sobre fenômenos terrestres. (Borges, Jardim e Teixeira, 2011, p. 168).

A Geografia estuda o surgimento do planeta Terra e da vida neste. A Astronomia enriqueceu os estudos da Geografia com informações sobre a influência que os fenômenos cósmicos exercem sobre a superfície da Terra e nos ajuda a compreender melhor um conjunto de características naturais.

Na parte social, a Astronomia possibilitou uma das passagens mais fantásticas e controversas da história moderna, com a expansão ultra marítima, sendo um divisor de águas na sociedade. Ela segue afetando nosso cotidiano, evidenciando sua importância na Geografia.

O atual momento histórico é marcado por intensas transformações sociais, econômicas e tecnológicas que exigem cada vez mais professores qualificados para criar pontes entre os saberes produzidos nas Universidades, Institutos de Pesquisa e Educação Básica, orientando sobre as diferentes formas que a sociedade e o mundo vêm se reconstruindo ao longo do tempo, capazes de dialogar com o mundo da sociedade digital, que tem nas redes sociais e internet um maior acesso à informação.

O ensino de Geografia possibilita diálogos trans e interdisciplinares, como prevê os documentos oficiais, Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com campos epistêmicos como Astronomia, História das Ciências, entre outras.

A presente investigação objetiva examinar em que medida as metodologias ativas e atividades lúdicas contribuem para o ensino de GeoAstronomia, promovendo aprendizagem significativa dos objetos de conhecimento da unidade temática Terra e Universo no 6º Ano do Ensino Fundamental.

Temas ligados ao campo epistemológico da Astronomia aparecem no Documento Oficial BNCC, compondo o eixo temático Terra e Universo da Área de Ciências da Natureza.

Na unidade temática Terra e Universo, busca-se a compreensão de características da Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes – suas dimensões, composição, localizações, movimentos e forças que atuam entre eles...Assim, ao abranger com maior detalhe características importantes para a manutenção da vida na Terra, como o efeito estufa e a camada de ozônio, espera-se que os estudantes possam compreender também alguns fenômenos naturais como vulcões, tsunamis e terremotos, bem como aqueles mais relacionados aos padrões de circulação atmosférica e oceânica

e ao aquecimento desigual causado pela forma e pelos movimentos da Terra (Brasil, 2018, p. 330)

Temos consciência das dificuldades enfrentadas pelos professores de Geografia ao trabalharem com tópicos da Astronomia fundamentais para a compreensão de uma série de temas ligados aos elementos exógenos que transformam a paisagem terrestre, do quanto isso atrapalha o desenvolvimento de aulas nas quais os conteúdos de Astronomia despertem a curiosidade dos alunos, por meio do desenvolvimento e uso de material lúdico adequado às necessidades pedagógicas da turma.

Aliar elementos exitosos da metodologia tradicional com a metodologia ativa, trabalhar o objeto de conhecimento de modo menos cansativo para uma juventude acostumada com as informações extremamente reduzidas e dinâmicas das redes sociais, é um desafio constante na elaboração dos planejamentos pedagógicos dos professores na atualidade.

Logo, encontrar metodologias diferenciadas aliadas ao uso de elementos lúdicos pode tornar o trabalho na sala de aula uma experiência promissora e agradável para o aluno e professor. Roloff (2010) deixa claro que abordar conteúdos usando o lúdico como dinamizador exige competência e criatividade do professor para construir aulas marcadas pela equilibrada combinação entre objeto de conhecimento e brincadeira, de modo a deixar claro para os educandos o real sentido daquela atividade, sendo acima de tudo um momento de produção de conhecimentos.

O lúdico deve atuar como um instrumento de mediação desafiador, utilizado pelo estudante para transformar as informações conceituais em informações práticas e criativas.

Pensadores como Piaget, Wallon, Dewey, Leif, Vygotsky, defendem que o uso do lúdico é essencial para a prática educacional, no sentido da busca do desenvolvimento cognitivo, intelectual e social dos alunos. Considerando que os jogos estão presentes nas vidas, não só da criança, mas também dos adultos, isto os torna instrumentos que podem ser utilizados para o desenvolvimento de qualquer pessoa e, portanto, deve ser levado em consideração pelos educadores em qualquer nível de ensino. (Sant'Anna e Nascimento, 2011, p.30)

Ao associar o uso de metodologias ativas como Três Momentos Pedagógicos (3MP), dinâmicas, jogos, passa ou repassa, bingo, caça-palavra, encontre o par, reprodução da mecânica celeste, espera-se um melhor desenvolvimento da

aprendizagem de novas informações dentro do que se espera como habilidades e competências do estudante de 6º ano.

De acordo com Santanna e Nascimento (2011), o lúdico, além de promover uma aprendizagem atraente e divertida, pode contribuir com a aprendizagem. Possibilita que os alunos entrem em contato com a cultura regional. A atividade lúdica deve ser utilizada no espaço escolar não apenas visando momentos de descontração, mas como ferramenta educativa capaz de oportunizar aprendizagens ancoradas em jogos e brinquedos que enriquecem o capital cultural dos alunos.

Essa é uma interessante estratégia para auxiliar na construção do processo de ensino-aprendizado, capaz de facilitar a socialização, além de viabilizar o trabalho de valores no espaço escolar. Podemos destacar como ponto positivo do uso dessa prática o estímulo da criatividade, por meio de propostas pedagógicas em que o aluno vai trabalhar com uma série de emoções. Vale ressaltar o quanto somos erroneamente educados para não compreender nossas emoções, em especial as que demonstram medo, insegurança, angústias, tristezas.

Inserir atividades com jogos em sala de aula é uma forma de auxiliar o aluno a observar e compreender como ele reage diante de diferentes situações envolvendo a prática de jogos. A inserção de recursos como metodologias ativas e jogos no ensino de Geografia pode transformar o aprendizado em um processo dinâmico e participativo, contribuindo para a compreensão dos conteúdos pelos alunos através de aprendizagem significativa.

No entanto, é preciso assegurar que noções básicas da Astronomia previstas na BNCC sejam trabalhadas pelo professor de forma segura, estimular a prática da pesquisa e investigação por meio do uso de metodologias ativas de ensino. Promover a construção de material pedagógico desenvolvido pelo professor e alunos, com mediação do primeiro, foi o percurso escolhido para construir essa jornada que tem como culminância a produção de um Catálogo Didático contendo um conjunto de materiais produzidos ao longo da Sequência Didática desenvolvida em torno de objetos de conhecimento do Eixo Terra e Universo, como mencionado no texto introdutório.

Face ao exposto, fica evidente a necessidade do componente curricular Astronomia ser trabalhado nos cursos de Licenciatura em Geografia. É importante que o professor de Geografia reconheça essa defasagem conceitual e a utilize como aliada

que nos inquieta e move em direção à busca de soluções e à renovação de nossa prática pedagógica. Esperançar, como bem nos ensina Paulo Freire na obra *Pedagogia da Esperança* de 1992, é a esperança em movimento, criando pontes e caminhos na tentativa de alcançar assim melhores condições de trabalho e aprendizado dos alunos.

As intensas mudanças no contexto histórico do início do século XXI têm intensificado as discussões sobre aprendizagem, desinteresse e repetência no espaço escolar. Essa realidade tem impulsionado a busca por caminhos que possam conduzir a mudanças significativas no âmbito educacional, pois ensinar de forma tradicional em meio a tantos estímulos e distrações digitais tem se mostrado cada vez mais como um caminho que precisa ser ressignificado.

A busca por respostas sobre a aprendizagem dos alunos levou ao objetivo geral deste estudo: Investigar em que medida o ensino da GeoAstronomia, por meio de metodologias ativas e atividades lúdicas, pode contribuir para o aprendizado de objetos de conhecimento da unidade temática Terra e Universo.

Para atingir esse objetivo geral, esta pesquisa se propõe a alcançar os seguintes objetivos específicos:

- Desenvolver uma Sequência Didática em turmas do 6º ano do Ensino Fundamental, envolvendo conteúdos de GeoAstronomia, com o intuito de avaliar a eficácia de metodologias ativas e atividades lúdicas no processo de aprendizagem.

- Produzir um Catálogo Didático contendo materiais pedagógicos para o ensino de GeoAstronomia, envolvendo a unidade temática Terra e Universo, que possa servir como recurso para professores e alunos.

Esses objetivos específicos se articulam de forma lógica e coerente para alcançar o objetivo geral desse estudo, colaborando para alcançar uma compreensão mais profunda do impacto do ensino da GeoAstronomia por meio de metodologias ativas e atividades lúdicas no aprendizado dos alunos. Além disso, os resultados desta pesquisa podem fornecer subsídios importantes para a melhoria da prática docente e da qualidade do ensino nas escolas públicas.

Nos Anos Finais do Ensino Fundamental, espera-se que o professor dê continuidade ao processo de despertar a curiosidade do aluno sobre conteúdos de Astronomia, trabalho este iniciado nos anos anteriores, por meio de um ensino em que o professor deve aproveitar a curiosidade própria da criança para instigá-la a observar

com mais atenção o céu e os corpos celestes visíveis na porção da superfície terrestre onde vivemos, como deixa bem claro a BNCC: "[...] a intenção é aguçar ainda mais a curiosidade das crianças pelos fenômenos naturais e desenvolver o pensamento espacial a partir das experiências cotidianas de observação do céu e dos fenômenos a elas relacionados." (Brasil, 2018, p. 328).

Ao longo dos Anos Finais do Ensino Fundamental, espera-se uma continuidade, com mais profundidade, do processo de observação do céu e astros que influenciam diretamente a vida na Terra, por meio do qual o aluno deve compreender as principais características da Terra, Sol, Lua e outros corpos celestes, assim como suas dimensões, composição, localização no Sistema Solar, movimentos e forças que atuam entre esses corpos.

Dessa forma, a BNCC indica ser esperado: "A partir de uma compreensão mais aprofundada da Terra, do Sol e de sua evolução... espera-se que os alunos possam refletir sobre a posição da Terra e da espécie humana no Universo" (Brasil, 2018, p. 229).

A Astronomia, portanto, se apresenta como um excelente elemento de mediação eficaz para desenvolver o diálogo entre as áreas: Ciências Naturais, Ciências Exatas e Ciências Humanas. A interdisciplinaridade dos temas abordados pela Astronomia enriquece os componentes curriculares dessas áreas, fomenta a curiosidade e contribui para a compreensão mais ampla de uma série de fenômenos naturais que influenciam a sociedade.

Dessa forma, a ciência que desperta a curiosidade sobre o céu, objetos celestes e tudo que existe entre eles, propicia um significativo trabalho em turmas do 6º ano, envolvendo diferentes áreas do conhecimento. Não é raro encontrar estudantes com conhecimentos prévios e curiosidades científicas ligadas à Astronomia. Esses conhecimentos precisam ser trabalhados pelo professor de modo a permitir que os estudantes conectem novas informações à sua estrutura cognitiva.

Por isso, o Ensino de Astronomia deve estar alicerçado no entendimento do estudante como um ser ativo no processo de educação. O presente material discorre sobre os Produtos Educacionais desenvolvidos ao longo do Mestrado Profissional em Astronomia: a Sequência Didática e o Catálogo Didático, que visam abordar os conteúdos de Astronomia ligados ao eixo Terra e Universo, trabalhados no componente Geografia durante o 6º ano do Ensino Fundamental.

A proposta didática utiliza metodologias ativas para mediar a relação entre os alunos, de modo a que estes compartilhem ideias e possam, através dessas discussões e interações, aprender sobre os objetos de conhecimento propostos na SD de forma significativa.

Para atingir esse objetivo, foi desenvolvida uma SD alinhada com a proposta da unidade temática Terra e Universo da BNCC, que versa sobre o ensino de Astronomia na etapa Ensino Fundamental enfatizando o estudo da Terra e outros objetos celestes “compreensão de características da Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes – suas dimensões, composição, localizações, movimentos e forças que atuam entre eles” (Brasil, 2018, p 328).

Os objetos de ensino escolhidos para contemplar a proposta da BNCC foram: Sistema Solar, Movimentos da Terra e Estações do Ano. Com o objetivo de promover uma aprendizagem que valorizasse os conhecimentos prévios do estudante no processo ativo de construção de conhecimento, a Sequência Didática (SD) foi aplicada utilizando a metodologia ativa dos Três Momentos Pedagógicos.

Esta metodologia elaborada por Delizoicov e Angotti (1992), adaptou a concepção de educação humanística do educador Paulo Freire para desenvolver uma metodologia de ensino organizada em três momentos, destinada a ser aplicada em ambientes formais de ensino. Essa abordagem visa promover uma aprendizagem mais significativa e eficaz, ao integrar a teoria e a prática, permitindo que os estudantes sejam protagonistas do seu próprio processo de aprendizagem.

Este trabalho dissertativo está organizado em oito capítulos. O primeiro compreende este texto introdutório. O segundo aborda a fundamentação teórica que sustenta o projeto de pesquisa, enfocando o surgimento da Astronomia e a interseção da Geografia com este campo epistêmico, bem como as orientações da BNCC para o ensino de Astronomia e os desafios para o ensino de Astronomia.

No terceiro capítulo, abordo os tópicos básicos de Astronomia que aparecem nos objetos de conhecimento propostos na Sequência Didática. O quarto capítulo versa sobre a metodologia que fundamenta a pesquisa e o contexto da aplicação da pesquisa, bem como a metodologia de ensino utilizada para aplicar a Sequência Didática (SD), especificamente a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos.

O quinto capítulo trata da realização da Sequência Didática. No sexto capítulo, apresento os resultados da aprendizagem com o uso de metodologias ativas. Ao longo

do sétimo capítulo, abordo o papel dos instrumentos de mediação pedagógica e metodologias ativas na aprendizagem.

Finalizando com os resultados da pesquisa em seus arremates finais, relacionados ao papel das metodologias ativas na aprendizagem dos objetos de conhecimento do eixo Terra e Universo abordados na Sequência Didática intitulada 'Explorando o Sistema Solar e os Movimentos da Terra', no oitavo capítulo.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, abordamos a história da Astronomia, a relação entre os campos epistêmicos Geografia e Astronomia, o ensino de Astronomia de acordo com as orientações da BNCC e os desafios que os professores enfrentam ao ensinar Astronomia após uma graduação com ausência de disciplinas que abordem tópicos básicos de Astronomia. A relação entre a Geografia e a Astronomia evidencia que a Geografia, desde sua institucionalização como ciência, apresenta intensos vínculos com a Astronomia. Isso ocorre porque temas que hoje são analisados separadamente por esses campos epistêmicos eram estudados como um único corpo de conhecimento

Embora tenha havido a separação das ciências, o ensino de Astronomia continuou a existir no componente curricular de Geografia. No entanto, essa realidade foi modificada com o remodelamento dos currículos escolares, que afastaram os objetos de ensino da Astronomia do componente Geografia, conforme afirmam Maguelniski e Foetsch (2019). Destacamos como o ensino de Astronomia é apresentado na BNCC, excluindo temas ligados a Astronomia das Unidades Temáticas e Objetos de Conhecimento propostos para o componente curricular de Geografia.

Em seguida são apresentadas as questões que dificultam a implementação das diretrizes estabelecidas nos documentos oficiais na sala de aula e contribuições da abordagem sociointeracionista para a aprendizagem significativa.

### 2.1 BREVE HISTÓRIA DA ASTRONOMIA

As leituras acerca do tema deste capítulo, revelam a riqueza e complexidade da Astronomia como campo científico. Sua história remonta a milênios, tornando uma das ciências mais antigas e importantes, pois influencia diversas áreas do conhecimento, seu surgimento está associado à necessidade do ser humano em entender como os eventos astronômicos influenciavam seu dia a dia. Oliveira Filho (2003) afirma que essas antigas observações e registros do céu são responsáveis por conferir a Astronomia o caráter da mais antiga das ciências.

Segundo Borges e Rodrigues (2022), na sua fase inicial essas observações eram realizadas a olho nu sem o uso de equipamentos, limitando o número de possíveis astros para serem observados, por isso, os primeiros estudos eram realizados apenas sobre poucos corpos celestes a exemplo do Sol, Lua e estrelas, fato que começa a ser modificado com o surgimento da luneta, objeto com controversas informações sobre a real data e local de seu surgimento, porém unânime em ser considerado o instrumento que revolucionou a Astronomia

A Astronomia é uma das ciências mais antigas que se tem conhecimento. Algumas culturas pré-históricas deixaram registrados vários monumentos astronômicos como, por exemplo: os menires [...] As primeiras civilizações, como os babilônios, gregos, chineses, indianos, persas e maias realizaram observações metódicas do céu noturno. No entanto, a astronomia moderna somente se desenvolveu a partir da invenção do telescópio. (Borges; Rodrigues 2022, p. 547)

De acordo com Borges e Rodrigues (2022), sociedades antigas viviam de atividades agrícolas, e o desenvolvimento dessa atividade econômica dependia do entendimento das pessoas sobre o ciclo das estações do ano, movimento aparente do Sol, exigiam conhecimentos sobre melhor período para ocorrer a preparação do solo para o plantio, quando seria preciso estocar alimentos, em qual período do ano ocorreriam as cheias dos rios, as respostas para essas indagações exigiam observar constantemente o céu e alguns dos seus fenômenos, além desse fato essas observações serviram para construção de relógios e calendários fundamentais para o desenvolver da concepção de tempo.

[...] os antigos egípcios possuíam uma grande reputação associada ao conhecimento do céu (a exemplo dos calendários) e, sobretudo, de Geometria, o que atraía, desta maneira, estudiosos de outras civilizações. Buscavam, como qualquer civilização da época, a solução para determinadas necessidades, como, por exemplo, a época certa para plantar e colher, a navegação, a medida e a divisão do tempo e também aspectos de natureza religiosa (Poppe *et al* 2023, p. 17-18).

Na Grécia antiga essa ciência vivencia um período de esplendor entre os anos de 600 a.C. a 400 d.C. devido a curiosidade desse povo que soube aproveitar o conhecimento produzido por povos mais antigos para se aprofundar em estudos sobre a natureza do cosmo.

A leitura de Borges e Rodrigues (2022), deixa claro que a Idade Média é considerada um período de pouco desenvolvimento da Astronomia na Europa, em contrapartida temos intensa produção de astrônomos árabes sobre movimentos dos corpos celestes. Somente no período chamado de renascimento europeu temos conhecimentos da Astronomia sendo utilizado para guiar as frotas responsáveis pelas

Grandes Navegações Marítimas, e a revolução de pensamento provocada por Copérnico e a teoria heliocêntrica abalando dogmas religiosos que colocavam o ser humano e a Terra como centro do Universo e dão início ao que conhecemos como ciência moderna.

Segundo Lopes (2014), a publicação da obra "Sobre as revoluções das esferas celestes", de autoria de Nicolau Copérnico, no ano de 1543, trouxe novamente para debate o modelo de uma mecânica celeste contrária à ideia de uma Terra imóvel ser o centro do Universo. Essa ideia não provocou, de imediato, grandes debates no meio acadêmico, levando os astrônomos contemporâneos a Copérnico a confrontar suas ideias e não aderir ao heliocentrismo, pois o modelo aristotélico-ptolomaico apresentava forte embasamento nos princípios da filosofia da natureza e argumentos astronômicos. Lentamente as ideias defendidas por Copérnico, começam a chamar a atenção de outros pensadores, que passam a travar uma batalha com a proposta geocêntrica defendida por séculos, não apenas pelos aristotélico-ptolomaicos, mas também pela Igreja Católica.

De acordo com Carvalho e Nascimento (2019), os elementos essenciais para comprovar a descrição do cosmos apresentando o Sol no centro surgem posteriormente com a colaboração de trabalhos realizados por Johannes Kepler, Isaac Newton e Albert Einstein.

Johannes Kepler (1571 –1630), embora defendesse as ideias de Copérnico, alterou quase que toda a teoria do mesmo, Isaac Newton (1642 –1727) se inspirou nos estudos de Kepler, e Albert Einstein (1879 –1955) alterou a teoria de Newton. Sendo assim, não é suficiente apenas afirmar que todos os avanços ulteriores a Copérnico têm como base a sua teoria, pois embora ela tenha dado uma espécie de pontapé inicial a essa Revolução, ela foi bastante alterada no decorrer dos séculos (Carvalho; Nascimento, 2019, p.19).

As observações e estudos realizados posteriormente, comprovando as ideias retomadas por Copérnico, indicam que a Revolução Copernicana, iniciada timidamente com a publicação da obra após a morte de seu autor, só veio a ser concluída por nomes como Johannes Kepler, Galileo Galilei e Giordano Bruno, numa clara alusão aos desafios e dificuldades que envolvem a pesquisa científica e a comprovação de teorias que nos ajudam a compreender o Universo e a posição do planeta Terra.

Galileu, Kepler e Newton são fundamentais para a Astronomia moderna, ao se debruçarem em estudos para corrigir e comprovar o modelo heliocêntrico do Sistema

Solar proposto por Copérnico, esses estudiosos produzem capítulos importantes da Astronomia e ciência moderna.

O modelo heliocêntrico do Sistema Solar..., foi defendido, desenvolvido e corrigido pelo físico e astrônomo italiano Galileu Galilei (1564-1642) e pelo astrônomo e matemático alemão Johannes Kepler (1571-1630). Kepler foi o primeiro a desenvolver um sistema que descrevia em detalhes o movimento correto dos planetas, com o Sol situado no centro do sistema solar. No entanto, Kepler não foi capaz de explicar os princípios físicos que existiam por trás das leis que descobriu. Estes princípios foram enunciados mais tarde pelo físico inglês Isaac Newton (1643-1727), que mostrou que o movimento dos planetas podia ser explicado pelas leis da dinâmica e pela sua lei da gravitação universal. (Borges; Rodrigues, 2022, p. 553)

Segundo Borges e Rodrigues (2022), o advento da espectroscopia permitiu estudar as estrelas, compreendendo a variedade de temperaturas, massas e tamanhos desses astros. O século XX foi marcante por fascinantes descobertas, como a existência de galáxias, a expansão do universo e evidências que comprovam o modelo do Big Bang, em função do desenvolvimento de instrumentos de observação cada vez mais modernos.

A Astronomia exerce ação direta em nossas vidas, influenciando desde a percepção do tempo e do espaço até a compreensão dos fenômenos naturais que afetam nosso planeta. Dessa forma seu ensino torna-se necessário para o entendimento de uma série de fenômenos que ocorrem no planeta. Na Geografia, o estudo de tópicos da Astronomia é essencial para a compreensão das características físicas da Terra que possibilitam a existência da vida; entender a relação entre radiação e energia solar com a distribuição dos ecossistemas e biomas terrestres; analisar as mudanças climáticas; perceber a relação dos movimentos da Terra com a sucessão dos dias e noites e formação das estações do ano são temas que exigem a presença do campo epistêmico Astronomia para a sua melhor compreensão.

Por isso, professores de Geografia precisam estudar Astronomia, para dessa forma melhor trabalhar com uma série de objetos do conhecimento interligados a essa que é considerada a mais antiga das ciências.

## 2.2 A INTERSEÇÃO DA GEOGRAFIA COM A ASTRONOMIA

A Astronomia representa umas das mais antigas áreas de conhecimento desenvolvidas pelo ser humano. Durante um longo período de tempo a espécie *homo sapiens* (surge no continente africano há mais de 300 mil) viveu tendo como

característica o nomadismo, não se fixava no espaço, pois vivia em acampamentos provisórios e precisava se deslocar de acordo com a oferta da caça e coleta presente no local.

Com o surgimento da Revolução Agrícola, também conhecida como Revolução Neolítica (aproximadamente há 12.000 anos), ocorre uma transição na forma do ser humano interagir com natureza e com seu semelhante. Esse período é marcado pela transição da cultura nômade, com pequenos agrupamentos humanos vivendo como caçadores-coletores, passando para a cultura sedentária, com a espécie humana vivendo de forma fixa no espaço, em especial, em locais próximos a cursos de água doce, elemento de suma importância para o desenvolvimento da prática agrícola e domesticação de animais.

De acordo com Ghidini e Mormul (2020), a elaboração de utensílios, o desenvolvimento de conhecimento relacionados ao ciclo de vida das plantas e criação de animais permitiram controlar a reprodução de plantas, junto com a domesticação e criação de animais. A construção desses saberes pelo ser humano durante o Neolítico, transformou a forma de se relacionar com o meio natural, gerou intensas transformações sociais, pois controlar o provimento de alimentos permite aumentar a população. Essa nova realidade populacional exigia uma organização social com regras mais complexas, garantindo assim a reserva de uma parte da colheita como semente para próximos plantios e a preservação de animais reprodutores.

Quando passa a produzir seu alimento no local escolhido para viver, dá-se início a uma das maiores revoluções culturais já vista. Armazenar e acumular alimentos permitem construir habitações elaboradas; grupos étnicos e clãs passam a se tornar mais organizados. Ter conhecimento sobre técnicas de plantação e reprodução doméstica do gado permite acumular excedentes e praticar o comércio com outros grupos, levando a um processo de acumulação de riquezas e desenvolvimento socioeconômico.

A Revolução Neolítica, além de provocar intensas transformações sociais, inaugura um período com maiores alterações do ser humano na paisagem natural, dando origem a paisagens com importantes modificações produzidas pelo ser humano. O modo como organizamos a sociedade no atual momento histórico está diretamente relacionado com essa que é considerada uma das revoluções mais importantes já ocorridas na História, posto isto, o modo como vivemos na atualidade,

residindo em casas dentro de vilas, povoados, cidades, protegidas por leis criadas objetivando o convívio social de agrupamentos humanos cada vez maiores, é resultado das mudanças sociais iniciadas a partir do momento em que aprendemos a cultivar nossos alimentos na Revolução Neolítica.

Segundo Ghidini e Mormul (2020), esse processo de humanização do espaço ocorre devido à necessidade de organizar as atividades vitais, como produzir alimentos, garantir a proteção dos grupos e a continuidade da espécie. Com a Revolução Agrícola, o ser humano deixa de ter a satisfação de suas necessidades dependente do deslocamento dos grupos pelo espaço em busca de alimentos por meio da caça e coleta, e passa a gerenciar a reprodução de alimentos mediante a criação de instrumentos e técnicas capazes de permitir semear, adubar o solo e controlar a reprodução biológica dos animais; o que possibilita que os agrupamentos de agricultores/criadores passem a ficar cada vez mais numerosos.

O artigo de Ghidini e Mormul (2020), discorre sobre os impactos da Revolução Neolítica no comportamento de nossa espécie e seus desdobramentos na forma como nos relacionamos e alteramos o meio natural. Ao transformar as paisagens naturais, construindo campos agrícolas, pastos, estradas, residências, templos entre outros objetos, nossa espécie humaniza a superfície terrestre para atender às suas necessidades e essa alteração se tornou cada vez mais acentuada à medida que nossa sociedade se tornou industrializada e tecnológica.

Foi a revolução agrícola neolítica que: primeiro, possibilitou a fixação dos grupos humanos no espaço, reduzindo a importância do mover-se; e, segundo, constituiu uma mudança cultural inédita pois permitiu o controle do ser humano sobre o meio natural. Estes dois aspectos, de maneira interrelacionada, são centrais para o entendimento da importância do surgimento da agricultura e da criação na constituição social do ser humano... Ao invés de mover-se quando o local que habitava já não possuía mais alimentos, passou a plantar e a criar animais de modo que este mesmo local passasse a produzir novamente os recursos que necessitava. Houve uma mudança cultural na qual as posições foram invertidas. Antes, a natureza designava o caminho do ser humano. Agora, o ser humano designa o caminho da natureza. (Ghidini; Mormul, 2020, p. 10-11)

Com a prática agrícola, veio a necessidade de observar com mais atenção a passagem do tempo, e com isso, melhor compreender quais seriam os meses do ano adequados para plantar e colher. Esse fato desencadeou de uma série de estudos e observações do céu e astros como o Sol e a Lua. A Astronomia nos primórdios, foi de vital importância para o aprimoramento da prática agrícola. Era necessário entender

qual o melhor período para arar o solo, cultivar as sementes e colher os frutos, e a observação do céu passa a oferecer os recursos para elaborar calendários adequados às questões religiosas e do ciclo de produção da safra.

À medida que civilizações surgem à margem de rios como Nilo, Tigre, Eufrates, observamos um crescente estudo do céu, levando ao alvorecer e desenvolvimento de civilizações antigas como a egípcia e mesopotâmica. Com isso, surge a necessidade do aprimoramento de conhecimentos ligados à Geografia e Astronomia.

No Egito Antigo, uma exuberante civilização floresce em meio ao deserto do Saara, desenvolvendo uma prática agrícola capaz de produzir excedentes para serem comercializados com povos vizinhos. A necessidade de melhorar a produção de alimentos levou esse povo a desenvolver uma Astronomia prática capaz de lhe auxiliar na melhoria da produção agrícola ao associar o ciclo das águas do Nilo com a configuração do céu.

A partir desse momento histórico, era crucial compreender como aprimorar a produção agrícola, entender o período correto para arar o solo e plantar. Para isso, era vital entender a passagem do tempo e elaborar calendários. Entre os povos antigos, se destacaram nesse processo os egípcios; esse povo conseguiu, após anos de observação do céu, associar o início das cheias do Nilo, evento de suma importância para o florescer desta que é considerada uma das civilizações mais importantes da antiguidade, pois desenvolver um império em meio a uma geografia tão rude como o deserto é algo que nos impressiona até os tempos atuais.

O Egito Antigo, chamado pelo seu povo neste período de Quemet (Kmt), "Terra Negra" dependia do mecanismo das cheias anuais do Nilo, que enriqueciam as terras do vale para desenvolver uma prática agrícola capaz não apenas de alimentar uma numerosa população, mas também de gerar excedentes para serem vendidos e estocados. O Nilo corta todo o país com suas águas correndo e fertilizando as terras do sul até desaguar no norte do país no famoso delta localizado no mar Mediterrâneo.

Por estar localizado em uma região de clima predominantemente desértico, entender o mecanismo das cheias desse rio, considerado uma dádiva dos deuses para esse povo, era de vital importância para sua economia e organização social. Após constantes observações do céu, foi possível associar o começo das cheias com o nascimento helíaco da estrela Sirius, chamada por esse povo de Sopdet ou Sótis no horizonte.

Ao observar o céu, conseguem perceber que o aparecimento no oriente da estrela mais brilhante no céu (Sirius), pouco antes do “nascer” do Sol (nascimento helíaco) antecedia as cheias do Nilo. Essa estrela era vista como um sinal de boa sorte para esse povo, dessa forma eles passam a estudar o céu e conseguem demarcar a periodicidade exata do fenômeno das cheias a partir do nascimento helíaco de Sirius.

A relação entre o ciclo anual e a própria sobrevivência econômica e material dos Egípcios advinda das atividades agrícolas realizadas às margens do rio Nilo, que atravessa uma região desértica, levou-os à associação temporal entre o periódico retorno da inundação e o movimento cíclico anual da estrela Sirius: a constatação desta coincidência entre fenômenos celestes e terrestres só ocorreu após muitas observações sistemáticas e registros de dados, algo que reconhecemos hoje como sendo a base sobre a qual o conhecimento científico repousa. (Souza; Teixeira, 2023, p.29)

Segundo Souza e Teixeira (2023), a Astronomia praticada no Egito Antigo era voltada a produzir conhecimentos destinados a melhorar o cultivo da terra, desenvolver um sistema de contagem do tempo útil à administração, aumentar a produtividade agrícola e contribuir com a melhora da qualidade de vida das pessoas. Isso gerou aumento da arrecadação de impostos e redução da quantidade de pessoas destinadas a procurar alimento, liberando mão de obra para funções religiosas, segurança e observação do céu noturno.

Os estudos desse povo possibilitaram a elaboração de um calendário mais preciso, voltado para retificar um dos maiores problemas enfrentados pelos egípcios, ou seja, a produção de alimentos em larga escala em meio ao deserto, mostrando como a interface entre a Geografia e a Astronomia é algo antigo, existindo até os dias atuais e influenciando na vida prática de toda a população do planeta Terra. Essa constatação permitiu que esse povo construísse um dos seus calendários baseados nesse evento da Astronomia, demarcando, a partir dessas observações, as estações do ano com base nas cheias do Nilo. A associação entre essas duas ciências foi fundamental para que povos antigos produzissem boas safras, sendo capazes de estocar grãos para abastecer a população em períodos de menores condições de plantio e, também, comercializar o excedente com outros povos.

Ao acompanhar sistematicamente o movimento do Sol, os antigos sacerdotes-astrônomos perceberam que o nascer da estrela mais brilhante no céu, ‘Sopdet’, Sirius [40], Sotis para os gregos, depois de um longo período ausente, coincidia com a inundação anual do rio Nilo (ver Figura 12 para uma localização desta constelação no céu noturno). Desse modo, o nascimento helíaco da estrela Sirius passaria a marcar o início do ano egípcio (desde o Médio Império, Dinastias XI e XII, ~2040a1786 a. C. e durante o Novo

Império, Dinastias XVIII-XVII, ~1786a1085a.C.), associando-o ao calendário civil, o qual não é muito diferente do que a sociedade moderna emprega atualmente (Poppe *et al*, 2022, p. 28)

De acordo com Ghidini e Mormul (2020), a Revolução Agrícola ocorrida no período Neolítico abriu caminho para formas de organizações sociais que tornaram-se mais complexas à medida que passamos a produzir mais alimentos, contribuindo para o crescimento da população, levando a necessidade de ampliar as áreas ocupadas e transformadas para atender às necessidades dos seres humanos, criando assim um ambiente que exigia o desenvolvimento de instrumentos e técnicas capazes de auxiliar o ser humano a transformar a paisagem natural mediante o seu trabalho, arar a terra, estocar o excedente produzido, preparar alimentos, produzir tecidos, roupas, joias, cuidar dos animais, construir as habitações, manter a segurança, conectar o ser humano ao Divino.

A Revolução Agrícola ocorrida no Neolítico, trouxe como uma de suas consequências o aumento populacional. Cidades cada vez mais numerosas geram novos trabalhos e organizações sociais mais complexas, e de modo a garantir que os aglomerados humanos se mantenham organizados e produtivos, regras sociais e instrumentos de controle social tais como a Educação, a Religião, a Política e o Estado são criados e modificados ao longo dos séculos, em um ciclo contínuo que se intensifica ainda mais a partir da Revolução Industrial.

Diante do exposto, infere-se que o estudo da interface entre a Geografia e Astronomia ocorre desde os tempos antigos e influencia uma série de aspectos naturais do planeta Terra que interferem diuturnamente na vida das pessoas, seja no passado, seja no presente; por isso, é interessante compreender como essa relação pode nos levar a um novo conceito como o de GeoAstronomia, que deveria ser estudado com mais atenção, em especial entre os professores de Geografia que concluem a licenciatura e chegam no mercado de trabalho com uma formação profissional com lacunas referentes aos conteúdos correlatos à Astronomia e sua abordagem em sala de aula. Tópicos de Astronomia vitais para ensinar uma série de objetos de conhecimento ligados às características naturais do planeta Terra poderiam fazer parte do currículo dos cursos de Licenciatura em Geografia, para assim preencher essa carência na formação docente.

Durante o processo de elaboração do Projeto de Pesquisa para o Primeiro Seminário de Qualificação, buscou-se pesquisar sobre o ensino de GeoAstronomia

para compor o referencial teórico que iria direcionar a escrita do projeto de pesquisa. No entanto, ao pesquisar publicações acadêmicas sobre GeoAstronomia, constatou-se uma ausência de trabalhos versando sobre o tema na língua portuguesa, existindo alguns trabalhos escritos na língua espanhola. Tal realidade evidencia existir uma necessidade de publicações analisando as contribuições da Astronomia para a Geografia e a interface entre essas duas ciências, pois a posição da Terra no Sistema Solar lhe confere uma série de aspectos naturais que são material de pesquisa da Geografia.

Uma série de fenômenos naturais do planeta Terra é influenciada por objetos celestes, como o Sol e a Lua. Esses objetos exercem um impacto significativo no sistema de vida natural e social do nosso planeta, influenciando aspectos como a medição do tempo, a delimitação de horários para atividades sociais, os períodos de plantio e colheita agrícola, bem como a distribuição de zonas climáticas. Esses exemplos ilustram como a GeoAstronomia está presente em nossas atividades cotidianas, embora muitas vezes não nos demos conta da forma como o nosso planeta é influenciado por fatores oriundos do espaço sideral.

De acordo com Maguelnisk e Foetsch (2019), a Geografia surge enquanto ciência no século XIX dialogando com diversas áreas do conhecimento, entre os quais se destaca a Astronomia. Temas em comum eram estudados como se fossem um único corpo de conhecimento. Dessa forma, conhecimentos geográficos, cartográficos, astronômicos e cosmográficos eram trabalhados em conjunto; temas apresentados no atual momento histórico como pertencentes a duas ciências diferentes eram estudados em conjunto como um só corpo de conhecimento. A separação dos campos de conhecimento Geografia e Astronomia só veio a ocorrer no século XIX, quando a Geografia é sistematizada enquanto ciência, herdando uma série de conteúdos da Astronomia.

Conforme Maguelniski e Foetsch (2019), embora a Geografia tenha se estruturado como ciência apenas no século XIX, estudos acerca das características naturais do planeta, localização geográfica e organização humana apareciam em diversos textos de estudiosos e filósofos da antiguidade; a Astronomia emerge como ciência devido a necessidades de sobrevivência do ser humano, o levando a observar o céu e o posicionamento dos astros na esfera celeste para melhorar a prática agrícola. Tal fato mostra desde tempos antigos a importância de combinar as

informações dessas ciências para melhor compreender o planeta Terra, por isso, é preciso entender o movimento de astros na esfera celeste e como o movimento de alguns objetos celestes influenciam as dinâmicas naturais da Terra, como a posição da Terra no espaço interfere em suas características naturais.

A Astronomia é concebida como umas das mais antigas Ciências Naturais. Sua utilização pelo homem remonta as antigas organizações coletivas humanas onde a observação do céu compunha parte integrante de sua cultura, instruções estabelecidas para o cultivo agrícola e orientação geográfica. Assim como muitos temas da Geografia, a Astronomia fazia parte dos estudos dos gregos e demais povos na antiguidade, que estudavam e teorizavam os astros e seu posicionamento, a Lua, o Sol, a Terra, o movimento da Esfera Celeste, pensavam a ordem do universo, a forma da Terra, suas características de ordem astronômica, entre outros assuntos (Maguelnisk; Foetsch, 2019, p. 56).

As mudanças ocorridas no pensamento geográfico ora a aproximam, ora a distanciam da Astronomia. Quando se torna um campo de conhecimento independente, a Geografia se estrutura com uma visão mais próxima do positivismo das ciências exatas, produzindo a corrente de pensamento geográfico conhecida como Escola de Geografia Tradicional, valorizando apenas os estudos dos aspectos físicos da Terra, levando a uma maior relação entre a Geografia e a Astronomia. Na década de 1950, a corrente denominada Geografia Quantitativa se aproxima dos métodos quantitativos da pesquisa, como a estatística; para em seguida ser sobreposta pela Geografia Crítica no fim da década de 1960, rompendo com a neutralidade da ciência, ao trazer para o centro do debate o estudo do materialismo histórico para compreender os aspectos socioeconômicos de uma sociedade marcada pelas contradições sociais resultantes do modo de produção capitalista. A Geografia Crítica se aproxima mais dos debates sociais que marcaram o efervescente contexto histórico das décadas de 1960 e 1970 e essa realidade vai se refletir no ensino de Geografia das décadas posteriores.

Essa transição do pensamento geográfico segundo Maguelnisk e Foetsch (2019), afastou a Geografia da Astronomia, lhe aproximou da Sociologia, Antropologia, História e trouxe mudanças perceptíveis muito antes da BNCC (2018), pois livros didáticos de Geografia traziam cada vez menos temáticas da Astronomia ainda no final do século XX.

Com o remodelamento dos currículos escolares, os conteúdos trabalhados em Geografia têm se afastado da Astronomia. Reforçando essa tendência, muitos livros didáticos de Geografia chegam a reduzir extremamente ou até mesmo omitir temas de discussão física e natural. No entanto, existem muitos pontos de convergência entre essas duas ciências que continuam existindo no ensino de Geografia. (Maguelnisk; Foetsch, 2019, p. 57)

Ainda assim, quando estudamos temas ligados às características naturais e movimentos da Terra, é inequívoco existir uma forte relação dessas ciências confirmada mediante uma série de objetos de conhecimento distribuídos ao longo da Educação Básica. Embora seja clara essa relação, pouco se estuda sobre o tema; o máximo encontrado na língua portuguesa foram textos analisando a relação das áreas de conhecimento sem utilizar o termo GeoAstronomia. Essas lacunas decorrem de uma formação profissional em que pouco se estuda tópicos de Astronomia diretamente ligados ao planeta Terra e muito menos a relação existente entre essas ciências.

Uma das questões mais interessantes levantadas por Maguelniski e Foetsch (2019), se refere a popularização da Astronomia durante a Guerra Fria, disputa ideológica, tecnológica e militar ocorrida entre as maiores potências do mundo pós II Guerra Mundial. Estados Unidos da América e União das Repúblicas Socialistas Soviéticas, pois mesmo sem existir no currículo escolar o componente curricular Astronomia, os feitos e conquistas espaciais desses países passaram a aparecer no ensino de Geografia e Ciências.

Se nos ambientes de pesquisa ocorreu uma clara separação dessas ciências, durante a Guerra Fria (1947-1991), a disputa ideológica, econômica e militar entre os Estados Unidos da América, representando o bloco capitalista, e a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas, representando o bloco socialista, chegou ao campo da Astronomia com a corrida espacial entre 1955 e 1975. Os feitos da conquista espacial desses países eram noticiados pelos meios de comunicação de forma épica, narrando como a capacidade intelectual do ser humano, aliada às inovações tecnológicas, poderia nos fazer vencer os limites impostos pela força da gravidade e ausência da atmosfera no espaço.

A popularização desse assunto fez com que a Astronomia passasse a ser inserida cada vez mais nas aulas de Geografia e Ciências, mesmo sem existir no currículo escolar a disciplina Astronomia; os feitos e conquistas espaciais desses países passaram a aparecer cada vez mais no currículo da Educação Básica.

A inserção da Astronomia no currículo escolar sem ofertar disciplinas ligadas a Astronomia nos cursos de licenciatura faz com que professores de Geografia abordem os aspectos da Astronomia de forma superficial ou simplesmente os suprimam do seu planejamento. Ensinar GeoAstronomia exige um trabalho regado a constantes

desafios, por se tratar de temas dos quais o educador não sente segurança em trabalhar.

[...] são frequentes os equívocos e até mesmo as imprecisões na abordagem de conceitos alusivos à Astronomia na Educação Básica, seja por carências na preparação e no processo de formação dos professores, seja pelas falhas da matriz curricular dos cursos de licenciatura nesse quesito, seja por falta de qualidade de determinados livros didáticos. Por isso, a recomendação de ser a Astronomia ensinada, de forma interdisciplinar. (Faedo, 2020, p.32)

Por ser uma área que busca compreender como a interação entre a natureza e a sociedade transforma as paisagens naturais por meio do trabalho humano, dando origem a paisagens cada vez mais humanizadas, a Geografia dialoga com uma série de áreas de conhecimento. Tal fato faz com que na grade curricular do curso de licenciatura em Geografia se encontrem disciplinas ligadas a diferentes campos de conhecimento, como Ciências Humanas, Ciências Biológicas, Ciências Agrárias, Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Exatas e da Terra, porém chama a atenção ainda hoje a ausência da Astronomia nessa graduação.

Infelizmente, chegamos nos dias atuais sem mudanças significativas quanto a à abordagem de temáticas da Astronomia nos cursos de Licenciatura em Geografia, pois o documento oficial que direciona a Educação Básica a BNCC (2018) prioriza o ensino da Astronomia dentro da área de Ciências de Natureza.

Na unidade temática Terra e Universo, busca-se a compreensão de características da Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes – suas dimensões, composição, localizações, movimentos e forças que atuam entre eles. Ampliam-se experiências de observação do céu, do planeta Terra, particularmente das zonas habitadas pelo ser humano e demais seres vivos. (Brasil, 2018, p. 328)

Ainda que uma série de objetos de conhecimento da Geografia necessitem de suporte teórico da Astronomia, para dessa forma compreender como alguns movimentos da Terra moldam o ritmo biológico e social do ser humano ao longo de milhares de anos, o modo como o ensino de Astronomia é abordado nos documentos oficiais que versam sobre propostas e estratégias para orientar o trabalho dos educadores do Brasil não estimula uma reflexão sobre a importância da presença da Astronomia no curso de Licenciatura em Geografia. No documento (Brasil, 2018), o Ensino de Astronomia só aparece diretamente no texto referente à área de Ciências da Natureza, com esse documento esquecendo da natural relação entre Geografia e Astronomia.

Ao longo de toda a Educação Básica, o ensino das Ciências Humanas deve promover explorações sociocognitivas, afetivas e lúdicas capazes de potencializar sentidos e experiências com saberes sobre a pessoa, o mundo social e a natureza. Dessa maneira, a área contribui para o adensamento de conhecimentos sobre a participação no mundo social e a reflexão sobre questões sociais, éticas e políticas, fortalecendo a formação dos alunos e o desenvolvimento da autonomia intelectual, bases para uma atuação crítica e orientada por valores democráticos. (Brasil, 2018, p. 354)

Um equívoco dado ao fato de a Geografia ser um componente curricular onde fica clara a presença de uma série de objetos de conhecimento que abordam a relação entre a Astronomia e os aspectos naturais do planeta Terra.

### 2.3 A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC) E O ENSINO DE ASTRONOMIA

A Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) é o documento oficial que estabelece as diretrizes e normas para a Educação Básica no Brasil, identificando as aprendizagens básicas essenciais, competências e habilidades que os estudantes brasileiros devem ter asseguradas ao longo das etapas da Educação Básica: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Esse guia orienta a elaboração de currículos escolares nas esferas municipal, estadual e federal e a produção de material didático.

Ao analisar este documento, é notório perceber a ideia de uma educação transformadora, conectada com a ciência e tecnologia do atual momento histórico, para assim contribuir com a formação de seres humanos conscientes e participativos no processo de construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. Essa proposta de educação está plenamente alinhada com o Artigo 205 da Constituição Federal de 1988, onde se lê:

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. (Brasil, 1988).

Ao observar como a Astronomia foi contemplada neste documento, percebe-se que esta temática é abordada como pertencente ao Componente Curricular de Ciências da Natureza, porém é evidente que a unidade temática Terra e Universo não está relacionada apenas ao ensino de Ciências. No Componente Curricular Geografia temos uma série de objetos de conhecimento trabalhados ao longo do 6º ano ligados

ao eixo temático Terra e Universo evidenciando assim o caráter interdisciplinar da Astronomia.

Na unidade temática Terra e Universo, busca-se a compreensão de características da Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes – suas dimensões, composição, localizações, movimentos e forças que atuam entre eles. Ampliam-se experiências de observação do céu, do planeta Terra, particularmente das zonas habitadas pelo ser humano e demais seres vivos, bem como de observação dos principais fenômenos celestes. Além disso, ao salientar que a construção dos conhecimentos sobre a Terra e o céu se deu de diferentes formas em distintas culturas ao longo da história da humanidade, explora-se a riqueza envolvida nesses conhecimentos, o que permite, entre outras coisas, maior valorização de outras formas de conceber o mundo, como os conhecimentos próprios dos povos indígenas originários. (Brasil, 2018, p.328)

Nesse documento, a Astronomia aparece de forma clara ao longo de toda a Educação Básica, sendo abordada como integrante dos estudos ligados aos fenômenos naturais, implicando na observação e compreensão dos movimentos dos astros e suas implicações na vida cotidiana. Os autores Carvalho e Ramos (2020) apresentam a seguinte organização dos objetos de conhecimento propostos pela BNCC que possuem relação com a Astronomia ao longo do Ensino Fundamental.

Quadro 1- Objetos de conhecimento em Astronomia BNCC

| <b>Ano</b> | <b>Objetos do conhecimento</b>   |
|------------|--|
| 1º         | Escalas de tempo   |
| 2º         | Movimento aparente do Sol no céu; O Sol como fonte de luz e calor.   |
| 3º         | Características da Terra; Observação do céu; Usos do solo.   |
| 4º         | Pontos cardeais; Calendários, fenômenos cíclicos e cultura   |
| 5º         | Constelações e mapas celestes; Movimento de rotação da Terra; Periodicidade das fases da Lua; Instrumentos ópticos                               |
| 6º         | Forma, estrutura e movimentos da Terra   |
| 7º         | Composição do ar; Efeito Estufa; Camada de Ozônio; Fenômenos naturais (vulcões, terremotos e tsunamis); Placas tectônicas e derivas continentais |
| 8º         | Sistema Sol, Terra e Lua; Clima  |

| Ano | Objetos do conhecimento  |
|-----|--|
| 9º  | Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo; Astronomia e cultura; Vida humana fora da Terra; Ordem de grandeza astronômica; Evolução estelar |

Fonte: Carvalho & Ramos (2020, p.91)

Os objetos de conhecimento citados acima mostram a interligação entre Geografia e Astronomia ao longo do Ensino Fundamental, em especial no 6º ano do Ensino Fundamental, fato este que leva a uma necessidade do professor de Geografia se apropriar melhor dos objetos do conhecimento da Astronomia que dialogam com a Geografia. Tais objetos aparecem de forma clara no conteúdo apresentado no livro didático adotado na unidade escolar onde o presente estudo vai ser desenvolvido. Trata-se da obra "Geografia: Território e Sociedade" dos autores Anselmo Lazaro Branco, Elian Alabi Lucci e Willian Fugii (2018), a qual comporta a abordagem dos conteúdos:

\*Planeta Terra: características e movimento (sistema solar, fases da Lua, movimentos da Terra, estações do ano, calendários, zonas térmicas da Terra;

- A orientação no espaço geográfico (a orientação pelo Sol);
- A formação do planeta Terra;
- A vida no planeta, os equipamentos de orientação;
- A orientação no espaço geográfico;
- Atmosfera, tempo e clima;
- Mudanças climáticas;
- Tipos de clima;

Embora tópicos ligados à Astronomia estejam presentes em uma série de objetos de conhecimento da Geografia, atestando a interdisciplinaridade entre essas áreas de conhecimento, a BNCC (Brasil, 2018) concentra o eixo Terra e Universo na área de Ciências Naturais, evidenciando assim a importância da produção de trabalhos focados no ensino desse eixo na disciplina Geografia, pois objetos do conhecimento trabalhados pelo Componente Curricular Geografia envolvendo a Astronomia são facilmente percebidos nas aulas de Geografia. Para que a proposta desse documento sobre Astronomia alcance os objetivos de possibilitar o letramento científico como meio para o exercício da cidadania, auxiliando o estudante a

compreender a Ciência e sua importância no nosso dia a dia, é urgente, antes mesmo de pensar quais conteúdos ensinar, refletir sobre a importância da Astronomia para, dessa forma, analisar como as diferentes áreas do Currículo Escolar podem dialogar com essa ciência e, dessa forma, o professor trabalhar de acordo com a realidade da sua unidade escolar. O professor precisa aprender a ensinar Astronomia de modo a fascinar e despertar a curiosidade do aluno.

O ensino de Astronomia apresenta-se como uma excelente oportunidade de adotar uma prática pedagógica interdisciplinar, unindo, entre outros temas, os componentes curriculares Ciências, Geografia, História, Língua Portuguesa, Arte e Literatura. A Astronomia possibilita trazer situações de nossa vida prática para a sala de aula, a exemplo das estações do ano, a sucessão dos dias e das noites, as fases lunares e a energia do Sol, por exemplo.

Logo, o conhecimento científico ligado à Astronomia auxilia na compreensão do mundo em que vivemos e no entendimento da necessidade de repensar nossas posturas, visto que necessitamos de um planeta com condições naturais muito específicas para a permanência da vida, além de colaborar no processo de desconstrução de fake news que propagam desinformação e pânico nas redes sociais.

Para melhorar a qualidade do ensino da Astronomia, é preciso uma formação continuada visando suprir a ausência de temas de Astronomia na graduação de professores que atuam com componentes curriculares que trabalham com objetos do conhecimento ligados à Astronomia. Aprender a ensinar Astronomia é uma realidade desafiadora que todo professor do 6º ano precisa vencer.

Diante do exposto, percebemos uma valorização da Astronomia na BNCC. Existir uma legislação assegurando a importância do ensino de Astronomia na Educação Básica é um avanço, mas a realidade da escola brasileira indica haver um descompasso entre o documento e a realidade presente nas unidades escolares. Garantir que os objetos do conhecimento ligados à Astronomia façam parte do planejamento do professor é uma forma de contemplar os objetivos do letramento científico descrito na BNCC, porém não basta apenas aprovar leis; é necessário garantir uma formação profissional capaz de assegurar aos professores habilidades para trabalharem de forma adequada, segura e criativa com a Astronomia na Educação Básica.

## 2.4 DESAFIOS PARA OBTER AS DIRETIVAS DA BNCC E DCRB-BA

Embora não seja citada na BNCC como uma área de conhecimento a trabalhar com temas ligados à Astronomia, a Geografia é um componente curricular que possibilita trabalhar uma série de temas desse campo epistemológico ao longo do Ensino Fundamental. Tal fato contribui no processo de letramento científico proposto na BNCC e no Documento Curricular Referencial da Bahia (DCRB-BA). Ao utilizar conhecimentos sobre o mundo natural, utilizando como base o questionamento, argumentação e a aplicabilidade da produção científica, o educando passa a familiarizar-se com as etapas da produção e validação do conhecimento científico.

[...] formar o cidadão letrado cientificamente para que nossos alunos se transformem em pessoas mais críticas e agentes de mudanças para uma sociedade mais igualitária e justa, atendendo às demandas de uma sociedade em constante transformação, entendendo a presença e a influência do conhecimento científico na sociedade. (Bahia, 2020, p.378)

A Bahia reelaborou seu currículo escolar tendo como base a BNCC-18, conferindo ao DCRB um papel de validar a importância da Astronomia ao longo da educação básica, em especial na unidade temática Terra e Universo.

Na unidade temática Terra e Universo, busca-se a compreensão de características da Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes – suas dimensões, composição, localizações, movimentos e forças que atuam entre eles. Ampliam-se experiências de observação do céu, do planeta Terra, particularmente das zonas habitadas pelo ser humano e demais seres vivos, bem como de observação dos principais fenômenos celestes, valorizando os aspectos históricos associados a essas observações. O efeito estufa e a camada de ozônio, fenômenos naturais como vulcões, tsunamis e terremotos, bem como aqueles mais relacionados aos padrões de circulação atmosférica e oceânica e ao aquecimento desigual causado pela forma e pelos movimentos da Terra são abordados nesta unidade. (Bahia, 2020, p.381)

Quando analisamos a BNCC (Brasil, 2018) e o Documento Curricular Referencial da Bahia para Educação Infantil e Ensino Fundamental (DCRB-BA, 2020), percebemos a importância dada ao ensino de Astronomia na Educação Fundamental como um dos caminhos no processo de construção de conhecimento científico. Porém, é notório existir ainda um descompasso entre os documentos oficiais e a atual formação docente nas Áreas de Ciências da Natureza e Ciências Humanas, com a inexistência de disciplinas ligadas à Astronomia nos currículos dessas áreas. Como contraponto, é notório o aumento da procura dos professores por formação continuada que contemplem essa lacuna. Langhi e Nardi (2014) mostram existir uma crescente

produção de teses e dissertações ligadas ao ensino de Astronomia, o que evidencia o interesse do estudo e pesquisa do tema nas Universidades.

Tal realidade mostra haver um diálogo e sintonia entre os documentos do Ministério da Educação (BNCC), Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e Secretaria de Educação da Bahia (DCRB) a partir da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB. Entretanto, quando observamos o ensino do tema nas escolas, percebe-se uma discrepância na realidade escolar, pois o ensino da Astronomia no Ensino Fundamental normalmente não aparece de forma interdisciplinar, mas por meio de situações isoladas desenvolvidas por professores de Geografia e Ciências.

Em decorrência desse fato, é preciso, como educadores, nos apropriarmos com segurança dessas temáticas fundamentais para desenvolver no estudante a compreensão do mundo e dos processos naturais interligados à Astronomia que mantêm as condições naturais adequadas para o desenvolvimento da vida no orbe terrestre, além de possibilitar ao estudante se perceber como parte do Universo através de situações de ensino envolvendo o uso de elementos da produção do conhecimento científico, como: observação, análise de dados, proposições de hipóteses e experimentação.

A qualificação profissional é um dos caminhos para concretizar as diretrizes propostas por esses documentos. Garantir aos professores que atuam com objetos do conhecimento ligados à Astronomia uma formação continuada na área de Astronomia é muito importante, assim como possibilitar aos educadores de componentes curriculares como Artes, Ciências, Filosofia, História, entre outros, que trabalham com uma série de objetos do conhecimento da Astronomia, acesso a experiências e materiais pedagógicos desenvolvidos para o Ensino da Astronomia na Educação Básica, que possam inspirar na busca de um Ensino de Astronomia prático e dinâmico, usando metodologias que coadunem com um maior protagonismo do aluno.

Em relação aos professores que já se encontram em exercício, a realidade educacional mostra dados preocupantes: por exemplo, segundo o Censo Escolar da Educação Básica de 2016 (INEP, 2017), cerca de 60% dos professores que dão aula de Física não possuem formação adequada na área, o que corrobora com o fato de que a maioria dos professores que atuam – ou que deveriam atuar – com os conteúdos de astronomia não possuem formação nesses conteúdos em seus cursos. Para eles, caberia pensar em cursos de formação continuada, considerando que não se pode estruturar esses cursos pensando meramente em suprir as deficiências de conteúdo da formação inicial, mas também oferecer nessas formações que considerem

os aspectos práticos e metodológicos do ensino desse conteúdo na Educação Básica. (Carvalho, 2020, p.95)

A BNCC, por também versar sobre a formação docente, nos leva a entender a importância de alinhar a formação desses profissionais para, dessa forma, atingir as políticas educacionais. Sendo assim, é importante que cursos de Licenciatura dos componentes curriculares dialógicos com a Astronomia repensem seus currículos de modo a garantir a formação de profissionais competentes no Ensino da Astronomia. De acordo com Carvalho (2020), a BNCC deve implicar na formação dos professores, pois este documento deixa claro ser necessário que os professores precisam aprender Astronomia durante sua formação.

[...] fica claro que será necessário aos professores aprenderem astronomia durante a sua formação inicial, já que ela passaria agora a ser ensinada pelos professores polivalentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, formados em Pedagogia, os professores de Ciências da Natureza dos anos finais do Ensino Fundamental, formados em Biologia ou em Ciências da Natureza, e os professores de Física do Ensino Médio. (Carvalho, 2020, p.94)

Segundo autores como Langhi e Nardi (2014), atualmente existe uma grande necessidade de cursos de formação continuada ligados à Astronomia para, assim, suprir essa realidade. Não existe como falar de BNCC e ensino de Astronomia sem observar a prática profissional, entendendo como a ausência da abordagem no âmbito da formação inicial dos professores afeta o Ensino de Astronomia, levando-o a ficar muitas vezes em segundo plano no planejamento pedagógico desse profissional. Com relação aos futuros professores, pensar em currículos de Licenciatura mais alinhados à BNCC é vital. Com isso, vemos que a BNCC não afeta apenas a Educação Básica, mas também o Ensino Superior, no que tange a cursos de Licenciatura nas áreas de Pedagogia, Ciências da Natureza e Ciências Humanas, em especial.

De acordo com Carvalho (2020), para garantir um ensino capaz de promover conhecimentos ligados ao movimento do céu, como percebemos e somos afetados por estes movimentos, é preciso garantir que os professores da Educação Básica dominem uma série de temas da Astronomia, tais como: formação e constituição do Sistema Solar, evolução estelar, vida fora da Terra e aspectos da Astronomia cultural. Ao passo que os professores do Ensino Médio devem, além destes citados anteriormente, conhecer sobre as Leis de Kepler, a Lei da Gravitação Universal e aprofundar temas como evolução estelar e surgimento e evolução da Terra e do Universo. Dessa forma, é preciso aprender temas básicos da Astronomia para, assim,

ensinar sobre esses temas de modo a auxiliar no desenvolvimento das habilidades e competências dos alunos.

## 2.5 DESAFIOS DOCENTES PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Ao analisar a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), documento oficial que norteia e identifica quais aprendizagens básicas e essenciais os estudantes brasileiros devem ter asseguradas durante todas as etapas do ensino: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, percebe-se que, embora o eixo Terra e Universo esteja relacionado ao ensino de Ciências, há uma série de objetos de conhecimento trabalhados na disciplina Geografia ao longo do 6º ano do Ensino Fundamental.

Durante as aulas sobre o Sistema Solar, é notório ocorrer maior interesse e curiosidade dos estudantes, porém a insegurança do professor em abordar esses temas o faz perder uma excelente oportunidade para trabalhar com a Astronomia. Essa realidade ocorre devido à formação do professor não apresentar tópicos obrigatórios básicos de Astronomia nos cursos de Licenciatura em Geografia. Tal realidade faz com que uma excelente oportunidade de inserir o aluno em debates científicos sobre a nossa condição no Universo não seja aproveitada adequadamente.

*No Ensino Fundamental, o componente curricular Ciências aborda temas que são estudados em várias áreas do conhecimento dentro da área das Ciências Naturais, desde a Astronomia até a Geociências, passando pela Química e a Física. Nessa fase escolar, esses conhecimentos devem ser apresentados aos estudantes de maneira geral para que eles se apropriem dos conhecimentos construídos sobre o mundo natural, ampliando seu repertório e entendendo a ciência como prática cultural histórica. (DCRB. 2020)*

Para que a proposta dos documentos oficiais acerca do ensino de Astronomia alcance os objetivos de possibilitar o letramento científico como meio para o exercício da cidadania, auxiliando o estudante a compreender a Ciência e sua importância no nosso dia a dia, é urgente, antes mesmo de pensar quais conteúdos ensinar, refletir sobre a importância da Astronomia e as justificativas do tema, e analisar como as diferentes áreas do conhecimento podem dialogar e o professor trabalhar de acordo com a realidade da escola. De acordo com Langhi e Nardi (2014), o professor precisa aprender a ensinar Astronomia de modo a fascinar e despertar a curiosidade do aluno.

[...] o eixo temático “Terra e Universo” está presente essencialmente no ensino fundamental (BRASIL, 1998), abordando conceitos introdutórios em Astronomia, o que incluem a compreensão da natureza: como se entende o universo, o espaço, o tempo, a matéria, o ser humano e a vida, descobrindo e explicando novos fenômenos naturais, tendo em vista as transformações na compreensão destes diferentes fenômenos (BRASIL, 1997). Os PCN sugerem que o professor organize seu conteúdo em temas diferentes, articulando-os com notícias da mídia sobre naves espaciais, novas descobertas sobre o Universo, ou fenômenos astronômicos regionais ou mundiais (eclipses, aproximação de planetas ou chuvas de meteoros), pois estes geralmente causam grande curiosidade nas crianças, o que se transforma quase que facilmente em um tema a ser trabalhado criticamente em sala de aula pelo professor (Langhi e Nardi, 2014, p. 55).

De acordo com Langhi e Nardi (2005), parte dos professores que ensinam tópicos de Astronomia não cursaram disciplinas relacionadas a esse campo de conhecimento durante a Graduação. Essa realidade leva os autores a afirmarem que os professores muitas vezes ensinam os temas ligados à Astronomia com base nas informações que aprenderam durante a Educação Básica, fator que implica na utilização do livro como única fonte de informações.

Tópicos de Astronomia aliados com sugestões de propostas pedagógicas e orientações didáticas deveriam ser apresentados na graduação em Pedagogia e Licenciaturas que trabalham com temas ligados ao eixo Terra e Universo e na formação continuada dos professores, para, dessa forma, se romper com um ciclo que vem se repetindo, e limita o trabalho do professor a reproduzir as informações apresentadas no livro didático sem abordar de forma crítica o conhecimento apresentado.

Segundo Santos, Malacarne e Langhi (2023), as maiores dificuldades ligadas ao ensino de Astronomia se encontram em um conjunto de fatores, tais como: as lacunas resultantes da ausência de aulas de Astronomia na Graduação, planejamento pedagógico que não associa a utilização de espaços de aprendizagem não formais para complementar a aprendizagem dos conteúdos abordados em sala de aula.

Quanto ao maior desafio que a escola enfrenta perante o trabalho com a Astronomia, obtivemos relatos sobre a falta de conhecimento de alguns professores, o acesso a uma formação mais consistente nesta área, formação continuada, materiais escassos e a elaboração de atividades práticas. Alguns relatos trouxeram a informação de que é muito conteúdo para pouco tempo em sala de aula, pouco conhecimento e disposição por parte dos professores, além da execução de experimentos. (Santos, Malacarne, Langhi, 2023, p. 56).

Outro ponto apresentado por Langhi e Nardi (2005) diz respeito ao uso de fontes de informações adotadas pelo professor para enriquecer as aulas, como filtrar

corretamente textos, notícias e vídeos, que apresentem linguagem adequada ao perfil da turma no intuito de despertar a curiosidade dos alunos, sem cair no risco de selecionar informações distorcidas, contendo erros conceituais, publicadas por sites, blogs e canais que criam conteúdo com mero objetivo de aumentar seu engajamento sem preocupação com a correta divulgação científica.

O docente não preparado para o ensino da Astronomia durante sua formação promove o seu trabalho educacional com as crianças sobre um suporte instável, onde essa base pode vir das mais variadas fontes, desde a mídia até livros didáticos com erros conceituais, proporcionando uma propagação destas concepções alternativas. (Langhi e Nardi, 2005, p. 84)

O quadro abaixo contém informações coletadas durante a pesquisa de Langhi e Nardi (2005), realizada com professores sobre as dificuldades relacionadas ao ensino de Astronomia dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Quadro 2 - Dificuldades relatadas pelos professores ao ensinarem Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental

|                 |   |
|-----------------|---|
| Metodologia     | Acreditam que conteúdos de Astronomia fazem parte de uma realidade distante do 'mundo' dos alunos e do nosso também. Faltam ideias e sugestões para um ensino contextualizado da Astronomia. Encontram dificuldades implícitas ao próprio tema. Alguns conceitos são difíceis de entender e de explicar. Conteúdos de Astronomia em livros didáticos e o tempo dedicado a eles durante a programação escolar são reduzidos para se trabalhar adequadamente.   |
| Infra-estrutura | Falta de acesso a outras fontes rápidas de consulta, tais como a internet, ou demais fontes bibliográficas paradidáticas. Dificuldades em realizar visitas e excursões a observatórios, planetários ou estabelecer contatos com associações de astrônomos amadores regionais. Escassez de tempo para pesquisas adicionais sobre temas astronômicos.   |
| Fontes          | Confiança nos livros didáticos é quebrada ao serem expostos seus erros conceituais de Astronomia. Quantidade reduzida de literatura com linguagem acessível que trata de fundamentos de Astronomia e métodos de ensino para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Não se encontram critérios quanto à seleção confiável de publicações paradidáticas e de páginas eletrônicas na internet. Tempo desperdiçado durante a procura não direcionada de outras fontes informais de ensino: outros livros didáticos, livros paradidáticos, revistas, jornais, internet, filmes, programas de TV, palestras locais, outros professores, institutos do setor, e astrônomos. |

|          |   |
|----------|---|
| Pessoal  | Insegurança e temor pessoal com relação ao tema. Dificuldades em realizar a separação entre mitos populares (como a Astrologia e horóscopos) e o conhecimento científico em Astronomia.   |
| Formação | Falta de cursos de aperfeiçoamento/capacitação na área (formação continuada). Primeiro contato com Astronomia apenas no início de sua carreira como professor. Dificuldades em responder perguntas de alunos sobre fenômenos astronômicos geralmente divulgados na mídia, devido a falhas durante a formação inicial. |

Fonte: Langhi e Nardi (2005, p. 88)

Com a BNCC, a alfabetização divide espaço com conteúdos relacionados à Astronomia desde a Educação Infantil, mostrando uma preocupação com objetos de conhecimentos e desenvolvimento de habilidades desde as séries iniciais. Porém, a formação dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental precisa se atentar a essa orientação da BNCC, garantindo que o professor dos anos iniciais tenha uma formação que lhe proporcione trabalhar com os temas relacionados à Astronomia de forma a garantir uma aprendizagem significativa dos alunos.

Faz-se urgente que os cursos de Graduação em Pedagogia e Licenciaturas que abordam temas relacionados ao eixo Terra e Universo incluam tópicos de Astronomia aliados a propostas pedagógicas e orientações didáticas em suas aulas. Além disso, a formação continuada dos professores precisa ser ofertada com o intuito de enriquecer a prática profissional. Dessa forma, seria possível romper com o ciclo de reprodução de informações apresentadas nos livros didáticos, sem uma abordagem crítica e reflexiva do conhecimento. Ao investir na formação inicial e continuada dos professores, é provável habilitar esses profissionais para desenvolverem práticas pedagógicas que promovam uma melhor compreensão de conceitos astronômicos.

### **3 GEOASTRONOMIA: UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR ENTRE A GEOGRAFIA E A ASTRONOMIA**

A Geografia estuda o planeta Terra inserido no contexto do Sistema Solar e do Universo. Essa convergência epistemológica com a Astronomia torna possível que esses campos de conhecimento sejam ensinados em dialogia entre si, ao compartilharem temas como a influência dos movimentos celestes na distribuição dos padrões climáticos, a distribuição de luz solar e a orientação espacial. Essas interseções demonstram a necessidade de os professores de Geografia aplicarem o eixo Terra e Universo no componente curricular de Geografia.

Embora o texto da Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) não destaque a Astronomia como parte integrante da Geografia, é essencial que os professores de Geografia se apropriem desses objetos de conhecimento, constitutivos também do campo da Astronomia, para planejem estratégias de ensino que promovam uma compreensão interdisciplinar, e os alunos compreendam as conexões existentes entre essas duas grandes áreas de conhecimento. Neste sentido, expressamos, nas seções e subseções seguintes, temáticas comuns aos dois campos epistemológicos, que, ao se interconectarem, traduzem-se epistemologicamente no que alguns estudiosos denominam GeoAstronomia, conforme afirmam Maguelnisk e Foetsch (2019).

[...] os conhecimentos em Astronomia eram utilizados para formular sistemas que posicionavam a Terra no universo e ajudavam a referenciar elementos distribuídos na superfície do mundo até então conhecido. Podemos constatar ao levar em conta a abrangência dos temas mencionados, que a Astronomia se caracteriza como precursora da Geografia quanto ao estudo de muitos fenômenos naturais que afetam diretamente a vida humana e sua organização no espaço. (Maguelnisk; Foetsch, 2019, p. 58).

#### **3.1 SISTEMA SOLAR**

Ao trabalhar com a temática Sistema Solar a nível de 6º ano é necessário ter consciência de que os alunos compreendam se tratar de um sistema composto por uma estrela, o Sol, tendo planetas se movimentando ao seu redor, alguns planetas por sua vez apresentam satélites orbitando no seu entorno, além de existir uma série de corpos celestes como planetas anões, asteroides, meteoros e cometas.

O professor de Geografia precisa compreender temas de Astronomia apresentados como objetos do conhecimento ao longo do Ensino Fundamental. Entre estes, se destacam o Sistema Solar, os movimentos da Terra e movimentos aparentes do céu, tipos de planetas, características básicas para diferenciar estrelas, planetas, satélites, cometas, asteroides, meteoros e meteoritos, com o intuito de lhe auxiliar no planejamento de suas aulas.

Ensinar o Sistema Solar no componente curricular Geografia ajuda os alunos a compreenderem a conexão entre Astronomia e uma série de características naturais do planeta Terra. O estudo dos fenômenos astronômicos básicos que envolvem esse objeto de conhecimento auxilia na percepção da influência dos objetos celestes em nosso planeta, de modo a entender as relações entre Geografia e Astronomia, resultando na GeoAstronomia.

O conteúdo sobre o Sistema Solar tentará levar ao aluno a grandes descobertas, reflexões e aprendizado, será fonte motivadora para entender o que acontece no céu e conseqüentemente preparar o aluno para ascensão da humanidade como parte de uma civilização que sobrevive em uma pequena porção do Universo. Mostrar ao aluno onde estamos localizados no universo, as condições de existência de vida na Terra, como se deu a formação do Universo e principalmente a composição dos planetas e suas particularidades é de suma importância para o desenvolvimento de um aluno mais responsável com o planeta em que ele vive[...] (Souza, 2016, p.31)

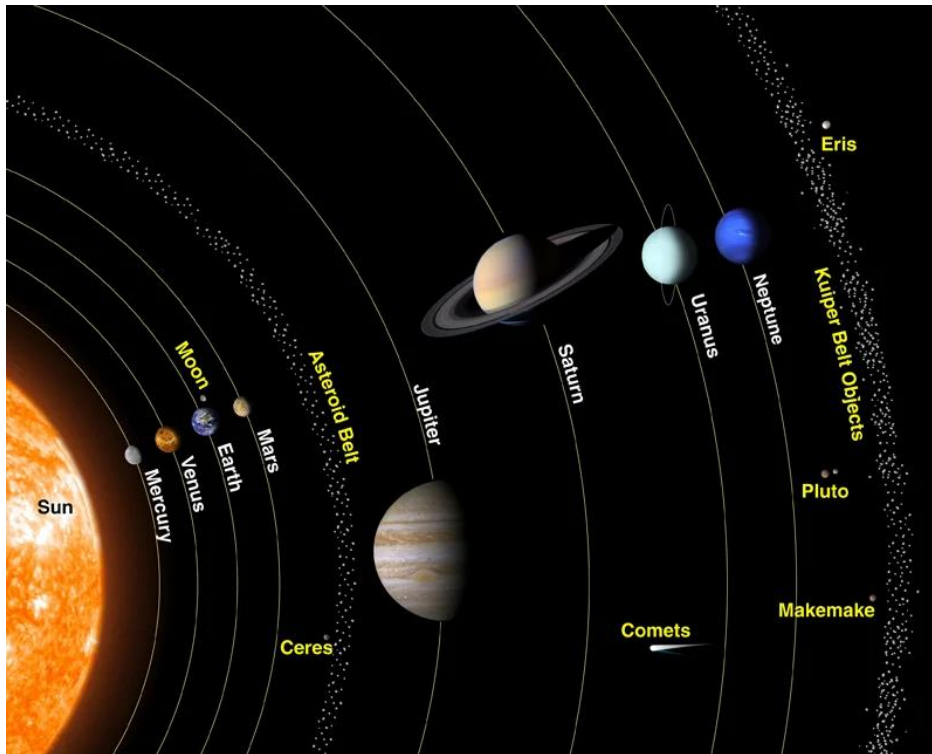
O Sistema Solar pode ser compreendido como um conjunto de objetos celestes que orbitam em torno do Sol (Figura 1), nossa estrela central, localizados na Via Láctea, formado pelo Sol, Planetas e seus Satélites Naturais, Planetas Anões e corpos menores como Asteroides, Cometas. A estrela solar representa 99,85 desse sistema exercendo um poder gravitacional nos demais astros. É um sistema dinâmico no qual os corpos se encontram em interação devido a força gravitacional.

Dando nome ao nosso sistema planetário, o Sol contém cerca de 99,85% da massa do Sistema Solar, enquanto os oito planetas juntos representam aproximadamente 0,135% da massa total. Os restantes 0,015% estão distribuídos entre corpos menores, como os objetos transnetunianos, 2 cometas, asteroides e satélites dos planetas (Silva, 2024, p. 18).

Esse sistema, segundo a NASA, é composto por uma estrela, o Sol, que exerce atração sobre oito planetas, cinco planetas anões, cometas, asteroides, etc. Está localizado na Via Láctea.

Alguns planetas possuem tamanho capaz de gerar força gravitacional necessária para manter orbitando em torno de si objetos menores chamados de Satélites Naturais.

Figura 1 - Principais objetos do Sistema Solar



Fonte: NASA 2024

Os astros desse sistema (Figura 1), em especial o Sol, influenciam nossas atividades cotidianas, pois a nossa forma de compreender o tempo foi configurada baseada nos ciclos que o Sol e a Lua descrevem no céu.

O Sol, o comportamento do Sistema e outros astros, fazem parte da nossa vida e têm seu fascínio reconhecido por todos. Nele, encontra-se a região cósmica mais conhecida e estudada pelo homem, e tem o Sol, estrela anã amarela de aproximadamente 4,6 bilhões de anos, de fundamental importância para o surgimento e manutenção da vida na Terra como principal astro além de planetas, planetas anões, luas, cinturões, cometas, entre outros que merecem atenção ao conhecimento (Silva, 2019, p.39).

Há alguns séculos, o Sistema Solar representava toda a ideia de Universo conhecido pela humanidade. As observações feitas no céu noturno permitiram que o ser humano percebesse que alguns astros se movimentavam em meio a um fundo composto de estrelas fixas.

Aqueles que observarem o céu noturno cuidadosamente, noite após noite, notarão uns poucos astros errantes no firmamento, isto é, pontos brilhantes que se movem com relação às estrelas fixas. Os gregos já haviam notado isso desde a antiguidade e os batizaram de “planetas”, que significa errante em grego (Válio, 2019, p. 28).

Por meio dessa percepção, foi possível elaborar os primeiros estudos sobre a Lua, considerada um astro errante, esse termo passou a ser utilizado para definir um planeta.

Como é possível observar Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno a olho nu, povos antigos, ao observarem o céu, perceberam existir dois tipos de pontos brilhantes no céu: os com posições fixas e um número reduzido de pontos brilhantes que pareciam se deslocar entre os pontos fixos, passando a usar o termo “astro errante” para designar estes astros. O termo “astro errante” passou a ser utilizado para designar um planeta.

De acordo com Válio (2019), atualmente utilizamos o conceito de planeta da *International Astronomical Union* (IAU), que, após Assembleia Geral realizada em 2006, a União Astronômica Internacional passou a classificar como planeta os objetos celestes que:

1. Gira em uma órbita em torno de uma estrela;
2. Tem massa suficiente para que sua própria gravidade supere as forças de corpo rígido de modo que assumam uma forma com equilíbrio hidrostático (isto é, aproximadamente esférica);
3. Tenha limpado a vizinhança de sua órbita (de forma que praticamente não haja população local), ou seja, é o objeto dominante na vizinhança de sua órbita (Válio, 2019, p. 28).

Os planetas do Sistema Solar podem ser classificados como planetas telúricos, também denominados de rochosos, e planetas jovianos, conhecidos popularmente como gigantes gasosos.

Segundo Madejsky (2014), o grupo dos planetas telúricos ou rochosos é composto pelos quatro planetas mais próximos do Sol: Mercúrio, Vênus, Terra e Marte, que apresentam rochas e metais na composição de suas crostas e possuem atmosferas pouco espessas. A atmosfera desse grupo de planetas sofreu alterações ao longo do tempo devido ao escape de gases leves e reações entre os gases e a superfície do planeta. Esse grupo apresenta movimento de rotação lento e poucos satélites naturais.

O conjunto dos planetas jovianos ou gasosos é composto por Júpiter, Saturno, Urano e Netuno, que são os planetas mais distantes do Sol. Madejsky (2014) afirma que estes planetas apresentam atmosferas compostas pelos mesmos gases de suas fases primitivas, são gigantescas esferas de gases densos com rotação acelerada em comparação à velocidade apresentada pelos planetas telúricos. Ao observar um

planeta gasoso, o que vemos é o material gasoso denso formando o topo das nuvens presentes acima do nível de sua atmosfera.

Embora seja comum os livros apresentarem o Sistema Solar destacando apenas o Sol e os planetas Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno, é preciso trabalhar na sala com temas como: asteroides, cinturão de asteroides (entre as órbitas de Marte e Júpiter), cometas, meteoroides, meteoro, pois ainda é comum encontrarmos equívocos conceituais como o de chamar meteoros de estrela cadente.

Para facilitar a compreensão das vastas distâncias entre os astros do Sistema Solar, se convencionou uma unidade de comprimento chamada de Unidade Astronômica (UA). Esta medida representa a distância média da Terra em relação ao Sol, que corresponde a cerca de 150 milhões de quilômetros ou 8 minutos-luz.

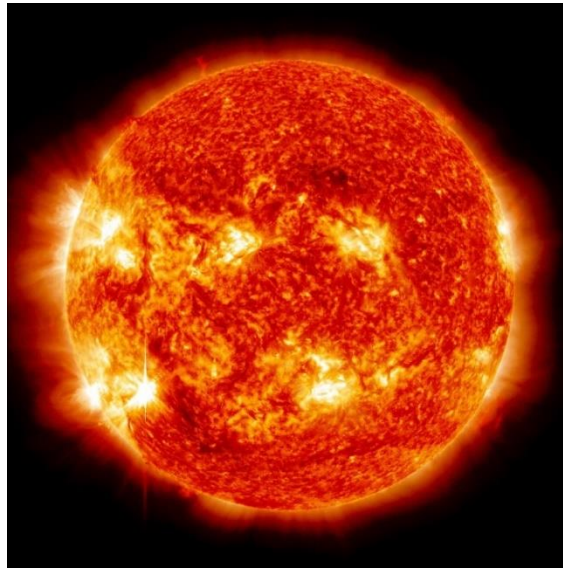
## **Sol**

Segundo a explicação da NASA, a estrela é uma anã amarela de 4,5 bilhões de anos que atua como centro gravitacional e fonte de calor. Os demais corpos desse sistema orbitam ao seu redor e a sua força gravitacional mantém o Sistema Solar coeso.

O planeta Terra está a 1 UA (Unidade Astronômica) do Sol, ou seja, a quase 150 milhões de quilômetros da estrela, o que equivale a 8 minutos-luz, ou seja, a luz do Sol chega na Terra após 8 minutos. Conforme as informações da NASA, essa esfera gasosa apresenta menor temperatura na sua superfície, cerca de 5.500° centígrados, e no seu núcleo a temperatura chega a atingir 15 milhões de graus.

Sua massa é composta principalmente por hidrogênio e hélio (Hidrogênio = 91,2%, Hélio = 8,7%, Oxigênio = 0,078%, Carbono = 0,043%). A elevada gravidade faz com que a pressão e a temperatura no núcleo dessa estrela sejam intensas, esse comportamento atua fazendo com que os átomos de hidrogênio se agitem e colidam entre si, gerando por sua vez hélio. Essa reação termonuclear é responsável pela geração de energia e calor dessa estrela incandescente (Figura 2).

Figura 2 - Sol durante um momento de explosão solar



Fonte: NASA (2024)

### **Mercúrio**

Planeta mais próximo do Sol, por isso, tem um ano curto em comparação com a Terra, pois precisa de 88 dias terrestres para completar uma volta em torno do Sol, sua rotação, porém é muito lenta sendo necessário 58 dias terrestres para girar em seu próprio eixo.

A proximidade com o Sol lhe faz ter uma atmosfera bastante rarefeita, de acordo com Madejsky (2014), apresenta uma superfície parecida com a da Lua, repleta de crateras, formada pelos impactos de meteoritos que ocorreram durante a formação do Sistema Solar durante um período de 700 milhões de anos.

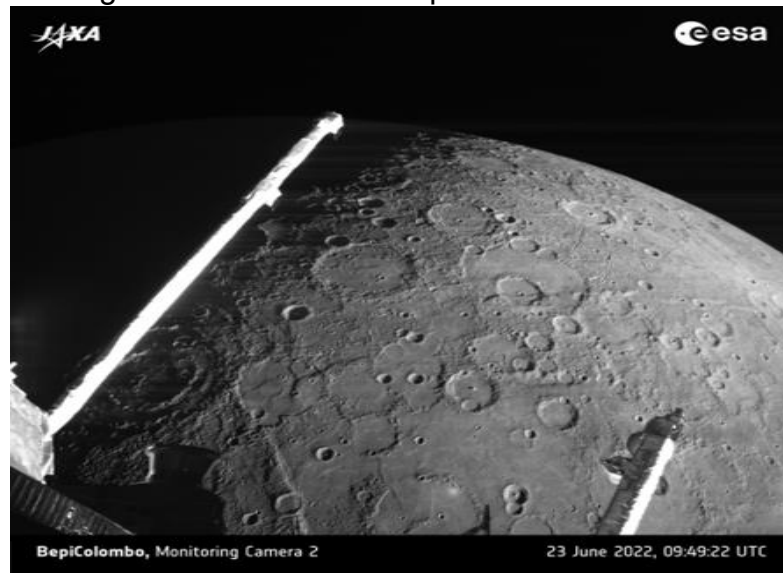
Quadro 3 - Características gerais de Mercúrio

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Diâmetro</b>          | Aproximadamente 4.879 quilômetros  |
| <b>Distância do Sol</b>  | 0,39 UA ou 57.910.000 km   |
| <b>Satélite Natural</b>  | 0  |
| <b>Rotação</b>           | 176 dias terrestres  |
| <b>Revolução</b>         | 88 dias terrestres   |
| <b>Temperatura Média</b> | pode ultrapassar os 400° C no lado iluminado e -183° C. no lado sem iluminação |

Elaborado pela autora

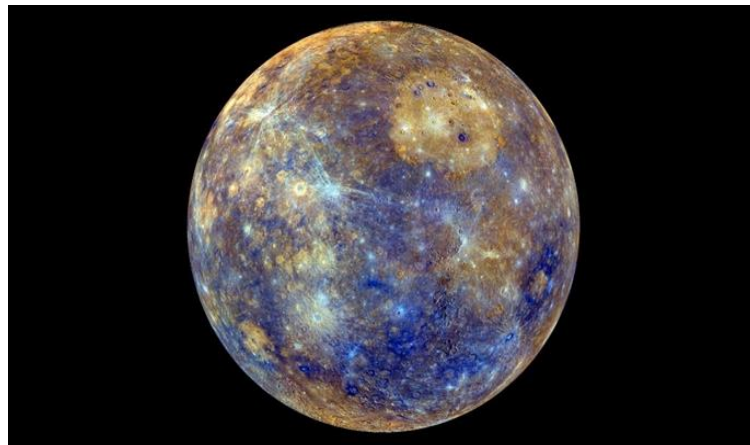
A quantidade de crateras (Figura 3) resulta de sua escassa atmosfera ser incapaz de proteger o planeta de constantes impactos, estes impactos; estes formaram as cicatrizes de sua superfície. A fina atmosfera do planeta impossibilita a atuação de agentes erosivos no planeta.

Figura 3 - Crateras da superfície de Mercúrio



Fonte: NASA (2024)

Figura 4 - Planeta Mercúrio



Fonte: NASA (2024)

Mercúrio não apresenta satélite natural (Figura 4). Sua tênue atmosfera o torna incapaz de reter o calor proveniente do Sol. Por isso, no lado iluminado (dia), chega a 430 graus centígrados, já no lado oculto (noite), a temperatura chega a -170 °C.

Mesmo sendo o mais próximo do Sol, com a temperatura diurna chegando a 430 °C, este planeta não detém o título de planeta mais quente desse sistema. A

proximidade do Sol e seus extremos climáticos tornam Mercúrio o planeta rochoso menos explorado.

## **Vênus**

O segundo planeta do Sistema Solar, o mais brilhante do sistema (Figura 5), apresenta superfície rochosa composta por vales, montanhas e vulcões (Figura 6). Sua rotação retrógrada ocorre no sentido leste-oeste, ou seja, é no sentido contrário ao da rotação da Terra, dura 243 dias terrestres, ao passo que sua revolução equivale a 225 dias terrestres. É o único planeta em que a rotação dura mais tempo que a revolução.

De acordo com informações da NASA, por esse planeta estar envolvido por espessas nuvens, ocorre um efeito estufa descontrolado responsável pela elevada temperatura do planeta mais quente do Sistema Solar.

Figura 5 - Vista do hemisfério norte de Vênus



Fonte: NASA (2024)

Figura 6 - Vulcanismo ativo no planeta Vênus



Fonte: NASA

Quadro 4 - Características gerais de Vênus

|                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| <b>Diâmetro</b>          | Aproximadamente 12.100 Km      |
| <b>Distância do Sol</b>  | 0,72 UA      108 milhões de km |
| <b>Satélite Natural</b>  | 0                              |
| <b>Rotação</b>           | 243 dias terrestres            |
| <b>Revolução</b>         | 225 dias terrestres            |
| <b>Temperatura Média</b> | 475° C                         |

Elaborado pela autora

Possui atmosfera espessa rica em dióxido de carbono e ácido sulfúrico; esses gases são responsáveis por reter uma grande quantidade de calor do Sol. O efeito estufa dá ao planeta uma cor amarelada e o título de mais quente do sistema, com temperatura média em torno de 475 °C.

## Terra

O terceiro planeta do Sistema Solar, único com presença de água nos estados sólido, líquido e gasoso, apresenta temperatura média de 15 graus centígrados, resultado de uma pequena quantidade de gás carbônico (0,036%) em sua atmosfera. Esse gás é responsável por permitir um efeito estufa capaz de armazenar uma pequena parte do calor recebido do Sol.

A camada de gases envolvendo a Terra, também conhecida como atmosfera, se encontra presa ao nosso planeta devido à força da gravidade. Ela atua nos protegendo de radiações perigosas, como a ultravioleta, além de permitir que o planeta absorva calor durante o dia, ao passo que à noite atua para reter parte desse calor. É composta por Nitrogênio (78%), Oxigênio (21%), Argônio (1%) e outros gases. Essa combinação transformou o planeta Terra num palco capaz de desenvolver um complexo sistema de vida na superfície.

Acredita-se que a idade da Terra seja de aproximadamente 4,5 bilhões de anos. O planeta apresenta elevada atividade geológica, que reflete na sua crosta através de abalos sísmicos, vulcanismo e tectonismo.

Quadro 5 - Características gerais da Terra

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Diâmetro</b>          | Aproximadamente 12.756.2 km <sup>2</sup> no equador |
| <b>Distância do Sol</b>  | Cerca de 150 milhões km ou 1 UA                     |
| <b>Satélite Natural</b>  | 1 lua (Celene)                                      |
| <b>Rotação</b>           | 23 horas, 56 minutos e 4 segundos.                  |
| <b>Revolução</b>         | 365 dias 5 horas e 48 minutos                       |
| <b>Temperatura Média</b> | Aproximadamente 15 ° C                              |

Elaborado pela autora

Aproximadamente 70% da superfície terrestre do planeta é formada por água, formando a Hidrosfera; 30% compõem as terras emersas - continentes e ilhas acima do nível do mar - e terras imersas - as que estão cobertas pela água do mar (Figura 7).

Realiza uma série de movimentos, entre os quais se destacam a rotação - giro em torno do seu próprio eixo, realizada no sentido oeste-leste, com duração de 23 horas, 56 minutos e 4 segundos - e a revolução, com duração de 365 dias, 5 horas e 48 minutos.

Figura 7 - Planeta Terra com nuvens envolvendo o continente americano



Fonte: Nasa [https://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2015/02/1-blumarble\\_west.jpg](https://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2015/02/1-blumarble_west.jpg)

## **Marte**

O planeta rochoso mais distante do Sol, Marte, é envolto por uma tênue atmosfera que permite intensos impactos geradores de crateras. Em sua atmosfera, se destaca o gás carbônico, representando 95% de seus gases, além de nitrogênio e argônio. Apresenta superfície rochosa com aspecto árido e rochoso.

De acordo com a NASA, Marte é o planeta mais explorado do Sistema Solar. O investimento em missões com rovers que exploraram a superfície do planeta gerou preciosas informações referentes a evidências de vida no atualmente árido planeta (Figura 8).

Sua superfície é composta de montanhas e planícies formadas por lavas solidificadas recobertas por poeira vermelha; apresenta temperaturas variando entre -90 e 30 graus centígrados.

Figura 8 - Marte no passado (à esq.) e atualmente, segundo ilustração feita pela Nasa



Fonte NASA 2024

Quadro 6 - Características gerais de Marte

|                          |                                       |
|--------------------------|---------------------------------------|
| <b>Diâmetro</b>          | 6794 km                               |
| <b>Distância do Sol</b>  | 1,52 UA ou 228 milhões de km          |
| <b>Satélite Natural</b>  | 2 luas Fobos (medo) e Deimos (pânico) |
| <b>Rotação</b>           | 24 horas e 37 minutos                 |
| <b>Revolução</b>         | 687 dias                              |
| <b>Temperatura Média</b> | -62,77 °C                             |

Elaborado pela autora

Possui dois satélites naturais de forma irregular, Fobos e Deimos (Figura 9), que seriam asteroides capturados pela gravidade do planeta. Não possui placas tectônicas ativas e registros de atividade vulcânica atualmente.

Figura 9 - Luas de Marte Phobos, à esquerda, e Deimos, à direita

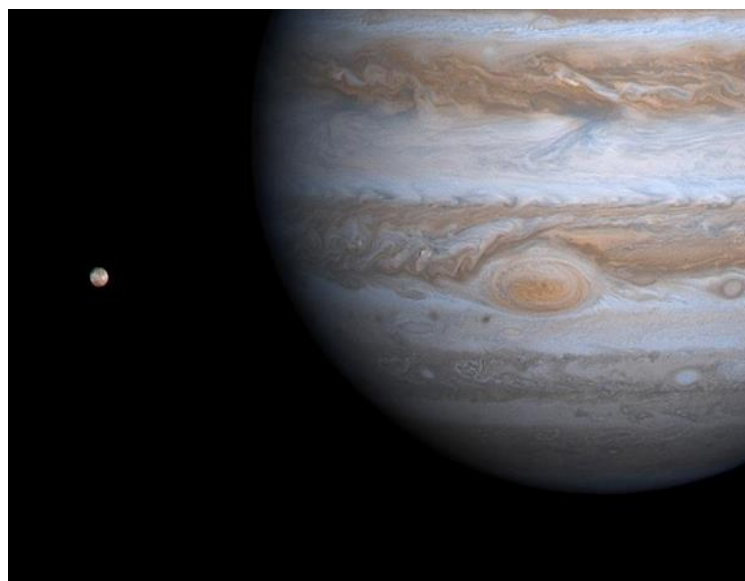


Fonte: <https://s4.static.brasilecola.uol.com.br/be/2021/11/1-luas-marte.jpg>

## Júpiter

Quinto planeta em relação ao Sol, Júpiter, é o segundo maior corpo do Sistema Solar, o maior dos planetas jovianos, ou seja, é um gigante que não possui uma superfície sólida como os planetas telúricos. Segundo a NASA, Júpiter representa mais que o dobro da massa de todos os demais planetas; caberiam cerca de 1.000 Terras dentro desse planeta. Sua superfície é composta principalmente de gases e líquidos em redemoinho (Figura 10).

Figura 10 - Júpiter e sua lua Io, à esquerda



Fonte: NASA/JPL/Universidade do Arizona (2024)

A velocidade de sua rotação faz com que Júpiter tenha o menor dia do Sistema Solar, levando apenas 10,5 horas terrestres para completar a volta em torno de seu eixo.

As listras e redemoinhos representados na parte externa do planeta são compostos por nuvens frias e ventosas contendo amônia e água; esse material flutua em uma atmosfera formada por hidrogênio e hélio. A mancha com maior destaque na superfície de Júpiter é uma tempestade maior que o planeta Terra e ativa há centenas de anos.

De acordo com informações da NASA, Júpiter se formou há cerca de 4,5 bilhões de anos, e sua gravidade puxou o gás e a poeira em redemoinho, formando assim este gigante gasoso.

Após a formação do Sol, Júpiter conseguiu atrair a maior parte da massa restante do sistema. Este planeta é composto pelos mesmos componentes de uma estrela; sua composição é bem semelhante ao Sol, formado principalmente por hidrogênio e hélio, porém não cresceu a ponto de ser possível iniciar a fusão nuclear, característica estelar. Atualmente, são conhecidos 95 satélites, porém apenas quatro se destacam em função de seu tamanho: Io, Europa, Ganímedes e Calisto, conhecidos como satélites galileanos.

Quadro 7 - Características gerais de Júpiter

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Diâmetro</b>          | Aproximadamente 143 mil quilômetros                 |
| <b>Distância do Sol</b>  | 5,20 UA ou 778 milhões de quilômetros               |
| <b>Satélite Natural</b>  | 95 luas que são oficialmente reconhecidas pela Nasa |
| <b>Rotação</b>           | 10,5 horas  |
| <b>Revolução</b>         | 12 anos terrestres                                  |
| <b>Temperatura Média</b> | - 110 °C  |

Elaborado pela autora

Se encontra à distância média de 778 milhões de quilômetros em relação ao Sol, ou seja 5,2 unidades astronômicas. Uma unidade astronômica (abreviada como

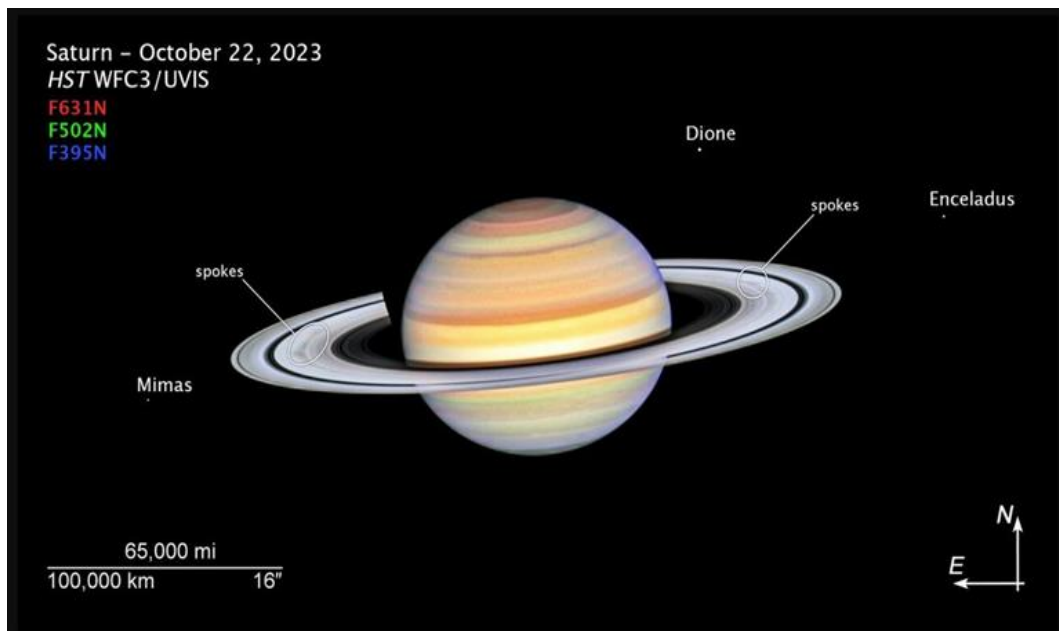
UA) é a distância do Sol à Terra. Dessa distância, a luz solar leva 43 minutos para viajar do Sol a Júpiter.

## Saturno

É uma gigante bola de gás. Entre os gases do planeta, se destacam a presença de hidrogênio e hélio. Famoso pelos anéis compostos de grandes quantidades de partículas de gelo e poeira (Figura 11), estas partículas apresentam objetos de variados tamanhos que giram em torno do planeta em órbitas circulares. O segundo maior planeta do Sistema Solar, Saturno, apresenta cento e quarenta e seis satélites naturais conhecidos até o momento, superando o número de luas de Júpiter, segundo a NASA.

Estes satélites apresentam tamanhos variando entre o de uma arena esportiva e até um tamanho maior que o de Mercúrio, caso de Titã.

Figura 11- Saturno e algumas de suas luas em 2023



Fonte: Telescópio Hubble NASA, ESA, STScI, A. Simon (NASA-GSFC)

A sua atmosfera é composta por grande quantidade de hidrogênio, hélio, e em menor quantidade metano, vapor de água, amônia, metano e fósforo.

O interior de Saturno é composto por rochas, gelos e uma camada de hidrogênio metálico.

Quadro 8 - Características gerais de Saturno

|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| <b>Diâmetro</b>          | 120.500 quilômetros     |
| <b>Distância do Sol</b>  | 1,4 bilhão de km 9,5 UA |
| <b>Satélite Natural</b>  | 146 luas                |
| <b>Rotação</b>           | 10,7 horas terrestre    |
| <b>Revolução</b>         | 29,4 anos terrestres    |
| <b>Temperatura Média</b> | -125°C                  |

Elaborado pela autora

## Urano

Conforme Madejsky (2014), Urano é o planeta mais frio do Sistema Solar, também conhecido como gigante de gelo. Sua composição química difere da de Júpiter e Saturno, que apresentam composições semelhantes à da estrela do sistema. Urano, juntamente com Netuno, apresentam maior quantidade de elementos pesados além de serem capazes de reter elementos leves.

A baixa temperatura do planeta decorre de sua distância do Sol. Acredita-se que Urano apresente um núcleo rochoso semelhante ao da Terra, mas é recoberto por um manto de gelo. Por isso, ele difere muito de Júpiter e Saturno na estrutura interna.

Quadro 9 - Características gerais de Urano

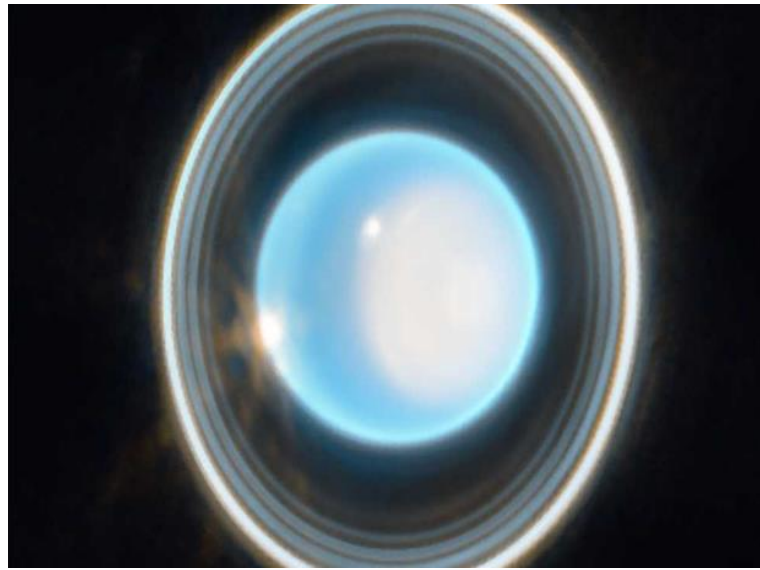
|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Diâmetro</b>          | 50.724 km                                   |
| <b>Distância do Sol</b>  | 2,873 bilhões de quilômetros.<br>19,19 U.A. |
| <b>Satélite Natural</b>  | 27 luas                                     |
| <b>Rotação</b>           | 17 horas e 14 minutos                       |
| <b>Revolução</b>         | 84 anos terrestres                          |
| <b>Temperatura Média</b> | -224°C                                      |

Elaborado pela autora

Urano é o único planeta que apresenta uma anomalia referente a seu eixo de rotação, gira de lado em seu movimento rotacional, dando a impressão de estar deitado (figura 12). Uma possível explicação para esse fato teria sido a ocorrência de uma colisão com um corpo de tamanho semelhante ao de um planeta nos primórdios da formação do Sistema Solar.

Possui 27 satélites naturais conhecidos e anéis estreitos.

Figura 12- Urano e seus 11 anéis produzida pelo Telescópio James Webb



Fonte: NASA (2024)

## **Netuno**

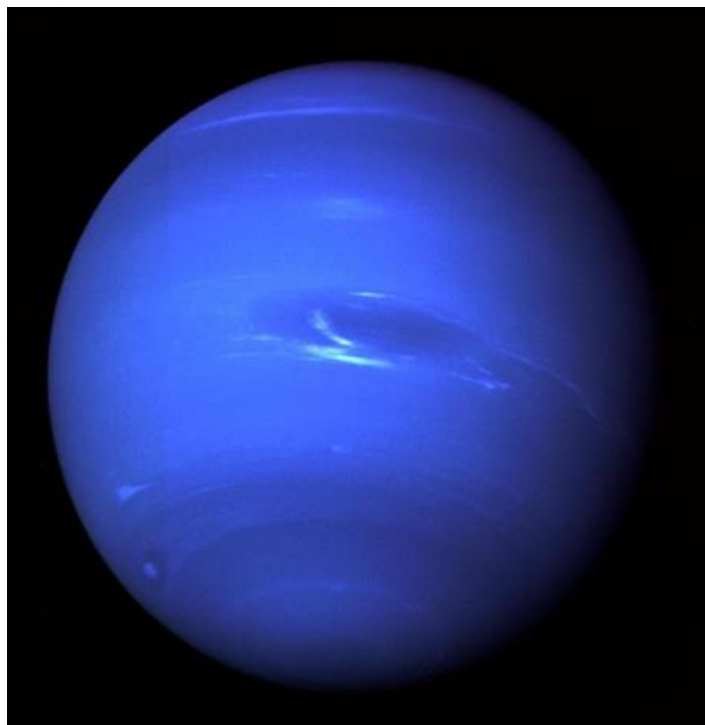
O último planeta do Sistema Solar, Netuno é classificado como joviano, pois sua superfície é composta de uma densa camada de gás. Assim como Urano, também chamado de gigante de gelo, apresenta um pequeno núcleo rochoso envolto de uma espessa camada de gelo (Figura 13). Acima dessa camada de gelo encontramos a atmosfera composta de hidrogênio, hélio e metano, responsável pela aparência azulada do planeta (Figura 14).

Figura 13 Superfície e estrutura de Netuno



Fonte: "Como Netuno foi reconhecido? – Espaço do Conhecimento UFMG" (2024)

Figura 14 - Netuno produzida pelo Telescópio Espacial Hubble



Fonte: (NASA/ESA/GSFC/JPL) (2024)

Quadro 10 - Características gerais de Netuno

|                          |                                  |
|--------------------------|----------------------------------|
| <b>Diâmetro</b>          | 49.500 quilômetros               |
| <b>Distância do Sol</b>  | 4,5 bilhões de quilômetros 30 UA |
| <b>Satélite Natural</b>  | 14 luas                          |
| <b>Rotação</b>           | 16 horas e 6,7 minutos terrestre |
| <b>Revolução</b>         | 164 anos terrestres              |
| <b>Temperatura Média</b> | - 223 °C                         |

Fonte: Elaborado pela autora

De acordo com a União Astronômica Internacional, para ser classificado como planeta, o corpo celeste precisa cumprir três requisitos:

- Orbitar uma estrela;
- Ter formato esférico;
- Ser o único ou principal corpo encontrado em sua órbita.

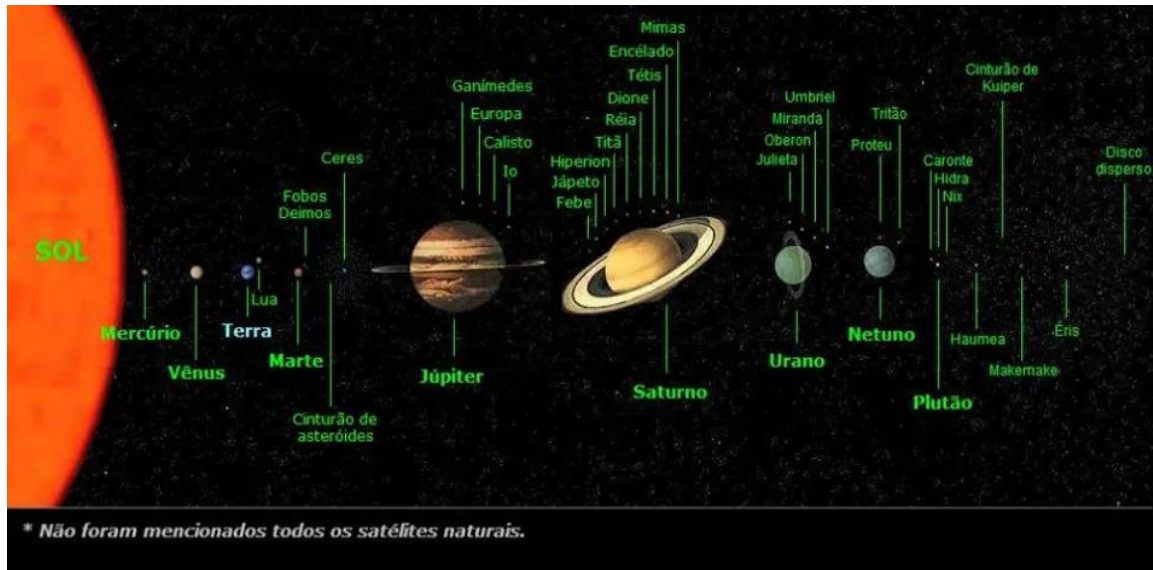
### Planeta Anão

Entre as resoluções da 26ª Assembleia Geral da (IAU) que ocorreu em 2006, temos a Resolução 6, com a seguinte definição para planeta anão.

Um planeta anão é um corpo celeste que (a) está em órbita ao redor do Sol, (b) tem massa suficiente para que sua auto-gravidade supere as forças de corpo rígido de modo que ele assume uma forma de acordo com o equilíbrio hidrostático (aproximadamente redondo), (c) não limpou claramente a vizinhança em torno de sua órbita, e (d) não é um satélite. (Albuquerque; Leite 2019, p. 39-40)

Planeta anão é uma categoria para pequenos corpos celestes definida por resolução da União Astronômica Internacional no ano de 2006 (Figura 15). Segundo essa resolução, para ser classificado como planeta anão, o astro deve apresentar uma órbita desimpedida ao redor do Sol e ter formato próximo de esférico.

Figura 15 - Posição dos planetas anões no Sistema Solar



Fonte: <https://brazilastronomy.wordpress.com/planetas-anoes/>

Existem cinco planetas anões conhecidos: Plutão, Ceres, Éris, Haumea e Makemake. Ceres é o planeta dessa categoria que se encontra mais próximo do Sol, pois está localizado no cinturão de asteroides entre os planetas Marte e Júpiter, sendo o maior objeto desta região.

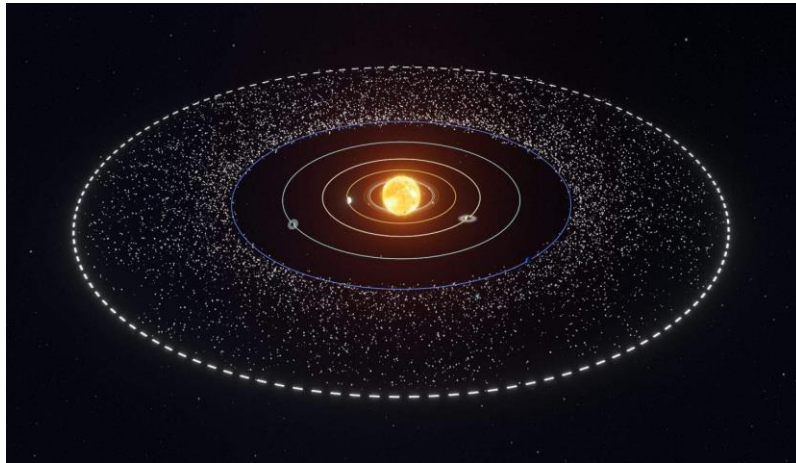
Eles apresentam massas muito pequenas, fazendo com que não sejam astros dominantes em suas órbitas, podendo apresentar lua com tamanho similar.

### Asteroides

Objetos rochosos e metálicos de diversos tamanhos, com órbitas excêntricas, são encontrados entre Marte e Júpiter. Mesmo os que apresentam tamanhos maiores, suas características não lhes permitem ser considerados como planeta anão. Para alguns estudiosos, os asteroides são materiais remanescentes da formação do Sistema Solar, compostos de matérias que não conseguiram se aglutinar e consequentemente formar um planeta.

Segundo Madejsky (2014), esses pequenos corpos normalmente são encontrados entre Marte e Júpiter, fazendo parte do cinturão de asteroides (Figura 16). Acredita-se serem resultado da desintegração de um planeta ou de material que não conseguiu se aglutinar e formar um planeta.

Figura 16 - Reprodução artística do Cinturão de Asteroides realizada pela NASA



Fonte: NASA (2024)

Esses pequenos corpos podem ser encontrados em outras regiões do Sistema Solar. Madejsky (2014) enfatiza que fragmentos de asteroides podem formar um meteoróide. O meteoróide também pode ser formado a partir de fragmentos de cometas e restos de planetas desintegrados. Quando um meteoróide apresenta curso de colisão com a Terra, ele passa a receber a nomenclatura de meteoro.

Ao entrar na atmosfera terrestre em elevada velocidade, o meteoróide gera um atrito. O atrito faz com que este material queime, produzindo um rastro luminoso no céu. Nesse processo de entrada na atmosfera, produzindo um rastro de luz, o objeto passa a ser chamado de meteoro. Se esse objeto não se desintegrar totalmente na atmosfera (Figura 17), o pedaço que atingira superfície terrestre passa a ser chamado de meteorito. O estudo desse material é de extrema importância para a compreensão do Sistema Solar. São verdadeiras relíquias sem valor comercial.

Figura 17 - Diferença entre meteoro, meteorito, asteroide, cometa, chuva de meteoros e meteoróide



Fonte: <https://x.com/PlanetarioDoRio/status/978330271824084998>

## Cometa

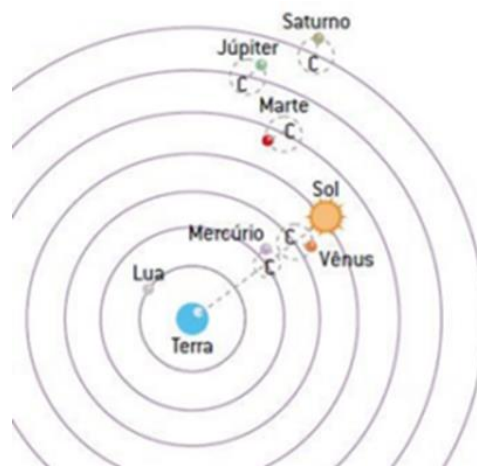
São objetos gelados e irregulares compostos de rocha, gelo e outros elementos. Em sua viagem pelo espaço, ao se aproximarem do Sol, desenvolvem uma extensa cauda de material luminoso. Quando distantes do Sol, seu núcleo encontra-se extremamente frio e seu material está sólido.

A luz que percebemos é a reflexão da luz solar emitida pelas partículas de gelo do coma. A grande maioria se localiza originalmente no Cinturão de Kuiper, região do Sistema Solar que se inicia na órbita de Netuno e chega até a Nuvem de Oort.<sup>3.2</sup>

### 3.2 MODELO GEOCÊNTRICO

Tentando explicar o movimento dos astros, teorias científicas baseadas na observação do céu passaram a ser desenvolvidas. Durante séculos, predominou o pensamento filosófico de que a Terra era o centro do Universo, e esse modelo passou a ser chamado de Modelo Geocêntrico (Figura 18). A etimologia dessa palavra vem da junção de “geo”, que significa “Terra”, e “centro”. Nesse modelo, a Terra era considerada o centro do Universo, e todos os corpos celestes giravam em torno da Terra.

Figura 18 - Terra ocupando parte central do Sistema Solar



Fonte <https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/geocentrismo-e-heliocentrismo/>

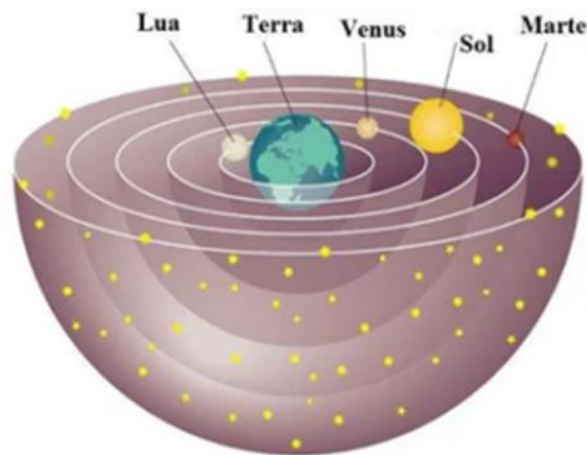
O filósofo Aristóteles (384–322 a.C.) defendia que os corpos celestes orbitavam em torno da Terra. Cláudio Ptolomeu (90-168 d.C.), astrônomo, matemático e geógrafo, com a obra *Almagesto*, sistematiza a ideia defendida por Aristóteles. Essa teoria foi defendida pela Igreja Católica por se alinhar com a ideia de que o ser humano é a principal obra de Deus e, como a figura central da Criação Divina está na Terra, esse planeta deve ser o centro de tudo que existe. Durante séculos, essa teoria foi considerada uma verdade absoluta e inquestionável devido ao respaldo dado pela Igreja Católica.

A noção geocêntrica de que a Terra estaria no centro do Universo não teve origem nos textos bíblicos nem no pensamento judaico, mas no *Almagesto* de Cláudio Ptolomeu, escrito em Alexandria no Século II AEC. Nesta obra foram afirmados três pontos: 1) A terra é o centro do universo; 2) Todos os corpos celestes circulam ao redor da terra; 3) As rotações são circulares -círculos dentro de círculos (ideia original de Hiparco). O geocentrismo dos registros de Ptolomeu passou a impregnar a cultura ocidental, a partir deste período e

passou a ser considerado autoevidente, o que interferiu no modo como os estudiosos do texto bíblico passaram a interpretá-la até o período renascentista. A difusão da filosofia grega transformou este pensamento numa crença na civilização ocidental durante a Idade Média até a chamada “revolução copernicana” (MCGRATH, 2005, p. 19) Apud (Marianno, 2021, p. 3-4).

Ptolomeu descreve o Sistema Solar composto por estrelas fixas, planetas, Sol em uma esfera celeste que giram em torno do nosso planeta Terra (Figura 19).

Figura 19 - Representação do modelo ptolomaico



Fonte: <https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/geocentrismo-e-heliocentrismo/>

Ao defender o modelo Geocêntrico, a Igreja católica unia ciência e religião, lhe conferindo autoridade como instituição para validar ou não pesquisas e estudos, e também para julgar estudiosos que ousassem questionar as ideias defendidas pela Igreja. Durante 13 séculos, a Astronomia seguiu essa linha de pensamento.

Uma das características da cristandade foi a defesa do seu livro sagrado, as Escrituras, e as suas interpretações ali contidas foram utilizadas como referencial a partir do qual todo o conhecimento deveria ser construído ou associado. Com isso, uma teoria só seria aceita se estivesse de acordo com os ensinamentos ali expostos, caso contrário deveria ser refutada e até mesmo desprezada. O conhecimento filosófico perdeu, com isso, sua autonomia e liberdade de expressão e será, ao longo de séculos submetido aos postulados defendidos pelo cristianismo.

Segundo Dreyer, com relação ao tema cosmológico, os cristãos não aceitavam a tese de que o mundo ou a Terra fossem esféricos, nem que o universo fosse geocêntrico, pois consideravam a Terra como um corpo pesado que, por tal razão, deveria estar no ponto mais baixo do universo e não no centro, sendo, pois, adequado pensar a Terra como um elemento plano e não esférico. Como a religião cristã defendia a existência do paraíso, então é como se houvesse duas Terras: uma embaixo e outra no céu. Ainda segundo Dreyer, durante todo o período medieval os teólogos continuaram a defender o texto bíblico como base para a rejeição da esfericidade da Terra, considerada por eles uma blasfêmia (Lopes, 2014, p.10-11).

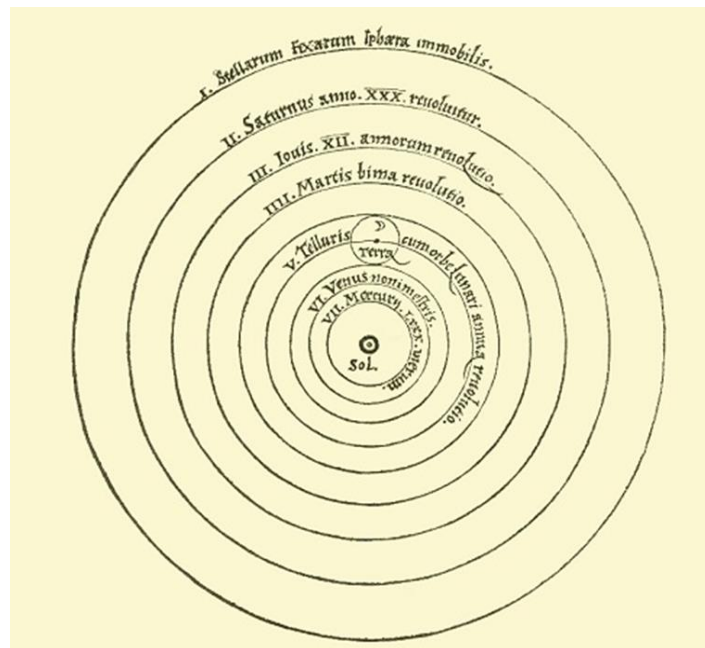
### 3.3 MODELO HELIOCÊNTRICO

O termo heliocentrismo é composto pela junção das palavras Hélio, nome do deus romano do Sol, e centrismo.

Teza (2003), destaca que Aristarcos de Samos (281 a.C.) já defendia o heliocentrismo na antiguidade, porém seus estudos não tiveram muita repercussão. Entender o contexto histórico do período dos estudos de Nicolau Copérnico (1473-1543) permite compreender a fascinante história da ciência moderna. Revela que a ciência moderna resulta da dedicação do ser humano em se debruçar sobre livros, observações e experiências, aliada a uma dose de coragem para ir na contramão do pensamento dominante de sua época.

Copérnico, em 1543, propôs um modelo de Sistema Solar inovador, abrangendo um pensamento revolucionário no contexto social, religioso e científico (Figura 20). Abalar a crença de que a Terra era o centro do Universo atingia diretamente concepções religiosas em vigor durante séculos e tidas como verdade incontestável.

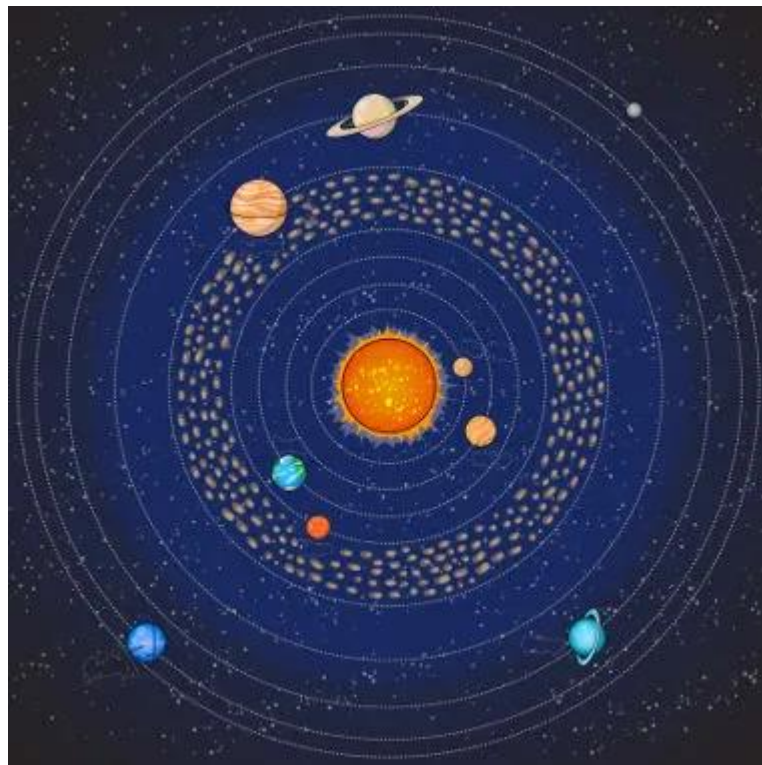
Figura 20 - Modelo Heliocêntrico de Nicolau Copérnico



Fonte: <https://siteastronomia.com/wp-content/uploads/2013/09/sistema-helioc%C3%AAntrico-de-cop%C3%A9nico.jpg>

Essa teoria defendia uma ideia perigosa ao colocar o Sol como o centro do Universo (Figura 21), pois questionar, ainda que indiretamente, os textos bíblicos eram considerados uma heresia. Por isso, os estudos de Copérnico só foram publicados após a sua morte, pois a igreja Católica não poderia mais perseguir, julgar e condenar o autor durante o período da Santa Inquisição. A obra póstuma de Copérnico, no entanto, foi condenada, e a igreja passou a perseguir e condenar os defensores do heliocentrismo.

Figura 21 - Representação do modelo heliocêntrico



Fonte: <https://www.preparaenem.com/upload/conteudo/images/modelo-heliocentrico.jpg>

Giordano Bruno (1548–1600) deu continuidade aos estudos de Copérnico, e esse pensador passou a ser perseguido, tendo como condenação a morte na fogueira em 1600, pois se recusou a abjurar de suas convicções sobre a teoria heliocêntrica.

A controvérsia entre Astronomia, Filosofia e Teologia seguiu com Galileu Galilei (1564-1642), que apoiou publicamente a teoria de Nicolau Copérnico, levando o Vaticano a travar uma batalha por cerca de 20 anos contra um dos maiores gênios da humanidade. O Vaticano o acusou de "suspeito veementemente de heresia", condenando-o em 1633 ao cárcere, após Galileu ser induzido a negar suas

descobertas. A reta final dessa pena foi cumprida em sua residência, mas Galileu foi proibido de receber visitas capazes de discutir ideias científicas com ele.

A história da Astronomia e da ciência moderna está diretamente ligada a nomes de homens não apenas dedicados aos estudos e pesquisas, mas também corajosos o bastante para perseguir a verdade, lutando contra a instituição mais poderosa do período, e nos mostra como foi trilhado o caminho da nova Astronomia.

Longos estudos, dedicação e coragem de homens que, em nome da ciência, ousaram perseguir as respostas baseadas na observação criteriosa e científica, impactando não apenas a Astronomia, mas toda a ciência como a conhecemos hoje.

O modelo heliocêntrico muda a direção da Astronomia, provoca a ruptura da Igreja com a ciência e sedimenta a base da ciência moderna. Astrônomos e cientistas como Johannes Kepler (1571–1630) e Isaac Newton (1642–1727) trouxeram grandes contribuições para o aperfeiçoamento desse modelo, considerado o mais aceito pela comunidade científica. Vale destacar que somente em 1992 a Igreja Católica aceitou o modelo Heliocêntrico.

Ao propor um modelo de Sistema Solar retirando a Terra do centro dos movimentos planetários, Copérnico provocou um impacto gigantesco na história da humanidade. A Ciência torna-se independente da Religião, e a estrutura religiosa, social e cultural do período passou por modificações tão intensas que esses estudos passaram a ser denominados de “Revolução Copernicana”. Sabe-se atualmente que o Sol não é o centro do Universo, pois o Universo observável vai muito além da fronteira do nosso Sistema Solar. Hoje, o ser humano tem consciência de fazer parte de um pequeno planeta, inserido num sistema planetário dentro de uma Galáxia, em meio a centenas de bilhões de galáxias no Universo, mostrando definitivamente que é impossível sermos o centro do Universo.

### 3.4 MOVIMENTOS DA TERRA

Diversos movimentos são realizados pelo planeta Terra, contudo nem todos ocorrem dentro de uma temporalidade capaz de afetar o nosso cotidiano. A curta temporalidade biológica do ser humano e do tempo histórico de nossa sociedade faz com que as consequências de uma série de movimentos realizados pelo nosso

planeta não sejam percebidos no nosso cotidiano, por isso, se popularizaram fora dos espaços de estudos da Astronomia apenas dois movimentos.

Devido às condições de sua origem, a Terra encontra-se animada de vários movimentos que podem ser estudados de acordo com as causas que os produzem, e em relação a vários referenciais. O número de movimentos é convencional, depende do sistema de referência adotado. (Rosa, 2004 p. 12)

O planeta Terra apresenta vários movimentos, dentre os quais dois são os mais conhecidos: Rotação e Revolução (popularmente conhecido por Translação).

Langhi e Nardi (2007) sinalizam que esse tema apresenta alguns equívocos conceituais nos livros didáticos ao ser abordado como se os movimentos fossem independentes.

[...] ao se afirmar que a Terra realiza dois tipos de movimento, o de rotação e o de translação, apresenta um conceito incompleto, pois, na verdade, a Terra possui um único movimento, que pode decompor-se em diversos outros (até agora se conhecem cerca de catorze movimentos componentes: rotação, translação, precessão dos equinócios, nutação, variação da excentricidade da órbita terrestre, marés da crosta terrestre, deslocamento do centro de gravidade Terra/Lua, variação de latitudes, variação da obliquidade da eclíptica, deslocamento da linha dos apsides, translação do Sistema Solar, deslocamento do centro de gravidade do Sol, rotação da Via Láctea, movimento de expansão do Universo), sendo o de rotação e o de translação apenas dois deles. (Langhi; Nardi. 2007, p.93-94)

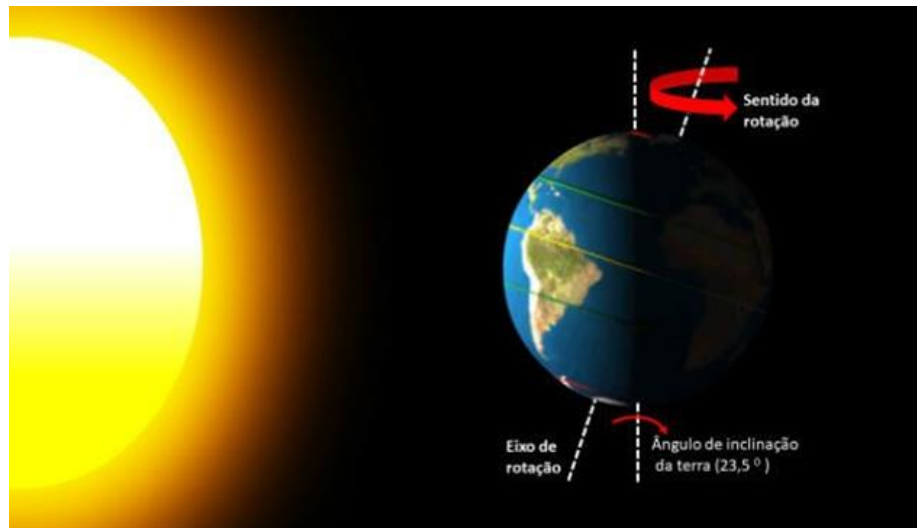
Fenômenos astronômicos como a sucessão do dia e da noite, as estações do ano, os solstícios e os equinócios são percebidos com mais facilidade no nosso cotidiano e, por isso, são estudados desde a antiguidade, gerando uma vasta literatura sobre rotação e revolução. Apenas esses dois movimentos terrestres foram abordados durante minha graduação, o mesmo ocorrendo nos livros didáticos de Geografia adotados durante o período de atuação docente, evidenciando a necessidade do professor complementar as informações apresentadas no livro didático.

## **Rotação**

Ocorre em torno de seu eixo imaginário que passa pelos polos e resulta na sucessão do dia e da noite com duração de 23h56m04s, girando de oeste para leste com velocidade média de 1.600 km/h (Figura 22). Esse movimento da Terra gera no céu a impressão de que o Sol está em movimento, pois diariamente o vemos nascer na porção leste e se pôr no oeste. Tal movimento aparente fez com que, por muito tempo,

a humanidade acreditasse que o Sol orbitava a Terra, um equívoco conceitual devido ao fato de a massa do Sol ser a maior do Sistema Solar, o que faz com que todos os demais corpos desse sistema orbitem em torno dessa estrela.

Figura 22 - Rotação terrestre



Legenda: rotação terrestre revelando a face da Terra exposta ao Sol representando o dia e a face oposta sem iluminação representando a noite.

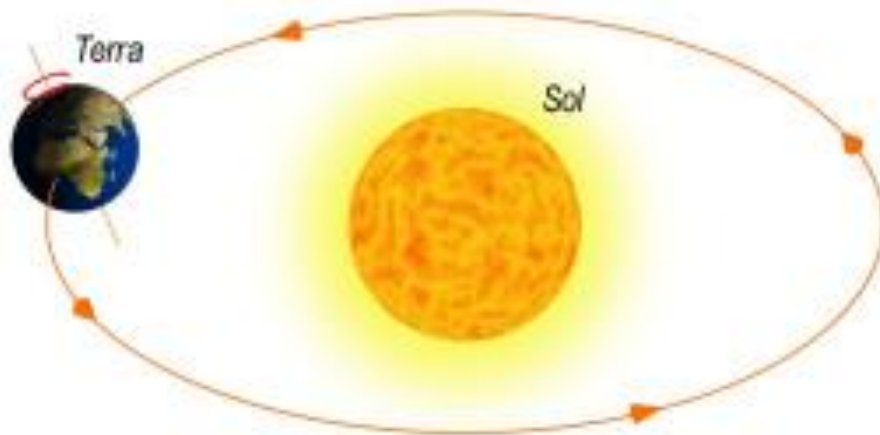
Fonte: <https://www.todamateria.com.br/movimento-de-rotacao/>

Foi com base no movimento de rotação que a humanidade organizou, ao longo dos séculos, suas atividades cotidianas, como jornada de trabalho, período de funcionamento do turno escolar, da atividade comercial, convenção das horas e fusos horários

## Revolução

Diz respeito ao movimento do planeta em torno do Sol. Este movimento ocorre durante 365 dias e 6 horas (Figura 23); esse intervalo de tempo recebe a nomenclatura de ano sideral.

Figura 23 - Movimento de revolução da Terra



Fonte: \_Fonte: [https://lief.if.ufrgs.br/pub/cref/n20\\_Darroz/texto\\_terra.html](https://lief.if.ufrgs.br/pub/cref/n20_Darroz/texto_terra.html)

A palavra “Revolução” para se referir ao movimento do planeta em torno do Sol foi usada pela primeira vez por Copérnico, o pensador que revolucionou a Astronomia ao propor a substituição do modelo Geocêntrico pelo Heliocêntrico, sendo usada no título de sua obra “Da Revolução das Orbes Celestes”. O Dicionário Aurélio afirma que a palavra revolução é “transformação radical dos conceitos artísticos ou científicos dominantes numa determinada época”, conceito este alinhado aos impactos gerados pelo estudo de Copérnico. Porém, ainda segundo o Aurélio, a palavra revolução tem também o significado de “volta, rotação, giro”. Logo, fica claro ser esta palavra uma forma correta para se referir ao movimento que não apenas a Terra, mas todos os planetas do Sistema Solar fazem ciclicamente ao redor do Sol. Uma das consequências do movimento de Revolução, aliado à inclinação do eixo terrestre, é a sucessão das estações do ano ao longo do ano.

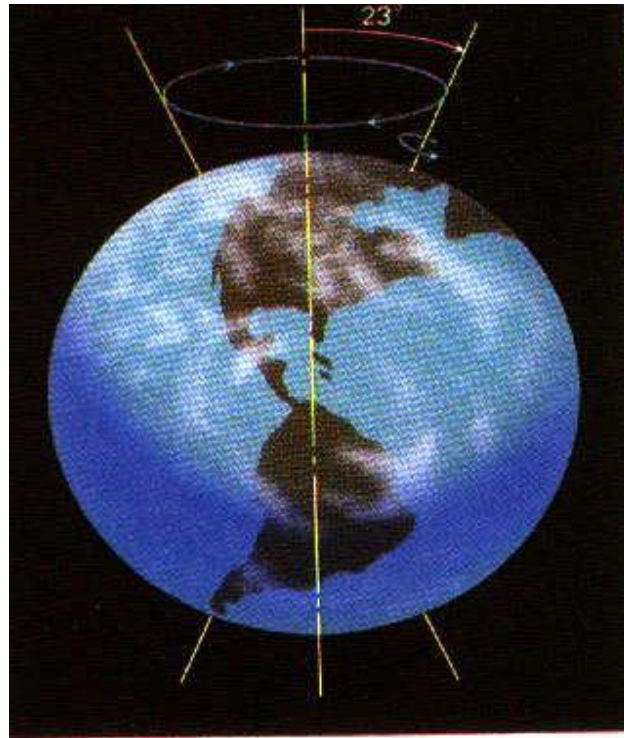
Vale destacar que o termo Revolução para se referir à volta de um planeta em torno do Sol ainda é pouco utilizado nos livros didáticos e, conseqüentemente, nas aulas de Ciências e Geografia.

### **Precessão e Nutação**

Ao realizar o movimento de revolução, o eixo da Terra não aponta sempre para a mesma direção; ele descreve um movimento semelhante a um cone no espaço

(Figura 24), gerando uma mudança da posição dos polos celestes em relação às estrelas do céu. Atualmente, o polo norte do céu encontra-se na direção da estrela polar.

Figura 24 - Movimento de precessão



Fonte: [https://lief.if.ufrgs.br/pub/cref/n20\\_Darroz/texto\\_terra.html](https://lief.if.ufrgs.br/pub/cref/n20_Darroz/texto_terra.html)

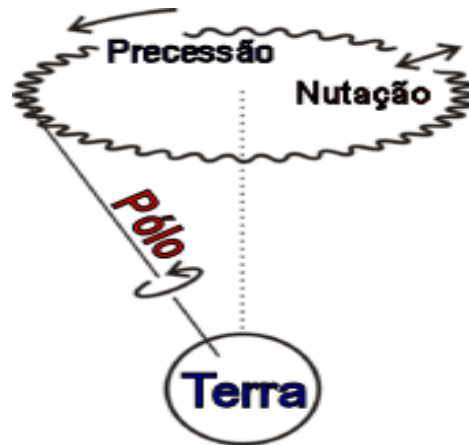
Segundo Rosa (2004), a precessão ocorre predominantemente devido a ação da força gravitacional do Sol e da Lua agindo na região equatorial do nosso planeta.

[...] movimento da Terra em torno de um eixo perpendicular ao plano da órbita terrestre, num período de aproximadamente 25.800 anos. Com este movimento, o eixo de rotação da Terra descreve um movimento cônico no espaço, alterando lentamente sua posição em relação às estrelas com o decorrer do tempo, no sentido retrógrado. (Rosa, 2004, p. 13)

Durante um ciclo de precessão, ocorre a variação das “estrelas polares”.

Enquanto se movimenta descrevendo essa circunferência, o eixo da Terra oscila gerando algumas perturbações provocando o movimento de nutação a cada 18,6 anos (Figura 25).

Figura 25 - Representação da Nutação e Precessão

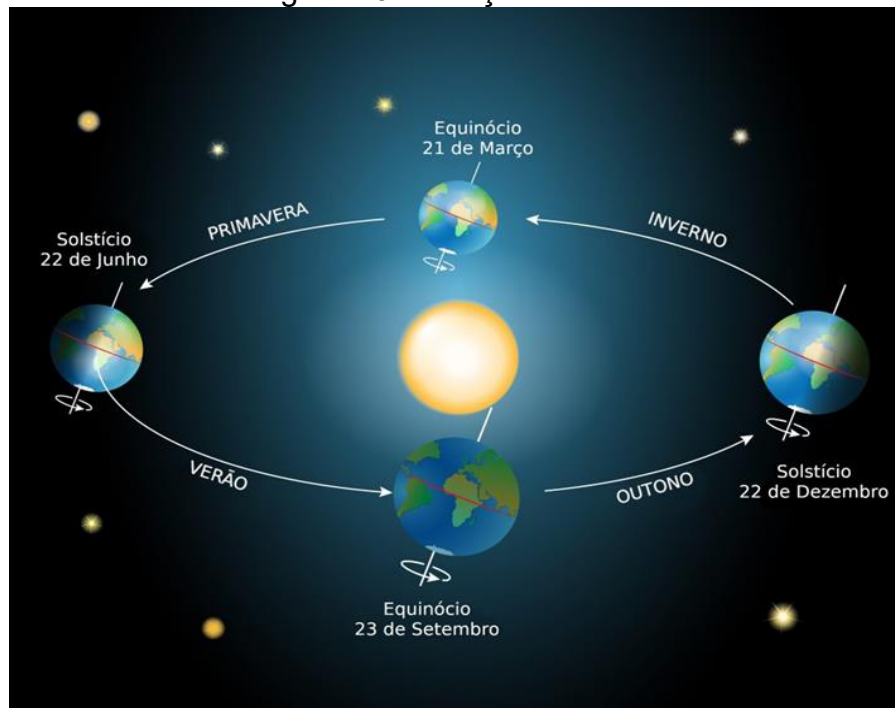


Fonte: [https://vintage.portaldoastronomo.org/tema\\_pag.php?id=37&pag=4](https://vintage.portaldoastronomo.org/tema_pag.php?id=37&pag=4)

### 3.5 ESTAÇÕES DO ANO

Ao realizar o movimento da Revolução em torno do Sol, a inclinação do eixo da Terra provoca a ocorrência das estações do ano. (Figura 26). É a inclinação do eixo imaginário da Terra que gera, no decorrer do movimento de Revolução, a alteração na incidência da luz solar em cada um dos hemisférios.

Figura 26 - Estações do Ano



Fonte: <https://www.infoescola.com/astronomia/inclinacao-axial-da-terra/>

Devido à inclinação do eixo de rotação, ao girar em torno do Sol, a orientação da Terra muda, fazendo com que ora um hemisfério se incline para longe do Sol, gerando o inverno, ora se incline em direção ao Sol, produzindo a estação verão. A depender da posição da Terra em relação ao Sol ao longo da sua órbita, os hemisférios norte e sul da Terra podem ser iluminados de forma mais equilibrada, gerando as estações primavera e outono, ou ter um dos hemisférios mais iluminado e outro menos, gerando o verão e inverno.

Entre dezembro e março, temos a estação verão ocorrendo no hemisfério sul, pois o eixo de rotação da Terra está inclinado de forma que o hemisfério sul receba mais incidência da energia solar que o hemisfério norte. Ao seguir o movimento de revolução, o eixo imaginário da Terra faz com que entre junho e setembro o hemisfério norte receba maior incidência da energia solar.

Essa explicação corrige um equívoco conceitual ainda presente em livros de Geografia que associam as estações do ano ao periélio - quando a Terra está mais próxima do Sol, sendo, portanto, verão - e ao afélio, quando a Terra está mais distante do Sol, sendo o inverno.

## 4 METODOLOGIA

Neste capítulo, será abordada a metodologia que fundamenta a pesquisa, o conjunto de procedimentos e técnicas adotados para proporcionar o levantamento de dados e garantir uma produção de conhecimento confiável e válida referente ao problema de investigação e objetivos propostos. Serão apresentados o contexto e sujeitos da pesquisa. Além disso, será evidenciada a metodologia de ensino adotada para o desenvolvimento da Sequência Didática.

Pensar em uma metodologia para nortear o caminho a ser percorrido ao longo de um estudo é desafiador para profissionais que vivem no seu cotidiano apenas o trabalho em sala de aula com seus complexos atravessamentos. Atuar como pesquisadora, levantar um problema a ser analisado, por meio de hipóteses a serem comprovadas ou descartadas, a partir de observação criteriosa do fenômeno estudado, não faz parte da série de preocupações do professor da Educação Básica. Além disso, temos a questão da complexidade do objeto a ser investigado durante a pesquisa, a aprendizagem dos alunos mediante a utilização de metodologias ativas em sala de aula; enfim, desafios novos a serem enfrentados por nós, que nos colocamos na dupla condição de docente e pesquisador, simultaneamente.

Não existe uma fórmula mágica e única para realizar uma pesquisa ideal, talvez não exista em existirá uma pesquisa perfeita. A investigação é um produto humano e seus produtores são falíveis... Precisa-se ter conhecimento da realidade, algumas noções básicas de metodologia e técnicas de pesquisa, seriedade e sobretudo, trabalho em equipe e consciência social (Richardson, 1999 *apud* Mussi *et al*, 2019, p.416).

Martins (2004) argumenta que, diferentemente das Ciências Naturais, que investigam objetos de forma neutra em laboratórios submetidos a rigorosos controles de observação e análise, os campos epistêmicos das Ciências Sociais abordam fenômenos distintos. Por conseguinte, é necessária uma delimitação clara e objetiva do método científico que permita validar a pesquisa científica realizada com um objeto de estudo tão complexo e sujeito a modificações como o ser humano.

Assim, a pesquisa aqui apresentada fundamenta-se metodologicamente na abordagem qualitativa e assume a pesquisa participante como o tipo de pesquisa que melhor se adequa às especificidades do processo de investigação, uma vez que a pesquisadora está imersa no contexto da pesquisa e tem participação ativa na realização das ações e na relação com os sujeitos envolvidos no desenvolvimento do

trabalho. Conforme Martins (2004, p. 292), "As chamadas metodologias qualitativas privilegiam, de modo geral, a análise de microprocessos, através do estudo das ações sociais individuais e grupais". Dessa forma, os estudos produzidos permitem uma aproximação do pesquisador com os sujeitos investigados e as informações obtidas.

Segundo Faermam (2014), os sujeitos da pesquisa e o pesquisador podem atuar como parceiros durante o estudo, devido à sua proximidade. Nessa perspectiva, o pesquisador torna-se um participante do problema da pesquisa, ao mesmo tempo em que busca investigar os atores envolvidos.

[...]a pesquisa participante não se coaduna com as determinações de cientificidade fixadas pelo positivismo, pois ancorada na abordagem qualitativa, direciona-se para a realidade social dos sujeitos, suas experiências, sua cultura e seus modos de vida. Logo, prevê uma aproximação horizontal entre sujeito e objeto, tendo em vista que ambos são da mesma natureza. Nesse caso, a produção do conhecimento na pesquisa participante não se faz de modo isolado do sujeito, mas em presença e implica num compromisso efetivo com suas vivências e necessidades sociais cotidianas. (Faermam, 2014, p. 44)

Por se tratar de um trabalho de pesquisa desenvolvido em uma classe de 6º ano, em que atuo como professora de Geografia, essa proximidade é um fator comum e natural.

Como instrumento de coleta de informações, utilizamos questionários aplicados na fase inicial e ao concluir a aplicação da Sequência Didática. E, como técnica de pesquisa, a observação participante, a qual permitia diálogos com os alunos sobre o que estava sendo abordado, assim como a interpretação das narrativas, das reações e emoções durante as situações de ensino e aprendizagens proporcionadas.

Essa relação de parceria entre pesquisador(a) e pesquisados foi marcante ao longo do desenvolvimento da Sequência Didática, envolvendo professora-pesquisadora e os alunos, sujeitos participantes da pesquisa.

Mussi (2019), deixa claro que a pesquisa qualitativa se fundamenta na busca de solução para problemas práticos, além da formação integral voltada para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

A atividade diagnóstica foi analisada com a Análise de Conteúdo, uma técnica de análise de dados proposta por Laurence Bardin. De acordo com Mozzato e Grzybovski (2011), a análise de conteúdo proposta por Laurence Bardin é uma

metodologia de interpretação de informações utilizada nas pesquisas qualitativas com objetivo de obter dados de textos e imagens.

Trata-se de um conjunto de técnicas utilizadas para conferir rigor científico às pesquisas que tratam de temáticas menos objetivas, como as pesquisas desenvolvidas na área de educação, pois alia objetividade da pesquisa científica com a riqueza da subjetividade.

[...] a análise de conteúdo não deve ser considerada e trabalhada como modelo exato e rígido. Mesmo Bardin (2006) rejeita esta ideia de rigidez e de completude, deixando claro que a sua proposta da análise de conteúdo acaba oscilando entre dois polos que envolvem a investigação científica: o rigor da objetividade, da cientificidade, e a riqueza da subjetividade. Nesse sentido, a técnica tem como propósito o ultrapassar o senso comum do subjetivismo e alcançar o rigor científico necessário, mas não a rigidez inválida, que não condiz mais com tempos atuais. (Mozzato; Grzybovski, 2011, p. 736).

No decorrer da execução da Sequência Didática, a subjetividade foi percebida nos comentários espontâneos dos alunos durante as aulas, mas também na forma que reagiam às atividades propostas, mediante demonstrações de alegrias com a superação de desafios ou quando percebiam que os argumentos apresentados nos momentos de bate papo estavam de acordo com o momento de Organização do Conhecimento, enriquecendo a pesquisa.

#### 4.1 O CONTEXTO DA PESQUISA E SEUS SUJEITOS PARTICIPANTES

A pesquisa de campo foi desenvolvida em uma unidade escolar da Rede Municipal de Educação do Município de Feira de Santana, BA. A Escola Municipal Doutor Clóvis Ramos Lima, localizada no Parque Ipê, bairro situado fora do anel de contorno do município de Feira de Santana, é uma unidade escolar inaugurada no ano de 1978. Foi escolhida como ambiente para a realização da pesquisa por ter sido o local onde iniciei meu trabalho na área pública e inspirou meu retorno aos estudos. Essa unidade de ensino atende ao público dos anos finais da Educação Básica e é composta majoritariamente por estudantes inseridos em um contexto socioeconômico de desafios financeiros e sociais.

A pesquisa ocorreu em uma turma com trinta e um estudantes do 6º ano, dentre os quais, dezesseis são do sexo masculino e quinze do sexo feminino, com faixa etária entre 11 e 14 anos. Do total de alunos da turma, cinco são pessoas com deficiência (PcD). A maioria desses alunos pertence à etnia negra ou parda; apenas um aluno

tinha mãe com ensino superior na área de Educação. A maioria dos pais possuía Ensino Médio completo ou incompleto, trabalhava principalmente no comércio, setor de serviços e indústria, atuando em funções como serviços gerais, auxiliares de escritório, repositor de mercadoria, motoboy, empregada doméstica.

Trata-se de um público que, durante a pandemia de Covid-19, estava matriculado no 2º ano do Ensino Fundamental, quando as aulas presenciais na rede municipal foram suspensas, em 2020. Apenas no primeiro semestre de 2021, a rede municipal passou a ofertar aulas online referentes ao 2º ano, e no segundo semestre de 2021 foram ofertadas aulas online referentes ao 3º ano.

No ano de 2022, os alunos oriundos dessa rede de ensino voltaram a estudar de forma presencial. Esse contexto histórico ampliou alguns desafios já conhecidos, como dificuldades de leitura, escrita e concentração, que contribuem negativamente para a aprendizagem. Diante disso, evidencia-se a necessidade de um trabalho de pesquisa que alie os métodos de pesquisa com estratégias pedagógicas que garantam o engajamento e a aprendizagem significativa dos alunos, de modo que estes se posicionem, de fato, como participantes da pesquisa, juntamente com o professor.

A execução do projeto teve como um dos obstáculos a oscilação na frequência total dos alunos durante a pesquisa, pois uma das três aulas da semana começava no primeiro horário, às 13h 10, sendo comum atrasos dos sujeitos da pesquisa, mesmo a escola tendo a prática de oferecer 20 minutos de tolerância para poder assistir à primeira aula do turno; o aluno que chegava após às 13h30 só podia entrar na sala de aula no 2º horário. Além desse fato, era comum a ausência dos alunos por motivos relacionados a questões familiares.

Visando à preservação da identidade dos alunos, as suas narrativas durante as aulas da Sequência Didática, que porventura utilizarmos na análise de resultados, constantes nesta produção escrita, serão atribuídas à autoria de sujeitos com codinomes designados por Aluno A, Aluno B, e assim sucessivamente.

Ensinar adolescentes na atualidade se tornou um grande desafio, posto que metodologias tradicionais não despertam devidamente a atenção dos jovens, tornam o conteúdo cansativo e pouco produtivo, reduzindo, com isso, o processo de produção do conhecimento por parte do estudante.

Por muito tempo a escola foi lugar de receber conhecimentos como uma tábua rasa, frase conhecida do famoso escritor Paulo Freire. O professor

exercia a função de ensinar, o aluno decorava o conteúdo para tirar nota e se classificar. E assim o poder do conhecimento esteve centrado no professor, sendo ele responsável pelo processo do ensinar.

No entanto, tudo muda o tempo todo, e a educação começou a passar por transformações, logo, por transições até chegar na teoria construtiva, na qual o professor é um importante mediador do processo ensino-aprendizagem. A aprendizagem não pode ser entendida como resultado do desenvolvimento do aluno, mas sim como o desenvolvimento do aluno e que o conhecimento é resultado da construção pessoal do aluno. (Duque et al, 2022, p. 12, 13)

## 4.2 METODOLOGIAS ATIVAS

A passagem do século XX para o século XXI trouxe significativas transformações políticas, econômicas e sociais. A escola, enquanto instituição em uma sociedade em constantes mudanças, precisa se adequar ao mundo contemporâneo. Neste sentido, o uso de metodologias ativas e dinamizadores de ensino pode se transformar em importantes suportes de mediação para trabalharmos os objetos de conhecimento em sintonia com a realidade do aluno, e assim contribuir com seu processo de ensino-aprendizagem.

De acordo com Diesel, Baldez e Martins (2017), as metodologias ativas trabalham de modo a criar situações de aprendizagem capazes de ativar a aprendizagem dos alunos, inserindo-os no centro desse processo. Esta visão se alinha com o contexto histórico vivenciado por significativas transformações em várias esferas do tecido social, a exemplo da tecnologia, economia, política e cultura. O mundo construído ao longo das últimas décadas exige uma educação capaz de contribuir para a formação de sujeitos ativos, conscientes e críticos.

[...]à medida que são oportunizadas situações de aprendizagem envolvendo a problematização da realidade em que esteja inserido, nas quais o estudante tenha papel ativo como protagonista do seu processo de aprendizagem, interagindo com o conteúdo ouvindo, falando, perguntando e discutindo, estará exercitando diferentes habilidades como refletir, observar, comparar, inferir, dentre outras, e não apenas ouvindo aulas expositivas, muitas vezes mais monologadas que dialogadas (Diesel, Baldez e Martins, 2017, p. 276).

As metodologias ativas rompem, então, com a visão tradicional de aprendizagem ao ressignificarem os papéis dos sujeitos do processo de ensino e aprendizagem em sala de aula. O professor passa a atuar como um mediador do

processo de ensino-aprendizagem, já o aluno passa a atuar de forma ativa na sala de aula, como um agente do seu processo de conhecimento.

Conforme Duque (2022), as ideias construtivistas de educação promoveram uma relação dinâmica entre professores e alunos, na qual o aluno assume um papel ativo na construção do seu conhecimento, enquanto o professor atua como mediador do processo de aprendizagem. Essa nova relação exige uma reavaliação das práticas de ensino, de modo que estas promovam a autonomia do aluno e superem a concepção tradicional do professor como único detentor do conhecimento.

As metodologias ativas atuam de modo a facilitar a aprendizagem dos objetos de conhecimento. Adotar metodologias ativas no ensino de Astronomia pode ser uma estratégia para elaboração de aulas dialógicas que tenham como ponto de partida as situações reais retiradas de noticiários, poemas, vídeos, documentários, música e vivências dos estudantes para serem analisadas pela turma.

As metodologias ativas podem contribuir com uma série de benefícios que vão além da aprendizagem do objeto de conhecimento. Ao colocarem o aluno como protagonista do seu processo de aprendizagem, as metodologias ativas contribuem com a melhora de seu comportamento e autoestima, como explicitado (Figura 27) por Duque (2022).

Figura 27 - Benefícios das metodologias ativas



Fonte: Duque, 2022. Disponível em:

[file:///C:/Users/User/Downloads/As\\_praticas\\_inovadoras\\_na\\_educacao.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/As_praticas_inovadoras_na_educacao.pdf)

Dessa forma, por meio de metodologias ativas, é possível que os alunos ampliem seus conhecimentos mediante conversas e discussões ocorridas durante a interação com os colegas da equipe.

As metodologias ativas atuam de modo a estimular ainda mais a interação pedagógica dos estudantes na busca de solução de desafios, o sentido de boa liderança, a compreensão da importância da busca da união nos diversos momentos de nossas vidas, a capacidade de se expressar e argumentar diante dos problemas propostos.

Por apresentar uma dinâmica pedagógica que promove a participação ativa dos alunos mediante uso de problematização, incentivo para trabalhar com elaboração de hipóteses e até mesmo resolução de problemas sobre o objeto de conhecimento estudado, adotamos a metodologia de ensino dos Três Momentos Pedagógicos ao longo do desenvolvimento da Sequência Didática.

### 4.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Foi proposto trabalhar o ensino da GeoAstronomia por meio de uma Sequência Didática como recurso de mediação pedagógica, voltado para melhorar a aprendizagem dos objetos de conhecimento da unidade temática Terra e Universo.

Ao adotar essa estratégia de trabalho, o professor organiza previamente uma sequência de atividades com o objetivo de alcançar, em sua prática pedagógica, um saber reflexivo. Trata-se, segundo Zabala (1998, p. 21), de "um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores quanto pelos alunos".

Essas atividades são organizadas de forma lógica e sequencial, com o objetivo de facilitar o aprendizado de conteúdos específicos de maneira eficaz e significativa.

Nesse contexto, o professor planeja, de forma lógica e sequencial, uma série de aulas contendo as atividades e suportes de mediação, com o objetivo de promover a aprendizagem dos objetos de conhecimento selecionados. Durante esse processo, deve-se organizar a aplicação das atividades propostas, observar a realidade da turma e avaliar a relação desenvolvida entre professor e aluno, e entre aluno e aluno, bem como a aprendizagem do aluno.

Por essa perspectiva, ao planejar uma sequência didática, também deve-se levar em conta os diálogos e relações interativas entre professor/aluno e aluno/aluno, observando as influências dos temas ou conteúdos nessas relações, bem como o papel de todos no desenvolvimento das atividades, na disposição dos conteúdos, no tempo e espaço, nos recursos didáticos e na avaliação, tudo tem que ser muito bem planejado e organizado para a obtenção do êxito na realização das atividades (Ugalde; Roweder, 2020, p.3).

#### 4.4 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA EM CAMPO

Como trabalhar os objetos de conhecimento de modo a resultar em aprendizagem? Professores estão em constante busca por estratégias que viabilizem um processo de aprendizagem duradouro e significativo. Repensar o papel do aluno no processo de aprendizagem, garantindo que estes assumam um papel ativo, pode nos auxiliar na busca dessa resposta.

Para o desenvolvimento da pesquisa em campo, projetamos a realização de uma Sequência Didática (SD), constituída pela metodologia ativa dos Três Momentos Pedagógicos (Delizoicov; Angotti, 1992).

O tema proposto na Sequência Didática é destinado ao Ensino de alguns tópicos de GeoAstronomia para o público do 6º ano do Ensino Fundamental, com o objetivo de abordar aspectos físicos do planeta Terra que permitissem aos alunos entenderem o quão singular é a nossa casa planetária, pois suas características, como proximidade do Sol, possibilitaram a presença de água nos três estados físicos da matéria e temperatura média de 15°C, fatores fundamentais para surgir e se desenvolver múltiplas formas de vida na Terra. Além desses, temos a inclinação do eixo imaginário, que organiza o ciclo das estações do ano, e o formato do planeta, que influencia diretamente na quantidade de incidência solar que chega à superfície terrestre, de modo a organizar as zonas climáticas do planeta.

Ser professora da turma em que foi desenvolvida a Sequência Didática foi fundamental no processo de delimitação e organização dos passos para a realização do conjunto de atividades que compunham a SD. Essa turma, ao longo do ano, sempre apresentou muito interesse nos temas que unem o componente curricular Geografia com as temáticas da Astronomia, demonstrando uma curiosidade natural. Dessa forma, os módulos da Sequência Didática começaram a ser desenvolvidos no final de setembro, após análise da Atividade Diagnóstica realizada nos dias 29 de julho e 1 de agosto.

A SD proposta visa desenvolver atividades educativas que mostrem a GeoAstronomia, ou seja, a Astronomia no ensino de Geografia. Vale destacar que as orientações para aplicação destas atividades estão presentes no produto educacional desta pesquisa, os quais são: Sequência e Catálogo Didático.

Para a Sequência Didática, optamos por tratar das características do planeta Terra relacionadas à sua posição no Sistema Solar e movimentos do nosso orbe.

Quadro 11 - Objetos de Conhecimento por módulos da Sequência Didática

| <b>Objetos de Conhecimento</b> | <b>Módulo 1</b>   | <b>Módulo 2</b>      | <b>Módulo 3</b>   |
|--------------------------------|---|----------------------|---|
| <b>Objetos de Conhecimento</b> | <b>História da Astronomia</b><br><b>Geocentrismo x Heliocentrismo</b> | <b>Sistema Solar</b> | <b>Terra (Características e Movimentos)</b><br><b>Estações do ano</b> |

Fonte: Elaborado pela autora

O primeiro passo do trabalho foi a realização de um questionário como atividade diagnóstica para verificar a compreensão dos alunos acerca do tema, identificar se estes estudantes tiveram contato com tópicos de Astronomia ao longo dos anos iniciais da Educação Básica, identificar se existem compreensões conceituais distorcidas, as fragilidades dos alunos em relação ao objeto de conhecimento, bem como projetar as atividades pedagógicas, tendo como base a metodologia Ativa 3MP, de modo a trabalhar os objetos de conhecimento propostos na SD, utilizando atividades variadas, jogos, entre outros instrumentos de mediação, partindo sempre da valorização dos saberes já construídos pelos alunos.

Essa metodologia foi elaborada por Delizoicov e Angotti (1992) e propõe que, por meio de um processo dialógico, professor e alunos desenvolvam compreensões relacionadas ao tema de ensino proposto.

Esse diálogo permite que o professor leve em consideração os conhecimentos que os alunos já possuem sobre o tema ou situação apresentada. Com isso, os conhecimentos que vão sendo apropriados pelos alunos podem representar um significado para eles, tendo em vista que eles têm a oportunidade de participar do processo de construção ou reelaboração do conhecimento através de seus questionamentos e concepções prévias expostas ao longo do diálogo. Durante esse processo o professor apresenta

os conhecimentos científicos a respeito do tema ou situação abordada, contribuindo para a reelaboração destes conhecimentos e problematizando a partir dos significados e interpretações dos alunos. (Albuquerque, Santos, Ferreira, 2015, p. 464)

Por utilizar princípios Freirianos, a metodologia dos 3MP contribui com a educação científica, crítica e engajada.

Ao compreender o processo de ensino tendo como ponto de partida as vivências e conhecimentos prévios dos alunos, a abordagem dos Três Momentos Pedagógicos propicia para a sala de aula um processo de aprendizagem capaz de envolver e conferir ao aluno um papel de protagonista de seu processo de aprendizagem.

Ao contrário da concepção tradicional de educação, que compreende o ensino como mera transmissão de conteúdos e a aprendizagem como recepção, a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos pode ser considerada uma proposta inovadora, uma vez que horizontaliza a relação entre professor e aluno, assim como altera seus papéis na sala de aula, os quais atuam de forma ativa e dialógica no processo de construção do conhecimento, principalmente os alunos, que durante séculos permaneceram em uma condição passiva de aprendizagem.

Em suma, a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos compreende as seguintes etapas de trabalho:

1ª Etapa - Problematização Inicial (PI)

2ª Etapa - Organização do Conhecimento (OC)

3ª Etapa - Aplicação do Conhecimento (AC)

Na primeira etapa, chamada de Problematização Inicial (PI), ocorre uma aproximação do professor com a realidade de seu aluno, nesse momento o professor passa a conhecer melhor a realidade dos seus educandos.

Problematização Inicial: apresentam-se questões ou situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas. Nesse momento pedagógico, os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações, a fim de que o professor possa ir conhecendo o que eles pensam. (Muenchen; Delizoicov, 2014, p. 620).

De acordo com Muenchen e Delizoicov, (2014), a Problematização Inicial (PI) tem como característica lançar questionamentos ou situações reais conhecidas pelos alunos. Esses questionamentos incentivam os estudantes a expor seus conhecimentos prévios. No segundo momento, denominado Organização do Conhecimento (OC), sob orientação do professor, os conhecimentos do componente

curricular necessários para ocorrer a compreensão do objeto de conhecimento e problematização inicial são estudados. Já no terceiro momento, chamado de Aplicação do Conhecimento (AC), o professor aborda o conhecimento produzido pelo aluno, retomando as problematizações iniciais ou propondo situações que permitem ao estudante aplicar o conhecimento desenvolvido ao longo das atividades.

### **Problematização Inicial (PI)**

Ao longo da Problematização Inicial (PI), foram apresentados questionamentos e situações-problema relacionados à GeoAstronomia com o objetivo de promover debates e instigar os alunos a mobilizarem seus conhecimentos prévios. Essa abordagem visa valorizar o conhecimento prévio dos alunos, estimular o debate de ideias e a participação dos alunos.

Nesse momento, o objeto de conhecimento passa a ser trabalhado pelo professor, em conjunto com seus alunos, de modo que os estudantes compreendam o tema estudado, percebendo como este se apresenta em seu cotidiano e influencia a sua vida. Essa fase permite entender a realidade que envolve a compreensão dos temas por meio de intervenções realizadas pelo professor a partir de questionamentos, cujo objetivo deve ser propiciar que o estudante comece a elaborar um caminho gerador de informações para esclarecer suas dúvidas, transformando o conhecimento prévio, ou do senso comum, em conhecimento científico e formal.

### **Organização do Conhecimento (OC)**

Na sequência do processo, temos a segunda etapa, denominada Organização do Conhecimento (OC). Nesse momento, o objeto de conhecimento passa a ser trabalhado pelo professor, em conjunto com seus alunos, de modo que os estudantes compreendam o tema estudado, percebendo como este se apresenta em seu cotidiano e influencia a sua vida. Essa fase permite entender a realidade que envolve a compreensão dos temas por meio de intervenções realizadas pelo professor a partir de questionamentos, cujo objetivo deve ser propiciar que o estudante comece a elaborar um caminho gerador de informações para esclarecer suas dúvidas, transformando o conhecimento prévio, ou do senso comum, em conhecimento científico e formal.

No decorrer da segunda etapa do 3MP, Organização do Conhecimento (OC), o professor atua de modo mais ativo nas aulas, pois ocorre a explicação dos objetos de conhecimentos definidos na SD, mediação das atividades propostas no Catálogo Didático (CD) para ensinar GeoAstronomia, de forma a possibilitar que os alunos construam conhecimento de forma ativa e significativa. Durante esse momento, é preciso desenvolver um olhar mais aguçado para perceber as reações dos alunos diante das novas informações trabalhadas. Isso permite ao professor ajustar sua prática pedagógica e garantir que os alunos estejam construindo conhecimento de forma ativa e significativa.

### **Aplicação do Conhecimento (AC)**

No terceiro momento, chamado de Aplicação do Conhecimento (AC), professor e alunos caminham no sentido da superação das impressões iniciais expostas pelos estudantes. Na conclusão, a visão científica desenvolvida pelo estudante deve lhe auxiliar a compreender e transformar o mundo em que vive. Ocorre a aplicação de atividades envolvendo situações práticas e contextualizadas para que os estudantes possam aplicar os conhecimentos adquiridos.

Aplicação do Conhecimento: momento que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento. (Muenchen; Delizoicov, 2014, p. 620).

Corroborando a metodologia dos 3MP, criada por Delizoicov e Angotti (1992) e fundamentada no pensamento Freiriano, apresentado na obra *Pedagogia do Oprimido* (1970), é possível destacarmos a importância da elaboração de aulas que adotem uma pedagogia dialógica, para que, assim, os alunos construam novas aprendizagens. Essa postura de promover diálogos na sala de aula, modificando a relação entre professor e aluno, coloca em xeque a educação bancária, centrada na transferência do conhecimento, exclusivamente pelo professor.

O mapa mental abaixo (Figura 28) representa a organização da aula a partir da perspectiva dialógica, em que o professor utiliza a abordagem dos 3MP, de modo que, a partir da problematização, os alunos ancorem aos seus conhecimentos prévios as informações, que eles estão se apropriando no momento, e assumam papel ativo e significativo na construção do conhecimento.

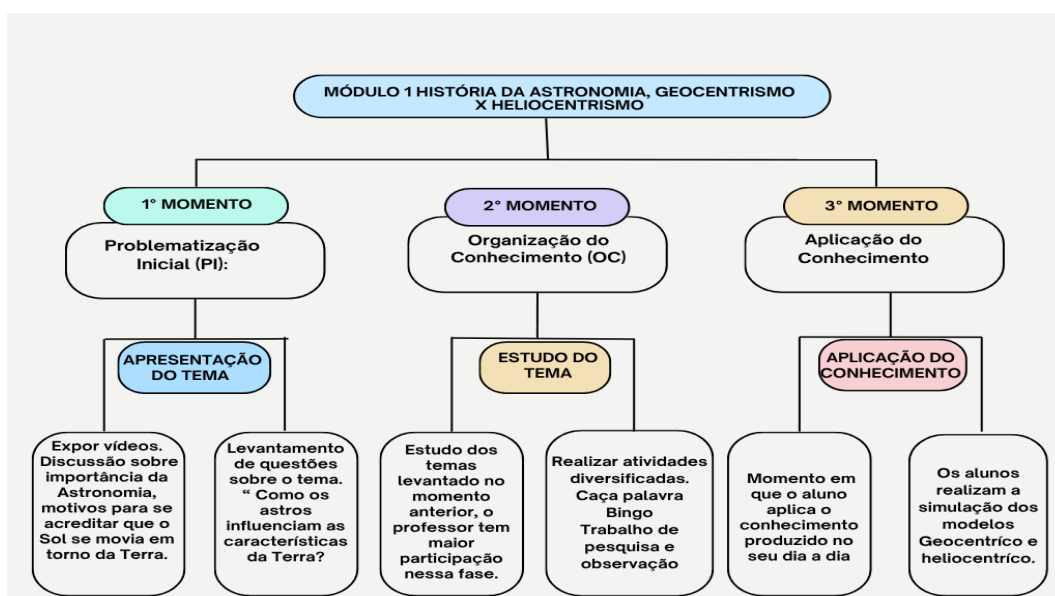
Figura 28 - Resumo da metodologia utilizada



Fonte: Elaborado pela autora

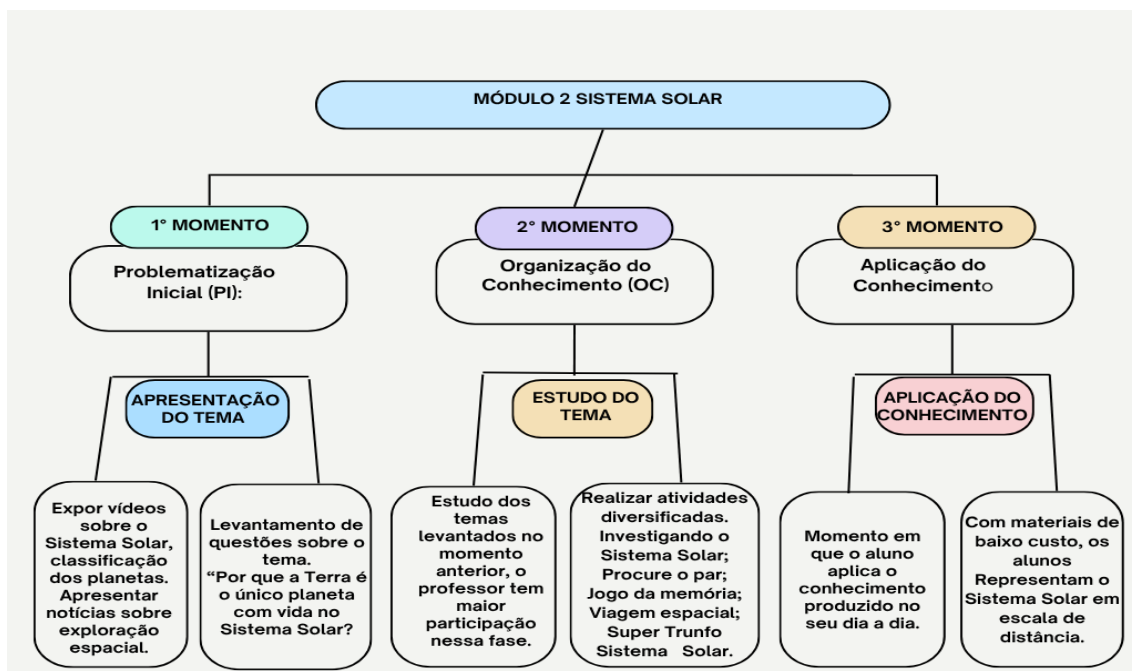
Para ilustrar o processo de abordagem dos temas História da Astronomia, Geocentrismo e Heliocentrismo, Sistema Solar, Movimentos da Terra e Estações do Ano, trabalhados por meio da metodologia dos Três Momentos, a partir do desenvolvimento da Sequência Didática em três etapas, organizamos os fluxogramas abaixo, (Figuras 29, 30, 31), os quais demonstram sinteticamente, tanto as etapas da metodologia quanto as atividades realizadas nos três momentos, com os alunos da turma do 6º ano.

Figura 29 - Módulo 1 e Etapas dos 3MP



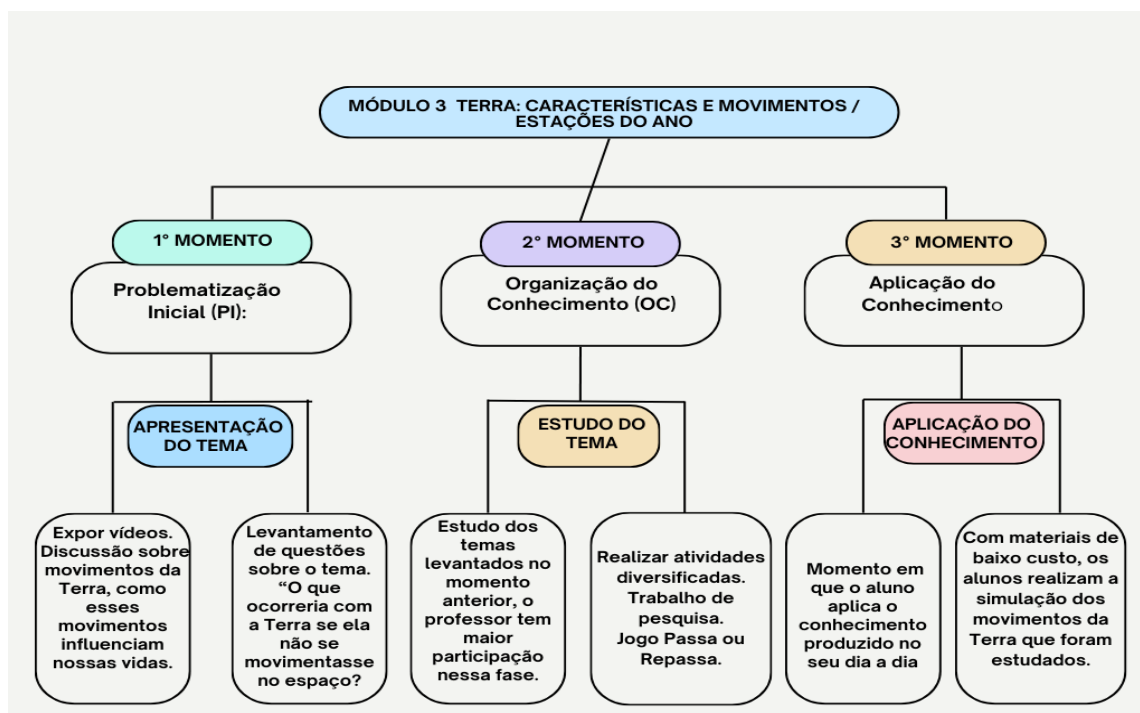
Fonte: Elaborado pela autora

Figura 30 - Módulo 2 e Etapas dos 3MP



Fonte: Elaborado pela autora

Figura 31 - Módulo 3 e Etapas dos 3MP



Fonte: Elaborado pela autora.

## 5 APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A descrição detalhada das aulas se encontra no Produto Educacional constitutivo dessa pesquisa, a Sequência Didática Explorando o Sistema Solar e os Movimentos da Terra.

Quadro 12 Cronograma de Aulas

| <b>Aulas:<br/>Data</b> | <b>Descrição da atividade</b>  | <b>Duração</b> | <b>Tarefa para casa</b>  |
|------------------------|--|----------------|--|
| 1<br>29/07             | Dinâmica da Caixa Misteriosa (Catálogo Didático)<br>Atividade diagnóstica (Sequência Didática).  | 2 aulas        | Caça palavra (Catálogo Didático)   |
| 2<br>23/09             | Aula expositiva participada - História da Astronomia, Teorias Geocêntricas e Heliocêntrica.<br>Apresentação do slide O céu que nos guia: Uma jornada pela história da Astronomia<br><br>Texto Introdução e História da Astronomia (Sequência Didática).<br>Exposição dos vídeos: O que é Astronomia e como ela está presente em nosso dia a dia.<br>Geocentrismo x Heliocentrismo (Sequência Didática) | 2 aulas        | Leitura e interpretação do texto História da Astronomia. (Sequência Didática). |
| 3<br>25/09             | Atividade lúdica O baile dos astros. (Catálogo Didático)   | 1 aula         | Analisar a apresentação o baile dos astros.                                    |
| 4<br>30/09             | Aula expositiva participada - Sistema Solar (composição, características dos principais objetos)<br>Apresentação do slide explorando o Sistema Solar: Uma aventura cósmica<br>Entregar a atividade (classe) Conhecendo o Sistema Solar (Sequência Didática)  | 2 aulas        | Concluir a atividade Conhecendo o Sistema Solar<br><br>Fazer observação do céu |
| 5<br>02/10             | Analisar a atividade conhecendo o Sistema Solar.<br>Aplicar os jogos sobre o Sistema Solar (trilha, jogo da memória, dominó da Astronomia),  | 1              | Atividade Investigando o Sistema Solar (Sequência Didática).                   |

|             |   |         |   |
|-------------|---|---------|---|
| 6<br>09/10  | Atividade Qual é o conceito? (Catálogo Didático).   | 1       | Atividade de casa elaborar a ilustração do Sistema Solar.   |
| 7<br>16/10  | Exibição de vídeos <i>The Planets; Universe</i> (apresenta a velocidade dos movimentos de revolução dos planetas, compara o tamanho de alguns objetos do Universo. Atividade de classe Investigando o Sistema Solar (Catálogo Didático).  | 1       | Concluir a atividade de classe Investigando o Sistema Solar.  |
| 8<br>21/10  | Aula expositiva participada - Qual é a distância dos planetas?<br>Apresentação do slide Escalas do Universo<br>Atividade lúdica Reproduzindo as distâncias entre os planetas (Catálogo Didático).   | 2 aulas | Representar no caderno os planetas rochosos que marcamos as distâncias no caderno usando a escala 1/10 milhões de Km  |
| 9<br>23/10  | Análise da atividade Investigando o Sistema Solar.<br>Atividade lúdica maquete móvel (Catálogo Didático).<br>Jogo super trunfo.   | 1 aula  |   |
| 10<br>04/11 | Produção de maquete (trabalho em grupo).  | 4 aulas | Estudar as características dos planetas   |
| 11<br>11/11 | Aula expositiva participada - Os movimentos da Terra: Uma dança Cósmica<br>Exibir os vídeos Terra Vista do espaço; Rotação e translação da Terra; A Terra em movimento, Precessão dos Equinócios (Sequência Didática).<br>Apresentar o slide  | 2       | Leitura do texto Os movimentos da Terra (pgs. 39,40,41) do livro didático   |
| 12<br>25/11 | Análise da pesquisa<br>Atividade representando os movimentos de rotação e revolução Terra; demonstração da formação das Estações do ano devido a inclinação do eixo imaginário da Terra.<br>Elaborar junto com os alunos uma representação da mecânica celeste com os planetas realizando a rotação e revolução/ como a inclinação do eixo da Terra e Revolução produzem as estações do ano | 2       | Leitura do texto Os movimentos da Terra pgs. 39, 40, 41 do livro didático. Os alunos devem fazer uma lista no caderno identificando as atividades humanas que são influenciadas com a rotação e revolução |

|             |   |   |  |
|-------------|---|---|--|
|             |   |   | Apostila (Atividade 11 do Catálogo Didático) |
| 13<br>27/11 | Aula com jogos (Passa ou Repassa, Bingo   | 1 |  |
| 14          | Questionário final, reaplicar a atividade diagnóstica (Sequência Didática)<br>Autoavaliação | 2 | Apostila (Atividade 11 do Catálogo Didático) |

Fonte: Elaborado pela autora

## 6 ANÁLISE DE RESULTADOS

Neste capítulo, são apresentadas as reflexões dos temas abordados e das atividades desenvolvidas ao longo do desenvolvimento da Sequência Didática.

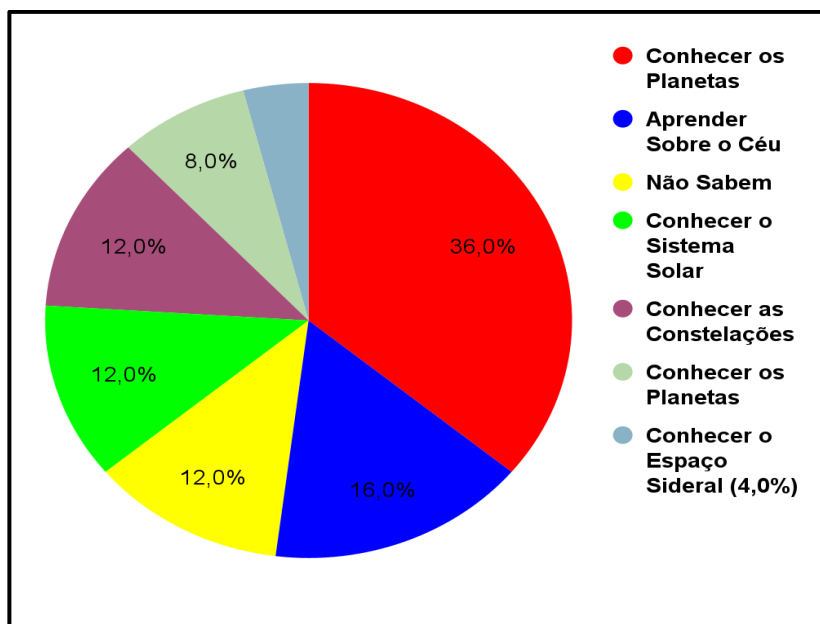
Iniciamos, então, com a análise da atividade diagnóstica realizada na etapa inicial da pesquisa. Nesta ação didática, seis estudantes faltaram, resultando em um total de 25 respostas. Durante a conversa inicial, os estudantes externaram nunca terem estudado Astronomia, pois não existia na escola uma disciplina com essa nomenclatura. Quando questionados se os professores dos componentes curriculares Ciências e Geografia já falaram sobre alguns dos pontos abordados na atividade, eles foram unânimes em afirmar que já viram alguns dos temas, mas não lembravam muito bem. Neste momento, alguns dos estudantes revelaram ter curiosidade e gostar dos assuntos ligados à Astronomia.

A atividade diagnóstica, composta por questões subjetivas, teve por objetivo identificar os conhecimentos prévios sobre alguns conteúdos de GeoAstronomia. Logo, a análise das respostas da atividade permitiu obter dados importantes para direcionar a elaboração da Sequência Didática.

A atividade diagnóstica foi explorada utilizando a técnica de Análise de Conteúdo, proposta por Laurence Bardin (2011), identificando em cada resposta as unidades de registro (temas, palavras) utilizadas pelos alunos. Por exemplo, na questão "Quais astros formam o Sistema Solar?", enumerar a quantidade dos astros citados por alunos para que o pesquisador interprete os dados a partir das categorizações, utilizando reagrupamento por similaridade indicadas nas respostas.

Quanto à utilidade da Astronomia para a sociedade, obtivemos os seguintes indicadores: nove alunos associam a Astronomia a conhecer os corpos celestes e o planeta Terra, sendo essa a resposta com maior número de estudantes; quatro responderam aprender sobre o céu; três sinalizaram não saber; outros três sinalizaram conhecer o Sistema Solar; três indicaram conhecer as constelações; dois responderam conhecer os planetas; e um aluno afirmou servir para conhecer o Espaço Sideral.

Gráfico 1- Pra que serve a Astronomia?



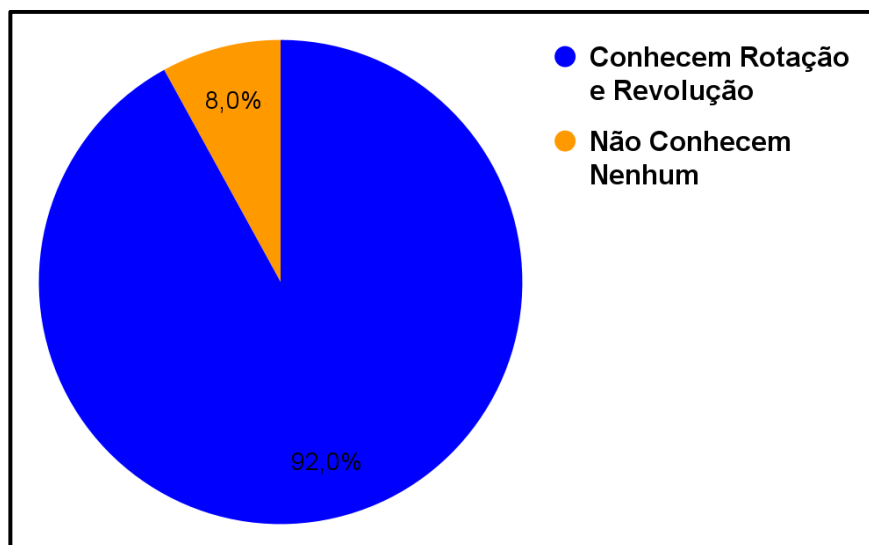
Fonte: Elaborado pela autora

Essas respostas revelaram que estes estudantes ingressaram no 6º ano apresentando noções incipientes relacionadas à utilidade dessa que é uma das mais antigas ciências, desconhecendo questões ligadas ao estudo da origem, evolução e estrutura do Universo; embora sejam ávidos usuários da internet e redes sociais, desconheciam a relação existente entre o desenvolvimento de telescópios e satélites artificiais com o desenvolvimento das tecnologias de comunicação e geração de imagens.

Quanto aos movimentos da Terra, tema abordado no módulo 3 da Sequência Didática, vinte e três alunos sinalizaram só conhecer a Rotação e Revolução.

Ao analisar as respostas, foi perceptível existir uma dificuldade em relacionar como estes movimentos afetam o seu cotidiano. Todos os estudantes utilizaram o termo translação para se referir ao movimento que a Terra realiza ao redor do Sol, nenhum estudante informou conhecer que a Terra realiza outros movimentos além da rotação e revolução, dois estudantes disseram não conhecer nenhum movimento realizado pelo planeta terrestre.

Gráfico 2 - Movimentos da Terra que os alunos conhecem



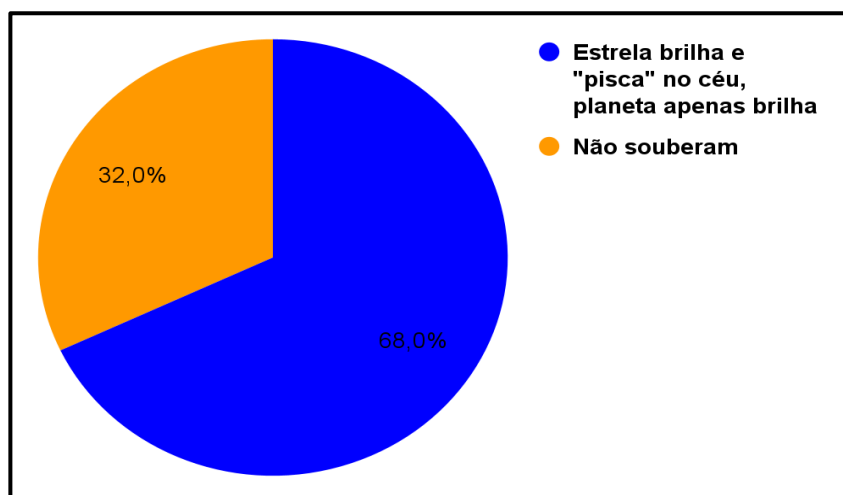
Fonte: Elaborado pela autora

De acordo com a BNCC (Brasil, 2018), Movimento Aparente do Sol e Movimento de Rotação são objetos de conhecimento indicados para serem trabalhados ao longo do 2º, 3º e 5º ano do Ensino Fundamental. As respostas indicam que os alunos apresentavam entendimento sobre o conceito, porém tinham dificuldades em informar como os movimentos da Terra afetam as suas vidas, indicando não existir, por parte dos alunos, domínio do conteúdo estudado.

O que nos levou a questionar como desenvolver aulas que promovessem aprendizagem significativa dos fenômenos astronômicos abordados em GeoAstronomia, permitindo que os alunos compreendessem como as atividades biológicas, sociais e econômicas do ser humano são diretamente influenciadas pelos movimentos de Rotação e Revolução.

Em relação à questão sobre como diferenciar estrelas de planetas quando observamos o céu noturno, 32% não souberam responder, enquanto que 68% mencionaram em suas respostas que as estrelas brilham e piscam no céu, já os planetas apresentam um brilho contínuo.

Gráfico 3 - Como diferenciar estrelas de planetas quando observamos o céu noturno?

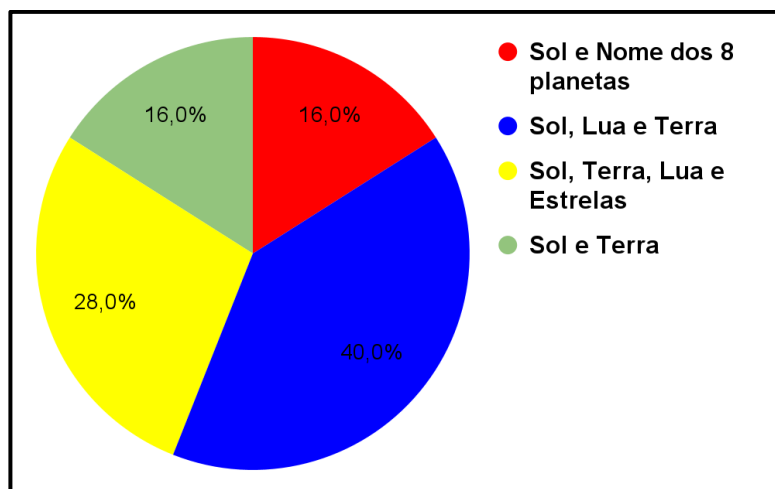


Fonte: Elaborado pela autora

Esses números indicam existir conhecimento prévio ligado à observação direta do céu em experiências cotidianas, pois nenhum aluno relacionou existir essa diferença de "pisca" das estrelas devido à sua distância associada à refração da luz na atmosfera terrestre, gerando uma percepção de brilho mais instável, enquanto os planetas, por estarem mais próximos, parecem brilhar de forma contínua. A proposta da sequência didática pode auxiliar a melhorar a compreensão dos alunos, explorando tópicos ligados à diferença entre planetas e estrelas, movimento de revolução e órbita dos planetas, modificando a visibilidade destes objetos no céu noturno ao longo do ano.

Quanto à composição do Sistema Solar, objeto de conhecimento abordado no módulo 2 da Sequência Didática, do total de 25 respostas, apenas 4 alunos, representando 16%, conseguiram identificar o Sol e os oito planetas, sem mencionar asteroides, satélites, cometas, planetas anões, revelando existir fragilidades referentes à compreensão dos componentes que formam o Sistema Solar. 40% dos alunos mencionaram apenas a Terra, Sol e Lua, 28% citaram Sol, Terra, Lua e Estrelas, 16% dos alunos responderam apenas o Sol e Terra como objetos que compõem o Sistema Solar.

Gráfico 4 - Principais astros do Sistema Solar?

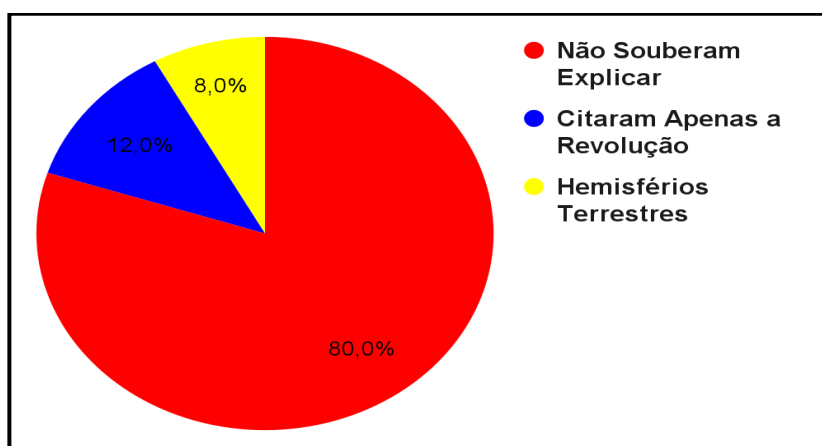


Fonte: Elaborado pela autora

Os alunos desconheciam o nome dos principais objetos que compõem o Sistema Solar, alguns alunos mencionaram que as estrelas vistas no céu à noite fazem parte do Sistema. Portanto, é preciso desenvolver a aprendizagem significativa do tipo conceitual referente ao objeto de conhecimento abordado no módulo 2 para evitar confusão relacionada à questão da estrutura do Sistema Solar.

Quanto às estações do ano, 80% dos alunos não souberam explicar o que causa as estações do ano, 12% citaram a translação (palavra ainda muito utilizada entre os alunos) como a causa das alterações na quantidade de radiação solar que a Terra recebe nos Hemisférios Norte e Sul, 8% citaram que os hemisférios terrestres provocam as estações do ano.

Gráfico 5 - O que gera as estações do ano?



Fonte: Elaborado pela autora

Nenhum dos três alunos que mencionou o movimento de revolução fez relação com a definição astronômica que relaciona a inclinação do eixo da Terra ao longo do plano de sua órbita em relação ao Sol como a causa da variação da intensidade da radiação solar nos hemisférios norte e sul, ou a definição meteorológica que observa a distribuição da temperatura ao longo do ano e o calendário civil.

As estações do ano são definidas de duas formas: astronômicas e meteorológicas. As astronômicas são baseadas no eixo inclinado de rotação da Terra à medida que gira ao redor do Sol, nas quais definimos as estações com dois solstícios, que descrevem o dia mais curto (inverno) e o dia mais longo (verão) e dois equinócios (vernal e outonal), que correspondem aos meses de transição. As meteorológicas são baseadas tanto no ciclo anual de temperatura quanto no nosso calendário civil, e dividem as estações em quatro períodos de três meses cada, para facilitar os cálculos das estatísticas climatológicas. (Fortes e Diniz, 2023, p. 45)

As estações do ano representam um objeto de conhecimento que exige maior abstração para compreender a relação existente entre a inclinação do eixo imaginário da Terra com o movimento de Revolução de nosso planeta, por isso, é necessário que o professor, ao abordar esse objeto de conhecimento, utilize metodologias ativas e adote atividades que permitam que o estudante observe as estações do ano, contextualizando com o nosso cotidiano.

Um dado que nos chamou a atenção foi a ausência de respostas associando as estações do ano com a distância da Terra em relação ao Sol, resposta que ainda é comum em se tratando das estações do ano.

Os conhecimentos prévios dos alunos relacionados ao eixo Terra e Universo atuaram como organizadores prévios para inserção dos subsunçores, conforme explica a Teoria da Aprendizagem Significativa..

[...] a aprendizagem significativa ocorre quando a tarefa de aprendizagem implica relacionar de forma não arbitrária e substantiva (não literal), uma nova informação a outras com as quais o aluno já esteja familiarizado, e quando o aluno adota uma estratégia correspondente para assim proceder. (Ausubel, Novak, Hanesian, 1980, p. 23)

A compreensão, ainda que incipiente, de conceitos básicos da GeoAstronomia pelos alunos foi utilizada como organizador prévio que recebe as novas informações chamadas de inserção dos subsunçores. Esse processo de ancorar as novas informações da aprendizagem durante a aplicação da Sequência Didática é realizado durante o Segundo Momento da Metodologia dos Três Momentos Pedagógicos: Organização do Conhecimento - OC.

A observação dos dados coletados mediante a atividade diagnóstica nos levou a refletir sobre a aprendizagem do eixo Terra e Universo nos anos iniciais pelos alunos. A BNCC (Brasil, 2018) orienta trabalhar os objetos do conhecimento da Astronomia desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental e ir aprofundando à medida que os estudantes ampliam a sua capacidade de abstração. De acordo com Carvalho e Ramos (2020), a preocupação com a formação para cidadania dos PCNs (BRASIL, 1998) seguiu na BNCC, ocorrendo alguns ajustes referentes às chamadas séries iniciais; porém, a preocupação prioritária dos PCNs (BRASIL, 1998) em relação às séries iniciais residia no processo de alfabetização do aluno. Com a BNCC, esse compromisso se estende para o letramento científico desde o ingresso da criança na unidade escolar, conforme observamos no quadro abaixo.

A maior diferença entre os PCN e a BNCC está na maior variedade de conteúdos distribuídos ao longo do Ensino Fundamental e Médio presentes na BNCC. Ao mesmo tempo, ela continua com uma mesma perspectiva formativa próxima aos PCN, visando à formação para a cidadania e indicando que os conteúdos sejam vistos de forma recorrente, e ampliados na medida da capacidade de abstração dos estudantes. Em relação às Ciências da Natureza, pela primeira vez aparecem conteúdos relacionados à Astronomia para serem trabalhados desde a Educação Infantil. Nos PCN, a preocupação desses anos iniciais era prioritariamente a alfabetização, embora sejam mencionados alguns conteúdos de Ciências, como “uma primeira aproximação das noções de ambiente, corpo humano e transformações de materiais do ambiente por meio de técnicas criadas pelo homem”. (Carvalho e Ramos, 2020, p.90)

Objetos de conhecimento ligados à Astronomia devem ser trabalhados nos anos iniciais do Ensino Fundamental, mediante estudo de fenômenos naturais fundamentais para a compreensão dos movimentos da Terra e suas implicações na vida cotidiana, mas como garantir que os professores trabalhem esses objetos em seus planejamentos de modo a colaborar para uma melhor aprendizagem dos alunos?

A análise da atividade diagnóstica trouxe informações referentes aos conhecimentos prévios dos alunos que foram transformadas em gráficos e nos ajudaram a entender como os desafios de ensinar Astronomia vivenciados pelos professores dos anos iniciais afetam a aprendizagem dos estudantes.

A elaboração destes gráficos nos ajudou a tecer um olhar sobre as orientações da BNCC referentes ao papel da Astronomia como porta para a iniciação científica na Educação Básica e a realidade que se coloca diante dos profissionais da Educação Básica, afinal, ensinar pressupõe conhecer o objeto de conhecimento e saber como mediar o processo de aprendizagem. Ter acesso a suportes de mediação de baixo

custo, adaptáveis à realidade do professor, pode contribuir para potencializar um ensino de Geografia dialogando com a Astronomia, de modo a propiciar aprendizagens significativas para os alunos.

A análise das informações coletadas por meio da atividade diagnóstica revelou que os sujeitos da pesquisa apresentavam uma fragilidade na aprendizagem de alguns dos objetos de conhecimento ligados à Astronomia. É possível que a formação dos professores, com ausência de disciplinas voltadas para o ensino de Astronomia, tenha influenciado nos conhecimentos prévios dos sujeitos desta pesquisa. Produções acadêmicas recentes têm destacado as dificuldades enfrentadas pelos professores ao trabalharem com o ensino de Astronomia. Pesquisadores, entre os quais se destacam Langhi e Nardi (2005), ratificam que a fragilidade conceitual relacionada a conteúdos em ensino de Astronomia afeta a aprendizagem dos alunos, o que corrobora com os resultados apresentados na atividade diagnóstica.

A observação dos objetos de conhecimento propostos para serem trabalhados durante o 6º ano mostra que o professor mediador deve atuar de modo a dar condições para que estes sejam ancorados nos conhecimentos prévios dos alunos, como propõe a teoria da Aprendizagem Significativa elaborada por David Ausubel na década de 1960. As dificuldades epistemológicas e seus indicadores apresentados na análise da atividade diagnóstica favoreceram o estabelecimento dos objetivos que foram alcançados com a aplicação da SD.

Diante dos dados obtidos e analisados após a aplicação da atividade diagnóstica, percebemos que, embora os alunos tenham ingressado no 6º ano do Ensino Fundamental com conhecimentos prévios, estes apresentavam dificuldades conceituais básicas. Por isso, a Sequência Didática foi organizada a partir das ideias dos 3MP proposto por (Delizoicov; Angotti, 1992), visando atingir os seguintes objetivos:

### **Geral**

- Mediar o processo de ensino-aprendizagem por meio da metodologia dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) e atividades lúdicas para que os alunos desenvolvam uma aprendizagem significativa, referente à História da Astronomia, Geocentrismo versus Heliocentrismo.

### **Específicos:**

- Compreender como a Astronomia surge e sua importância para a sociedade;
- Diferenciar os modelos geocêntrico e heliocêntrico;
- Identificar os principais componentes do Sistema Solar, suas características e funções;
- Diferenciar planetas rochosos/telúricos de planetas gasosos/jovianos;
- Identificar quais planetas compõem o Sistema Solar;
- Compreender as distâncias relativas entre os planetas do Sistema Solar;
- Desenvolver habilidades de visualização e comparação;
- Compreender como os movimentos de rotação, revolução e precessão afetam o planeta Terra;
- Analisar a relação entre os movimentos de rotação e revolução com a organização das atividades humanas;
- Analisar como a inclinação do eixo terrestre organiza as estações do ano;
- Compreender que o entendimento sobre os movimentos da Terra é fundamental para compreendermos vários fenômenos naturais e sociais, como a marcação do tempo, as estações do ano e a previsão do tempo, navegação, agricultura entre outros;

No desenvolvimento da SD, foi preciso adaptar a metodologia 3MP para o desenvolvimento das aulas do componente curricular Geografia, de modo a melhor atender às necessidades da turma. Com isso, algumas atividades foram planejadas de modo a serem mais curtas e dinâmicas, mantendo a concentração dos alunos, além de ser necessário desenvolver uma estrutura clara relacionada à rotina de trabalho diário, explicando previamente a sequência das atividades propostas para a aula, cujo roteiro era sempre anotado no quadro.

Dentre as opções de atividades lúdicas, utilizamos jogos, construção de maquetes com material de baixo custo, com o intuito de possibilitar uma percepção mais detalhada do lugar que a Terra ocupa no Universo, representação dos modelos Geocêntrico e Heliocêntrico utilizando os estudantes como corpos celestes, para melhor entendimento dos movimentos de Rotação e Revolução, e suas consequências no planeta Terra.

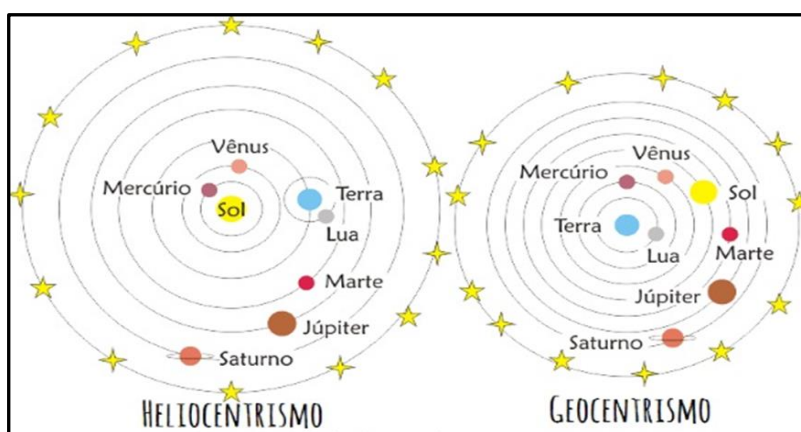
Durante o desenvolvimento da Sequência Didática, os trabalhos desenvolvidos pelos estudantes não foram avaliados observando apenas a estética do que foi produzido; foi realizado um trabalho atento de observação do caminho percorrido pelo

estudante, desafios superados, compreensão de conceitos, desenvolvimento de habilidades geradoras de novas competências acerca da compreensão dos movimentos dos astros e suas implicações na vida cotidiana, resultando na aprendizagem significativa.

### Módulo 1 História da Astronomia; Geocentrismo x Heliocentrismo

As respostas apresentadas pelos alunos na atividade diagnóstica indicaram que os alunos apresentavam noções básicas um pouco confusas relacionadas à importância da Astronomia. Mediante essa análise, foi proposta a realização de aulas expositivas dialogadas iniciadas a partir da aula 2 (vide Sequência Didática), com utilização de ilustrações e vídeos sobre a História da Astronomia, Geocentrismo versus Heliocentrismo (Figura 32). Os alunos compreenderam a importância da Astronomia, observaram como essa ciência contribuiu para o desenvolvimento de eventos importantes da nossa sociedade e desenvolvimento da tecnologia, como o Global Positioning System (GPS) ou Sistema de Posicionamento Global, presente nos aplicativos de transporte e celulares.

Figura 32 - Representação dos modelos Geocentrismo e Heliocentrismo



Fonte: <https://www.todoestudo.com.br/fisica/geocentrismo>

A exibição dos vídeos e slides colaborou para que os alunos compreendessem os objetos de conhecimento propostos no módulo, percebendo como funciona a mecânica celeste nas propostas Geocêntrica e Heliocêntrica, que posteriormente seriam reproduzidas com a atividade “O Baile dos Astros (detalhada no Catálogo Didático).

### Atividade o baile dos astros (Aula3)

Nesta atividade, percebi que, embora tenha ocorrido aprendizagem referente à ideia dos modelos Geocêntrico e Heliocêntrico no que se refere ao astro que fica no centro de cada modelo, o posicionamento dos planetas em ordem de distância em relação ao Sol (tema trabalhado posteriormente com o módulo 2) gerava dúvidas. Durante a atividade, o Aluno A comentou: "Sempre esqueço a ordem, mas tenho certeza que a Lua deve ficar coladinha com a Terra, pois quase toda noite vejo a Lua brilhando no céu e os outros planetas não consigo ver".

Figura 33 - Alunos durante a atividade o baile dos astros



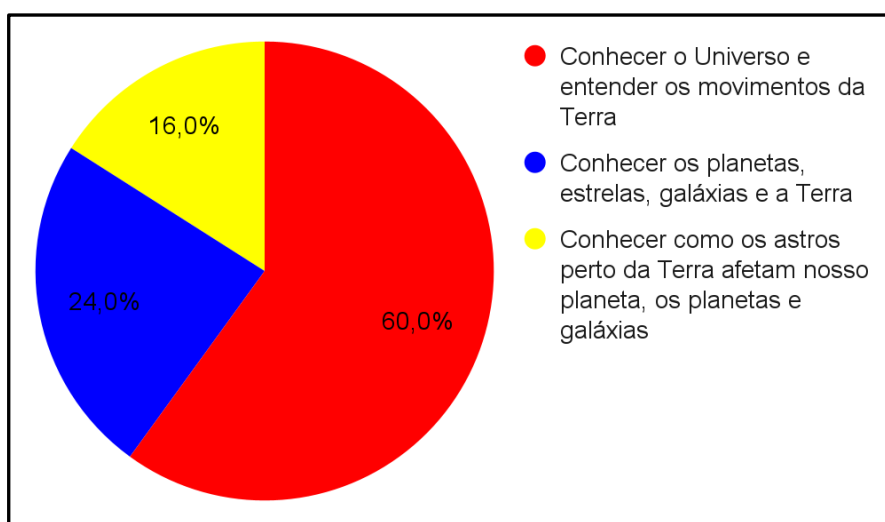
Acervo pessoal da autora

Podemos observar o desenvolvimento da aprendizagem significativa com a execução da SD, pois as equipes conseguiram apresentar as representações da mecânica celeste e explicar a diferença entre os modelos, com a equipe do Geocentrismo sinalizando que "as pessoas de antigamente acreditavam que a Terra

estava parada porque todos os dias elas viam o Sol 'caminhando' no céu". (grifo nosso)

Ao reaplicar a atividade diagnóstica, as respostas dos alunos para a questão "Para que serve a Astronomia?" geraram o seguinte resultado.

Gráfico 6 - Para que serve a Astronomia?



Fonte: Elaborado pela autora

As respostas indicam que os alunos desenvolveram uma melhor compreensão sobre a importância da Astronomia, percebendo que os estudos e investimentos desse campo do conhecimento nos ajudam a compreender a relação existente entre a Terra e o Universo. Esses resultados mostraram que a sequência didática foi eficaz em promover a aprendizagem significativa sobre a Astronomia e a compreensão de sua importância para a sociedade.

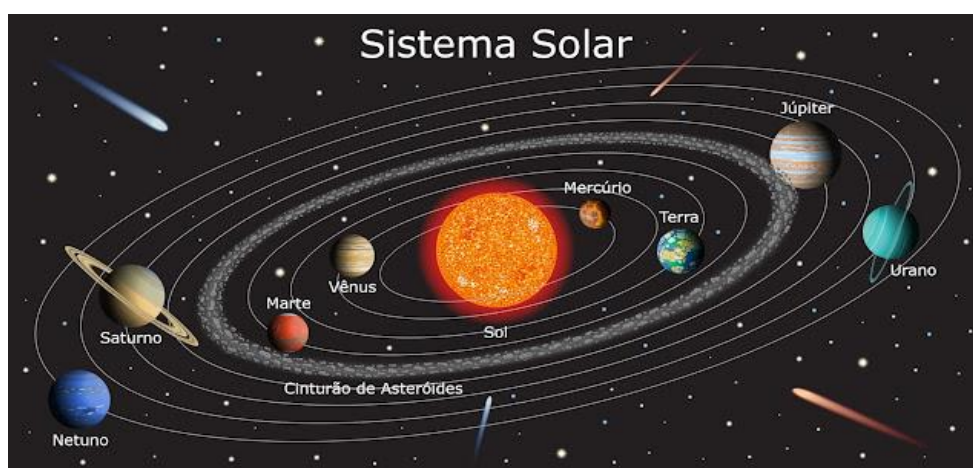
## Módulo 2 Sistema Solar

Os dados observados na atividade diagnóstica referente aos principais astros do Sistema Solar demonstravam que, embora esse objeto de estudo esteja presente desde as séries iniciais, os alunos participantes da pesquisa ingressaram no 6º ano sem conseguir identificar os principais astros do Sistema Solar. Outro dado importante refere-se ao fato de alguns alunos citarem em suas respostas elementos que não fazem parte do Sistema Solar, como outras estrelas, e apenas 16% citaram o nome de todos os planetas.

A proposta de trabalho foi iniciada com a Problematização Inicial, utilizando uma apostila com a notícia sobre os astronautas presos no espaço como instrumento para promover um debate sobre as dificuldades em estudar o Sistema Solar de forma direta e fazer o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos.

Em seguida, aplicamos a aula expositiva dialogada (aula 4 da Sequência Didática), com o uso de ilustrações e vídeos sobre o Sistema Solar (Figura 34). A utilização de imagens colaborou para a melhora da compreensão dos alunos, pois era possível perceber detalhes como a variedade de aspectos e o tamanho dos objetos celestes. De modo a auxiliar na compreensão das características únicas de cada planeta, como: tamanho, composição, temperatura, duração dos movimentos de rotação e revolução, a importância da distância da Terra em relação ao Sol, e a diferença das distâncias reais dos planetas e da representação nos livros didáticos.

Figura 34 - Sistema Solar



Fonte: <https://www.geokratos.ggf.br/2024/02/o-sistema-solar.html>

Ao utilizar recursos audiovisuais, pesquisas (Figura 35), jogos e maquete sobre o Sistema Solar, foi possível desenvolver organizadores prévios expositivos para, a partir desse momento, trabalhar com conceitos relacionados à composição, distância em relação ao Sol, órbita, temas essenciais para uma melhor compreensão dos movimentos da Terra, estações do Ano e importância da humanidade adotar uma postura sustentável em relação ao planeta Terra. Durante as aulas, foram inseridos no Primeiro Momento a Problematização Inicial, mediante questionamentos, a exemplo: Se a Terra é um planeta, quais são os demais objetos que vemos no céu?

O que torna cada planeta do Sistema Solar único? Durante esses momentos, os alunos relataram, animados, suas compreensões e curiosidades.

Figura 35 - Alunos Pesquisando o Sistema Solar



Fonte: Acervo pessoal da autora

Para avaliar a compreensão dos objetos de conhecimento trabalhados, foi organizada uma série de atividades, a exemplo do Jogo da Trilha - Que Planeta Sou Eu? (descrição no Catálogo Didático).

Esta atividade consistiu em dividir a classe em grupos, cada um recebendo um envelope contendo o nome de origem grega dos planetas. Os planetas possuíam uma carta composta de pistas que eram liberadas de acordo com as casas percorridas na trilha. Nesse jogo, um dado era utilizado para identificar o número de casas que o jogador devia avançar a cada rodada, para que, ao atingir a casa da chegada, o grupo utilizasse as pistas e assim conseguisse identificar o seu planeta misterioso.

O jogo "Procure o Par" (Figura 36) (descrição no Catálogo Didático) trabalhou com cartas contendo conceitos e imagens relacionadas ao conceito. Esta atividade foi aplicada em grupos que deviam, com a participação de todos os integrantes, organizar as combinações de forma correta em um prazo de tempo estabelecido pelo professor.

Figura 36 – Alunos durante a atividade procure o par



Fonte: Acervo pessoal da autora

A atividade com o jogo da memória (Figura 37) (descrição no Catálogo Didático) foi aplicada com a sala dividida em grupos. Um representante do grupo atuava virando as cartas, tentando combinar. Ao combinar as cartas, o grupo marcava um (1) ponto; porém, se conseguissem trazer informações sobre o objeto representado, o grupo marcava dois (2) pontos.

Figura 37 – Alunos durante a atividade jogo da memória



Fonte: Acervo pessoal da autora

O jogo dominó da Astronomia (Figura 38) (descrição no Catálogo Didático) foi elaborado para auxiliar os alunos a desenvolverem uma percepção visual em relação

aos principais objetos do Sistema Solar, de modo a ajudar na identificação das imagens dos planetas do Sistema Solar.

Figura 38 – Alunos durante a atividade dominó da Astronomia

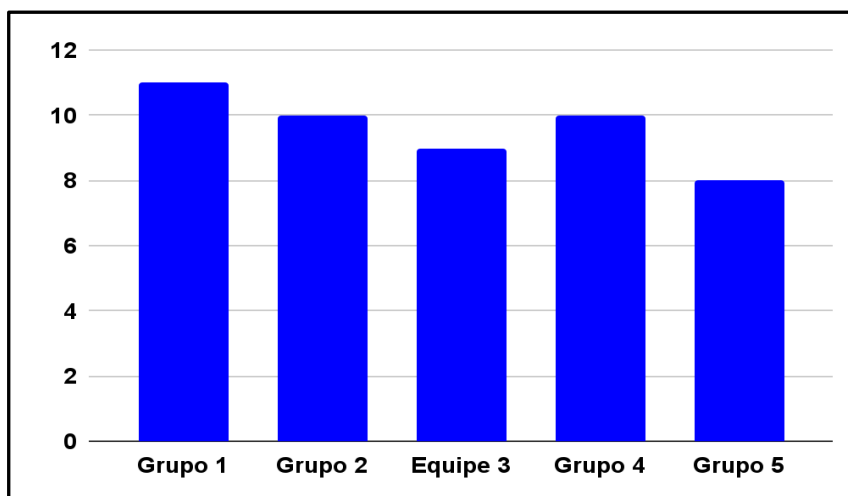


Fonte: Acervo pessoal da autora

O uso destes jogos teve por objetivo auxiliar na compreensão dos objetos de conhecimento e observar a aprendizagem dos alunos, substituindo instrumentos como questionários. Percebemos uma intensa participação de todos os alunos durante a realização de cada atividade, preparando-os para a atividade do quiz - Qual o conceito? (descrição da atividade no Catálogo Didático). Nesta atividade, organizada na forma de mini gincana, imagens dos objetos de conhecimentos estudados eram apresentadas, e os grupos, utilizando fichas com os termos (Sol, Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno, Planetas Gasosos, Planetas Rochosos, Geocentrismo, Heliocentrismo, Sistema Solar), indicavam a resposta correta para a imagem que estava sendo apresentada na Smart TV.

Do total de 14 imagens utilizadas no jogo, tivemos o seguinte resultado com o número de acertos e justificativas corretas de grupo.

Gráfico 7 - Número de acertos do jogo quiz por grupo



Fonte: Elaborado pela autora

A mini gincana (Figura 39) proporcionou momentos de intensa participação dos alunos. A equipe vencedora apresentou 78,57% de acertos; duas equipes alcançaram 71,43% de acertos; a equipe que ficou em terceiro lugar obteve 64,29% de acertos; e a equipe com menos acertos alcançou 57,14% de acertos.

Esse resultado indica que as atividades propostas durante o módulo 2 auxiliaram os alunos a associarem corretamente os conceitos com as imagens relacionadas ao Geocentrismo, Heliocentrismo e Sistema Solar. A variação do número de acertos mostrou existir diferentes níveis de aprendizagem, o que é normal dentro de um grupo heterogêneo de alunos.

Figura 39 - Rodada com a imagem de Júpiter



Fonte: Acervo pessoal da autora

Ao comparar esses dados com as respostas da atividade diagnóstica para a questão "Quais são os principais astros do Sistema Solar?", percebemos um aumento significativo do número de acertos relacionados à compreensão dos componentes do Sistema Solar.

Um dos objetivos desta SD é que os alunos desenvolvessem a compreensão de conceitos, reconhecessem astros, mas também percebessem que as dimensões de tamanho e distância do Sistema Solar são tão elevadas que precisam ser representadas fora da escala. Para ajudar os alunos a compreenderem que os objetos estudados pela Astronomia apresentam escalas impossíveis de serem usadas em nosso cotidiano, foi utilizado, durante a aula expositiva dialogada (aula 8), a exibição de slides sobre as escalas utilizadas na Astronomia, vídeos retratando a variedade de tamanho dos planetas e diferentes objetos do Universo, e a diferença na velocidade do movimento de rotação dos planetas.

Após a explicação, foi realizada a atividade prática reproduzindo as distâncias entre planetas (descrita no Catálogo Didático). Os alunos utilizaram a escala de 1:10.000.000 km para reduzir a distância real dos planetas do Sistema Solar e representar essas distâncias em uma fita de cetim. Ao final da atividade, foi solicitado que os grupos apresentassem a produção, identificando o que a atividade permite compreender sobre o Sistema Solar, as órbitas e o movimento de revolução de cada planeta (Figuras 40, 41, 42, 43, 44).

Figura 40 - Estudantes fazendo a marcação da distância dos planetas



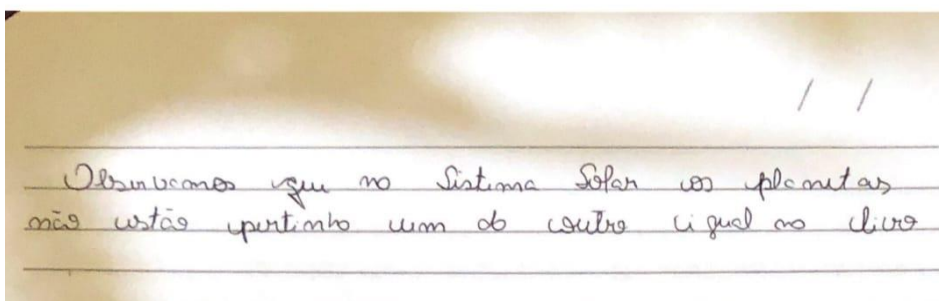
Fonte: Acervo pessoal da autora

Figura 41 - Estudantes representando o Sistema Solar por escala de distância



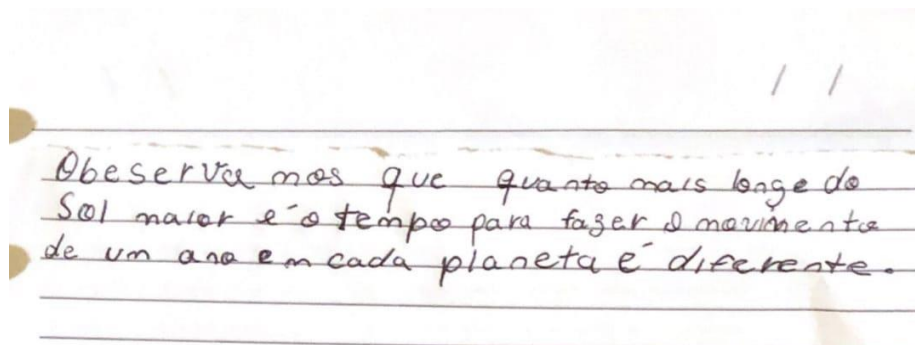
Fonte: Acervo pessoal da autora

Figura 42- Conclusão do grupo 1 sobre a atividade



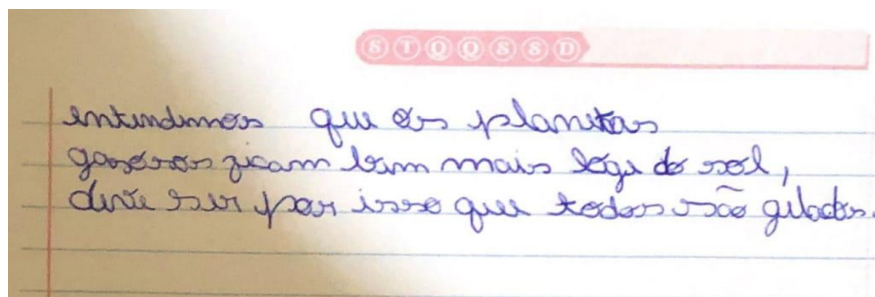
Fonte: Produção do aluno

Figura 43 – Conclusão do grupo 2 sobre a atividade



Fonte: Produção do aluno

Figura 44– Conclusão do grupo 3 sobre a atividade



Fonte: Produção do aluno.

Durante o módulo 2, foi realizada a atividade Maquete Móvel do Sistema Solar: Explorando as Órbitas Planetárias, durante a aula 9, com o objetivo de atuar como um instrumento de revisão. Nesta atividade, utilizamos uma base com as órbitas planetárias, onde seriam posicionados o Sol e os planetas. À medida que dialogávamos sobre a atividade da aula anterior, questionávamos os alunos sobre a posição de cada astro, as consequências da sua distância em relação ao Sol, como a distância em relação ao Sol afetava a claridade dos planetas localizados após a Terra. Os alunos ajudavam a identificar a posição dos astros e analisavam a relação da órbita com o tempo da revolução, a temperatura do planeta e as características do período dia nos planetas.

A conclusão do módulo 2 ocorreu com a produção de maquetes feita pelos estudantes, pois estes solicitaram incluir esta atividade. O Aluno C argumentou que, como as aulas estavam divertidas, podia incluir algo envolvendo pintura e o que estavam aprendendo durante as aulas (Figuras 45, 46, 47, 48).

Figura 45 – Maquete construída pelo grupo 1



Fonte: Acervo pessoal da autora

Figura 46– Maquete construída pelo grupo 2



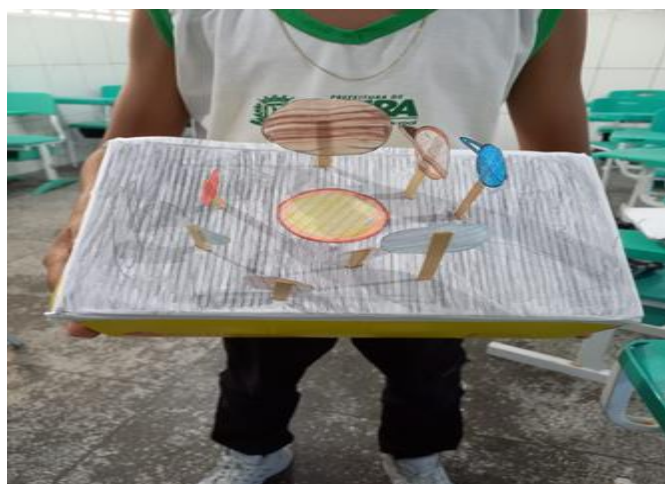
Fonte: Acervo pessoal da autora

Figura 47 – Maquete construída pelo grupo 3



Fonte: Acervo pessoal da autora

Figura 48 – Maquete construída pelo grupo 4



Fonte: Acervo pessoal da autora

### Módulo 3 Terra: características e movimentos; Estações do Ano

A proposta de trabalho foi iniciada com a exibição de vídeos da Terra vista da Estação Espacial Internacional, seguida de uma tempestade de ideias utilizando os seguintes questionamentos: O que podemos aprender sobre a Terra a partir deste vídeo? Quais as principais características do planeta Terra quando vista do espaço? O que poderia ocorrer com o lado eternamente iluminado e o lado eternamente sem iluminação da Terra? Para promover um debate e fazer o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos.

Ao utilizar recursos audiovisuais (Figura 49), como slides, vídeos, gifs, pesquisas e jogos, foi possível desenvolver organizadores prévios expositivos para, a partir desse momento, trabalhar com conceitos relacionados aos movimentos da Terra, inclinação do eixo de rotação da Terra e estações do ano. A aula expositiva dialogada, com o uso de recursos visuais animados sobre movimento de rotação, revolução, precessão e estações do ano, colaborou para que os alunos pudessem perceber como os movimentos ocorrem e suas consequências para o planeta Terra e seres humanos.

Figura 49 - Representação do vídeo



Fonte: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=87L0bZFzdyE&t=28s>

Para avaliar a compreensão das definições trabalhadas, foram realizadas atividades com a representação dos movimentos de rotação, revolução e estações do ano utilizando o globo terrestre (atividades detalhadas no catálogo didático).

As atividades de demonstração foram organizadas de modo a transformar os alunos em protagonistas das atividades, contribuindo com informações e possibilidades de representação dos movimentos na sala de aula.

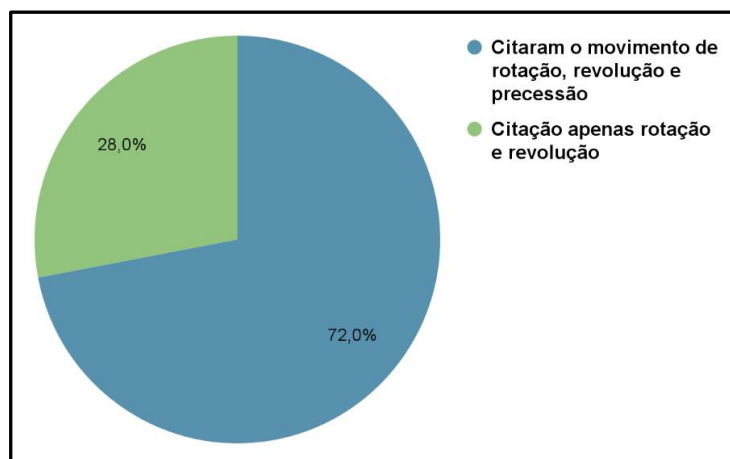
A compreensão dos objetos de conhecimento trabalhados foi verificada mediante organização de um game "Passa ou Repassa" e "Bingo", com intuito de proporcionar um momento divertido de revisão dos objetos de conhecimento trabalhados ao longo da Sequência Didática. Foi possível, por meio de observação direta durante a realização desta atividade, perceber que os alunos compreenderam os principais conceitos abordados durante a Sequência, com uma acirrada disputa entre os grupos.

Essas propostas de trabalho demonstraram como atividades utilizando pesquisas e jogos simples adaptados ao objeto de conhecimento trabalhado podem ajudar a dinamizar a prática pedagógica, melhorar a aprendizagem do eixo Terra e Universo, contribuindo para desenvolver a aprendizagem significativa. Fato evidenciado com a reaplicação da atividade diagnóstica com os seguintes resultados após análise.

Ao final da SD, foi reaplicada a atividade diagnóstica para, dessa forma, observar o papel da metodologia 3MP e jogos na aprendizagem dos alunos. Ao comparar as respostas da atividade diagnóstica inicial com as respostas do segundo momento, foi possível perceber melhora dos resultados quantitativos e qualitativos após a aplicação da sequência didática.

A questão "Quais movimentos o planeta Terra realiza?" apresentou 72% dos estudantes demonstrando aquisição de novos subsunçores, mencionando na resposta o movimento de precessão. Vale destacar que os alunos apresentaram mais segurança ao descrever os movimentos de rotação e revolução e suas consequências para a nossa vida.

Gráfico 8 - Quais movimentos o planeta Terra realiza?

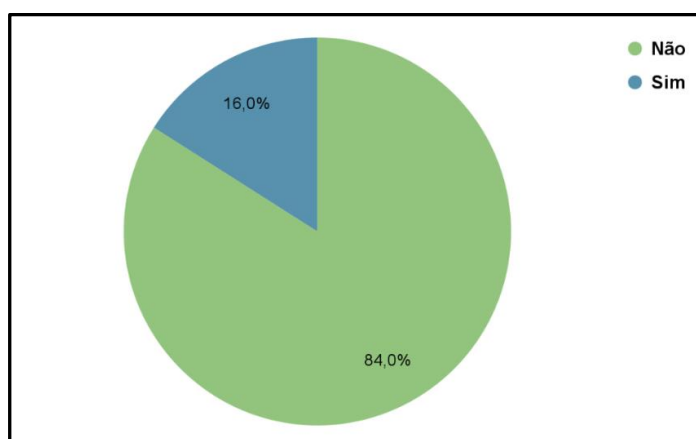


Fonte: Elaborado pela autora

Este resultado indica uma melhora da compreensão dos movimentos que influenciam diretamente a vida dos seres humanos, embora apresentassem um pouco de dificuldade em explicar o movimento de precessão. Este resultado não foi surpresa, por se tratar de um movimento que ocorre em uma temporalidade que passa despercebida em nosso cotidiano. Porém, os alunos passaram a ter novos conhecimentos prévios que vão auxiliar na melhor compreensão do fenômeno quando voltarem a estudar o tema.

Em relação ao questionamento "Só existe dia e noite no planeta Terra?", foi apresentado o seguinte resultado: 84% dos estudantes responderam "não" e conseguiram associar a resposta ao fato dos planetas realizarem o movimento de rotação

. Gráfico 9 - Só existe dia e noite no planeta Terra?



Fonte: Elaborado pela autora

Uma das justificativas referente à pergunta "Só existe dia e noite no planeta Terra?" dizia: "os planetas fazem o movimento de rotação, vai existir dia e noite igual ocorre na Terra, mas a claridade depende da distância do Sol". (Aluno D).

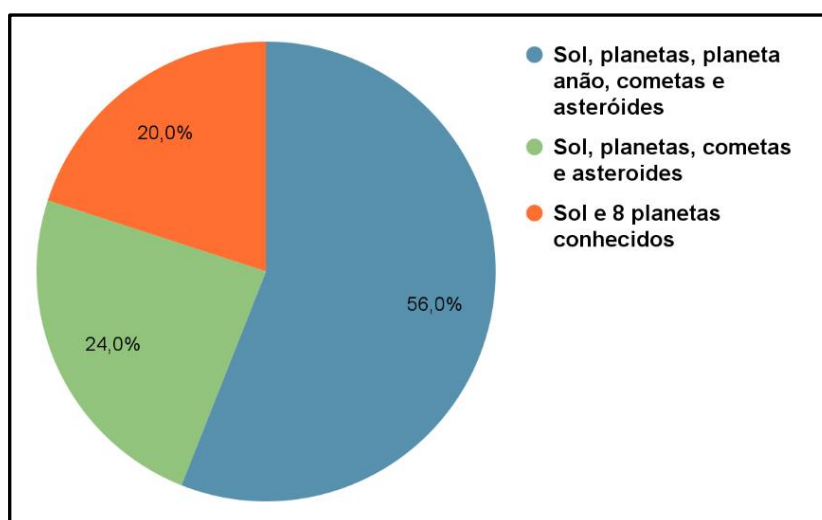
Um estudante comentou na sua justificativa: "Os planetas giram em torno de si e isso é fazer rotação, cada um no seu ritmo, uns mais devagar, outros mais rápidos, mas todos bailam no Universo". (Aluno E).

"Todos fazem rotação, vai existir dia e noite, mas a iluminação do dia não é igual em todos". (Aluno F).

O elevado número de respostas informando que a rotação é realizada por todos os planetas e a claridade do dia será determinada pela distância que o planeta se encontra em relação ao Sol sugere que a sequência didática auxiliou na compreensão da existência do movimento de rotação em todos os planetas do Sistema Solar, promovendo a aprendizagem sobre os movimentos dos planetas do Sistema Solar e os fenômenos astronômicos relacionados.

Quanto à questão "Quais astros formam o Sistema Solar?", foi percebida uma significativa melhora na compreensão dos astros que formam esse sistema, com 56% dos alunos mencionando Sol, planetas, planeta anão, cometas e asteroides; 24% mencionando Sol, planetas, cometas e asteroides; 20% citando Sol e 8 planetas conhecidos.

Gráfico 10 - Quais astros formam o Sistema Solar?

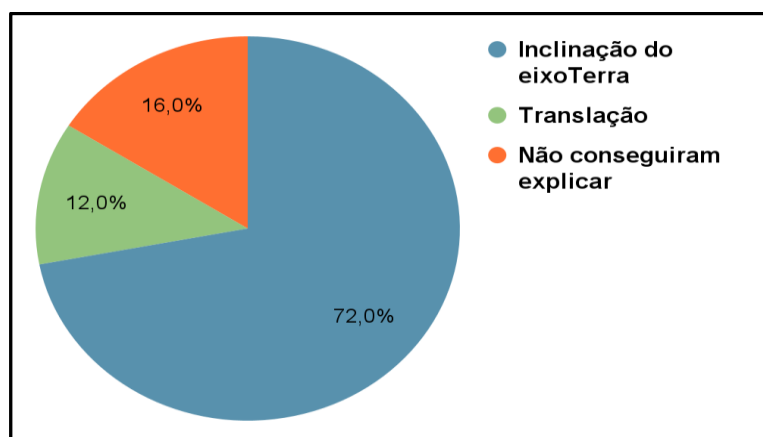


Fonte: Elaborado pela autora

Em relação ao questionamento: qual o motivo da existência das estações do ano?

Constatamos uma melhora quantitativa e qualitativa na resolução da atividade, pois aumentou o número de alunos que acertaram e conseguiram justificar suas respostas.

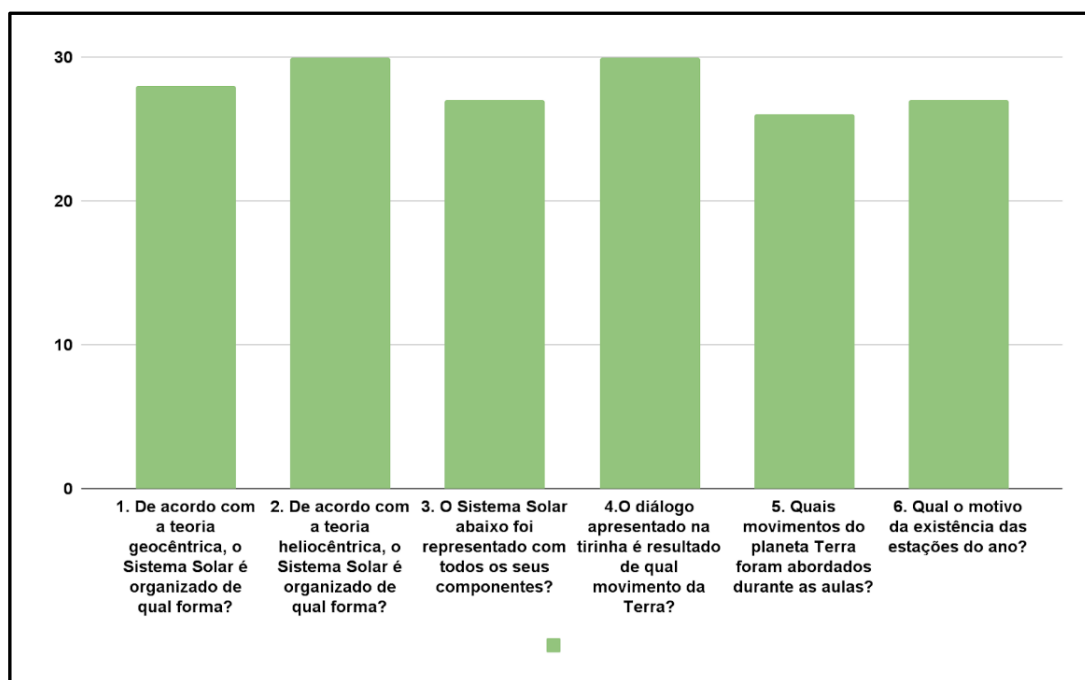
Gráfico 11 - Qual o motivo da existência das estações do ano?



Fonte: elaborado pela autora

Foi aplicado um segundo questionário contendo 6 questões fechadas, com os 31 alunos da turma, abordando conceitos centrais trabalhados durante a SD.

Gráfico 12 – Resultado do Questionário Objetivo



Fonte: Elaborado pela autora

Baseado na Teoria da Aprendizagem Significativa proposta por David Ausubel nos anos 1960, pode-se compreender que a aprendizagem ocorre quando os alunos conectam o que já sabem (conhecimentos prévios) com novos conhecimentos mediados pelo professor, de modo a promover a geração de novas compreensões e modelos mentais. O novo conhecimento interage constantemente com o conhecimento prévio, que passa a sofrer alterações, como refinamento e melhoria do processo de compreensão de conceitos.

Chama a atenção questões como a número 4, na qual 30 estudantes responderam coerentemente no pós-teste, fato também evidenciado na questão 2, sobre a teoria heliocêntrica. À medida que os alunos conseguiam relacionar o objeto de conhecimento, a exemplo, movimentos da Terra, com situações envolvendo o seu cotidiano, sinalizando como a vida do ser humano é influenciada por estes movimentos, a exemplo da organização de atividades como aniversários, calendário escolar, momento de descanso, horário de aula e de sono, percebiam que a distância do planeta em relação ao Sol influencia na duração do movimento de revolução e temperatura de cada planeta. Nota-se que houve aprendizagem.

O registro de algumas falas dos alunos durante a aplicação das atividades revelou existir um interesse genuíno em participar das aulas. "Para mim as aulas com jogos são mais legais." (Aluno A).

"Eu gosto quando a aula fala dos diferentes objetos que existem no céu, como os planetas. O jogo do dominó me deixou muito curioso com aquela mancha que é uma tempestade em Júpiter. Tomara que um dia eu tenha um baita telescópio para ficar procurando coisas no céu." (Aluno B).

"Eu queria mais aulas assim, legais, com a gente brincando e descobrindo que o Sol é grande para a gente, mas é bem pequeno se ficar do lado de outras estrelas." (Aluno C).

"Como os astronautas levaram na nave uma fita métrica tão grande para medir a distância dos planetas?" (Aluno D).

"A aula de Geografia fica melhor quando fala do Sistema Solar e tem os desafios. Eu bem que queria fazer uma mala e passear pelo céu e conhecer todos os planetas." (Aluno E)

"Eu gostei dessa atividade, porque a gente trabalha em equipe e aprendemos com nossos colegas." (Aluno F).

Estes comentários revelam o potencial das metodologias ativas na promoção da participação e do engajamento dos alunos. A organização da Sequência Didática na perspectiva dos 3MP trouxe como potencialidade o protagonismo do estudante. A autoavaliação realizada pelos alunos indica que estes perceberam a diferença da abordagem na relação professor-aluno.

"Acho importante deixar a gente poder colocar a nossa opinião, tem colegas que ficam com vergonha de falar achando que só a professora sabe de tudo, mas a gente também sabe um pouco." (Aluno A).

"Eu achava que só quem tirava 10 na matéria era inteligente, mas teve muitas perguntas que eu sabia responder e coisas que os colegas falavam que eram legais de ouvir. A professora queria ouvir todo mundo e às vezes eu falava, mas teve dias que ficava muito envergonhada, aí eu escrevia e pedia para minha amiga ler." (Aluno B).

"Era bom os debates, poder falar o que a gente conhece e a professora ouvia as opiniões sem falar se estava certo ou errado, só depois a gente pesquisava e via se estava certo." (Aluno C).

"Era muito legal conhecer as coisas de Astronomia e tentar elaborar com nossas palavras a explicação, cada um ajudando a criar a frase e a professora colocava 'autor: Turma 6º ano E'. Eu me sentia muito inteligente quando ajudava a dizer o que significava." (Aluno D).

As respostas dos alunos sobre o primeiro momento das aulas com a Problematização Inicial revelam que os diálogos no momento inicial da aula se tornavam um momento de aproximação entre professor e aluno. Problematizar temas que dialogam com a nossa vida aguçava a curiosidade e promovia maior participação dos alunos, que relatavam dúvidas, curiosidades, percepções, criando assim um canal para a elaboração de aulas dialógicas.

## 7 ANÁLISE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

**Aula 1** Atividade diagnóstica (Catálogo Didático Apêndice 1)

**Data** 29/07

**Duração (2 aulas)**

**Recursos:** Questionário (Catálogo Didático), lápis de cor, hidrocor, giz de cera, caça palavra.

**Passos da aula:**

Dinâmica Caixa Misteriosa (Duração 10 min)

Roda de conversa sobre Astronomia (Duração 20 min)

Entrega da atividade diagnóstica (Duração 5 min)

Atividade diagnóstica (Duração 50-65 min)

Realizar a Dinâmica da Caixa Misteriosa (Catálogo Didático).

Após a dinâmica promover uma roda de conversa descontraída sobre Astronomia para que os alunos resolvessem a atividade diagnóstica de forma mais tranquila.

Entregar a atividade diagnóstica para os alunos e disponibilizar lápis de cor, giz de cera e hidrocor para os alunos responderem

**Aula 2** Aula expositiva participada **História da Astronomia Geocentrismo x Heliocentrismo**. (Sequência Didático).

**Data** 23/09

**Duração (2 aulas)**

**Recursos:** Texto Introdução e História da Astronomia (Apêndice). Smart TV, slide

**Passos da aula:**

Problematização Inicial (Duração 20 min)

Apresentação do slide (Duração 50 min)

Apresentação e Análise de vídeos (Duração 15 min)

Durante o primeiro momento dos 3MP foram feitos os seguintes questionamentos para promover a participação dos estudantes:

- Por que os povos antigos precisavam observar atentamente o céu?
- Como a Astronomia está presente no nosso cotidiano?
- Objetos celestes podem influenciar as características da Terra? De que forma isso ocorre?

Após as intervenções dos alunos, foi iniciado o segundo momento da metodologia 3MP com explicação do objeto de conhecimento mediante uso do slide O céu que nos guia: Uma jornada pela história da Astronomia e análise de vídeos (Sequência Didática, Apêndice 3).

A projeção do vídeo O que é Astronomia e como ela está presente em nosso dia a dia? (Sequência Didática), auxiliou os alunos a perceberem que a Astronomia possui o céu como laboratório de pesquisa, que as contribuições desse campo epistêmico para nossa vida prática vão além do Sistema de Orientação que estudamos na Geografia. O vídeo Geocentrismo x Heliocentrismo (Sequência Didática) foi fundamental para os alunos perceberem como funciona a mecânica celeste e o papel do Sol como centro gravitacional do Sistema.

**Aula 3** Atividade lúdica O Baile do Astros (Catálogo Didático).

**Data** 25/09

**Duração (1 aula)**

**Recursos:** Ficha com o nome dos astros, tnt nas cores amarelo, azul, vermelho, marrom, verde, bambolê.

Aula realizada com o 3º momento da metodologia 3MP Aplicação do Conhecimento (AC).

**Passos da aula:**

Organizar a sala em semicírculo (Duração 5 min)

Organizar os grupos (Duração 10 min)

Organizar as apresentações (Duração 10 min)

Apresentações (Duração 10 min)

Análise das apresentações (Duração 10 min)

No dia da aplicação desta atividade a profissional que acompanha um dos estudantes PcD, participou do momento junto com os estudantes. Essa atividade foi realizada na sala de aula, pois a quadra estava sendo utilizada com aula prática de Educação Física e a área na frente da escola estava interditada devido a manutenção do muro que estava com uma profunda rachadura.

Os grupos 1 e 2 conseguiram representar corretamente a ideia de cada teoria, e os grupos 3 e 4, que foram orientados para analisar se deviam fazer os ajustes necessários, explicaram por que a representação estava correta e ajustaram a ordem

dos astros. Vale destacar que todos os grupos podiam consultar o material de estudo para realizar a sua tarefa. Finalizamos a aula com um bate-papo sobre as apresentações.

Com a realização da atividade, percebi que, embora tenha ocorrido aprendizagem referente à ideia dos modelos Geocêntrico e Heliocêntrico no que se refere ao astro que fica no centro em cada modelo, o posicionamento da ordem dos planetas gerou dúvidas entre os alunos. O Aluno A comentou que "sempre esquecia a ordem, mas tinha certeza que a Lua tinha que ficar coladinha com a Terra porque quase todas as noites ele via a Lua brilhando no céu e já os outros planetas ele não conseguia ver". Comentário esse que gerou risos e muitos questionamentos. Porém, expliquei que o objetivo da dinâmica era demonstrar a ideia geral de cada modelo.

Mediante a execução do módulo 1 da SD, foi possível desenvolver conhecimento relacionado à importância da Astronomia em nosso cotidiano, permitindo a compreensão da necessidade de entendimento de tópicos básicos relacionados ao planeta Terra para atuarem como base para a inserção de novas informações sobre Sistema Solar, planetas rochosos e gasosos, movimentos da Terra, estações do ano, com aprendizagem conceitual, atitudinal e procedimental.

#### **Aula 4** Aula expositiva participada (Sistema Solar)

**Data** 30/09

**Duração (2 aulas)**

**Recursos:** Smart TV, slide, vídeos, Chromebook, atividade impressa.

Iniciamos a aula com o primeiro momento, Problematização Inicial (PI). Foi utilizada a apostila com a notícia sobre os astronautas presos no espaço, extraída da Revista Super Interessante (Apêndice 4 da Sequência Didática), para a turma analisar as dificuldades relacionadas ao estudo do Sistema Solar de forma direta.

##### **Passos da aula:**

Leitura e análise do texto (Duração 15 min)

Aula expositiva (Duração 45 min)

Pesquisa Conhecendo o Sistema Solar (Duração 40 min)

Após a leitura do texto foram propostos alguns questionamentos para a turma:

- Quais as dificuldades enfrentadas pelos astronautas no espaço?
- Por que o socorro não pode ser realizado de imediato?

- Imagine que vocês são astronautas e estão em uma missão segura na estação espacial que orbita ao redor da Terra. O que vocês veriam da janela da estação?
- Se a Terra é um planeta, quais são os demais objetos que vemos no céu?
- O que torna cada planeta do Sistema Solar único?
- Só existem planetas no Sistema Solar?

Foi colocado no quadro o título O que sabemos sobre o Sistema Solar? E as informações dos alunos eram anotadas sem ocorrer intervenção sinalizando se estava correta ou não, ao final foi solicitado que os alunos notassem no caderno as informações do quadro.

Os questionamentos promoveram um intenso debate, com os alunos demonstrando curiosidade e desejo de conhecer melhor o objeto de conhecimento Sistema Solar.

O 2º momento da metodologia 3MP, Organização do Conhecimento (OC), foi trabalhado mediante aula expositiva participada com uso de recursos audiovisuais: Slide Sistema Solar (Sequência Didática / Apêndice 5). Após a explicação inicial, foram exibidos os vídeos "O grande astro" (Sequência Didática) da animação brasileira O Show da Luna, para ilustrar a importância do Sol e suas principais características, seguido do vídeo "Mistério: Por que existem quatro planetas rochosos e quatro planetas gasosos?" (Sequência Didática), que explica como ocorreu o processo de formação do Sistema Solar, de que modo a posição dos planetas no Sistema Solar influencia nas características de cada planeta rochoso, finalizando com o vídeo "#12 Planetas gasosos" (Sequência Didática), que aborda como os planetas jovianos conseguiram coletar gases da nebulosa solar se tornando gasosos e gigantes.

Após a explicação inicial, os alunos iniciaram uma atividade de pesquisa na sala de aula sobre as dificuldades de realizar o resgate dos astronautas, para em seguida entregar a ficha de pesquisa "Conhecendo o Sistema Solar" (Sequência Didática / Apêndice 6), para os alunos responderem com uso de Chromebook. Essa atividade foi encaminhada para ser concluída em casa e, ao final da aula, foi entregue a atividade "Ficha de observação do céu: descobrindo o Sistema Solar - Próximos Passos!", em que os alunos observam e descrevem a aparência do céu ao longo de sete a quatorze dias (Sequência Didática / Apêndice 7).

**Aula 5** Análise da atividade conhecendo o Sistema Solar, jogos (trilha, jogo da memória, dominó da Astronomia).

**Data** 02/10

**Duração (1 aula)**

**Recursos:** Jogos, dados, atividade impressa

**Passos da aula:**

Analisar a pesquisa (Duração 20 min)

Organizar os grupos (Duração 5min)

Realização dos Jogos (Duração 25 min)

Iniciamos a aula com o segundo momento da metodologia 3MP, consistindo em analisar os registros que os alunos realizaram na pesquisa sobre as dificuldades que envolviam o resgate dos astronautas e conceitos trabalhados na atividade "Conhecendo o Sistema Solar".

Após analisar a atividade, iniciou-se o terceiro momento da metodologia 3MP, com o objetivo de revisar o objeto de conhecimento e observar quais aprendizagens os alunos haviam consolidado até o presente momento, com a realização de um momento de jogos (trilha viagem espacial, procure o par, jogo da memória, dominó da Astronomia).

A proposta de utilizar jogos como momento de realização de atividade ajudou os alunos a visualizarem os elementos que compõem o Sistema Solar, para assim perceberem a diferença de cada astro, além de permitir trabalhar os conceitos de forma mais dinâmica e divertida. Transformando a realização da atividade em um momento de maior interação entre os alunos, mediante o uso do lúdico como aliado da aprendizagem.

**Aula 6** Atividade Qual é o conceito? Uma mini gincana envolvendo os conceitos abordados nos objetos de conhecimento dos módulos 1 e 2.

**Data** 09/10

**Duração (1 aula)**

**Recursos:** Smart TV, slide, fichas com o nome dos conceitos utilizado no jogo.

Aula contemplando o terceiro momento da metodologia 3MP para verificar a aprendizagem dos alunos mediante atividade Quiz – Qual o conceito? (Catálogo Didático).

**Passos da aula:**

Organizar os grupos (Duração 10 min)

Entrega das fichas com os conceitos (Duração 5 min)

Realização do jogo (Duração 35 min)

Atividade organizada como uma mini gincana, em que as equipes precisavam responder ao mesmo tempo qual é o objeto celeste exposto no Smart TV, apresentando corretamente a ficha com o nome do objeto que está sendo exposto. As imagens foram apresentadas de modo aleatório, para não apresentar a sequência dos planetas de acordo com a distância em relação ao Sol.

Os alunos se envolveram durante a realização da atividade, trocando ideias com membros de sua equipe para decidirem qual o termo da imagem apresentada. De forma animada, os alunos promoveram uma disputa entre as equipes, com a surpresa dos alunos considerados os mais inquietos participarem ativamente na resolução de cada rodada de perguntas.

Como a sala de aula não se trata de um espaço com resultados previsíveis, é preciso se atentar à necessidade de fazer possíveis alterações no planejamento, fato que ocorreu durante a aplicação do jogo, pois precisei trazer uma pista para o momento da exposição da imagem de Mercúrio ("Corri tanto para ser o primeiro da fila").

Ouvir o Aluno A comentando no grupo "Uma dica é lembrar que, se a Terra estiver no grupo de 4 planetas, vai ser os rochosos, e se tiver Júpiter, o grandão com várias manchas e um 'olho' no meio, são os gasosos" mostra a quão criativas são as associações que os estudantes fazem para diferenciar os planetas do Sistema Solar.

Ver os alunos participando animados durante a atividade e tendo um número de acertos bem maior que o de erros foi uma grata surpresa, demonstrando como jogos simples adaptados ao objeto de conhecimento trabalhado podem ajudar a dinamizar de forma positiva a nossa prática pedagógica.

**Aula 7** Aula expositiva participada. Análise de vídeos comparando o tamanho de uma série de objetos do Universo

**Data** 16/10

**Duração (1 aula)**

**Recursos:** Smart TV, vídeos.

### **Passos da aula:**

Registrar no quadro informações levantadas pelos alunos com a atividade investigando o Sistema Solar. (Duração 20 min)

Questionar a turma sobre o tamanho dos astros do Sistema Solar e seus movimentos. (Duração 10 min)

Organizar as apresentações (Duração 10 min)

Exibir de vídeos comparando a velocidade dos movimentos de rotação dos planetas e tamanho do Sistema Solar. (Duração 10 min)

A aula expositiva participada envolvendo o primeiro momento Problematização Inicial (PI) da metodologia 3MP.

No início da aula foi realizado o registro no quadro de algumas informações levantadas com a atividade Investigando o Sistema Solar sobre as principais características dos planetas e Sol.

Após o registro dessas informações foram propostos os seguintes questionamentos para a turma:

- Você acha que os planetas se movem com a mesma velocidade?
- Existe diferença no tamanho da Lua e Sol?
- Você poderia listar alguns objetos do Universo que são maiores que o Sol?

Esses questionamentos indicaram que os alunos desconheciam que os demais planetas realizavam os movimentos de rotação e revolução. Algumas intervenções indicaram que a turma não apresentava uma noção da grandeza do Sol se comparado aos demais objetos do Sistema Solar.

Para contemplar a velocidade do movimento de rotação dos planetas, as Grandezas do Sistema Solar e Universo foram exibidos uma série de vídeos comparando a velocidade dos movimentos de rotação dos planetas e o tamanho do Sistema Solar em comparação a outros objetos do Universo. O vídeo "The Planets" (Sequência Didática) apresentou aos alunos a diferença na velocidade do movimento de rotação e do eixo de inclinação de cada planeta. Logo em seguida, foi apresentado o vídeo "Universe" (Sequência Didática), comparando a diferença de tamanho dos planetas e Sol, para então passar a exibir estrelas e outros objetos que tornam o Sistema Solar em um pequeno ponto no Universo.

A exibição desses vídeos ajudou os alunos a entenderem que os objetos do Sistema Solar, assim como o planeta Terra, estão em constante movimento. Um fato que chamou muito a atenção dos alunos foi a diferença de tamanho dos planetas em

relação ao Sol, de como essa estrela, que é uma gigante se comparada até mesmo ao planeta Júpiter, é pequena em relação a outras estrelas.

Em seguida, os alunos realizaram a comparação da imagem do Sistema Solar apresentada no livro didático com as imagens dos planetas apresentadas no vídeo, com a turma indicando que a diferença de tamanho entre os planetas e Sol era bem diferente, fato que indica a importância do uso de imagens e vídeos na aprendizagem do objeto de conhecimento Sistema Solar.

**Aula 8** Aula expositiva participada sobre a distância dos planetas do Sistema Solar em relação ao Sol, atividade lúdica reproduzindo distância entre planetas.

**Data** 21/10

**Duração (2 aulas)**

**Recursos:** Smart TV, slide, fita métrica, fita de cetim, imagem dos astros do Sistema Solar, clipe, caneta.

**Passos da aula:**

Problematização Inicial com questionamentos (Duração 10 min)

Analisar o vídeo O que é uma Unidade Astronômica? (Duração 10 min)

Aula expositiva participada com recurso visual (Slide sobre Escalas do Universo) (Duração 40 min)

Atividade lúdica reproduzindo as distâncias entre os planetas (Duração 30-40 min)

Aula expositiva participada envolvendo o primeiro momento Problematização Inicial (PI) e segundo momento Organização do Conhecimento (OC) da metodologia 3MP.

Para iniciar a aula foi promovido o seguinte questionamento para verificar os conhecimentos prévios dos alunos:

- O que os estudiosos precisaram fazer para que objetos celestes com tamanhos e distâncias entre si tão elevadas fossem reduzidos para caber nas imagens representadas em livros didáticos?

Após respostas dos alunos foi exibido o vídeo O que é uma Unidade Astronômica? (Sequência Didática) para explicar por que as distâncias que envolvem o Universo não podem ser medidas utilizando as unidades padrões como metro (m), centímetro (cm), milímetro (mm) e quilometro (km) e o vídeo Universe (Catálogo

Didático) que compara o tamanho do Sistema Solar em relação outros objetos do Universo.

Logo em seguida, iniciamos o segundo momento com a aula expositiva participada com recurso visual (Slide sobre Escalas do Universo) – (Sequência Didática / Apêndice 9). Após uma pausa na explicação do objeto de conhecimento, os alunos foram convidados a verificar como seria a representação do Sistema Solar utilizando a escala 1/10 milhões de km.

Nesse momento, foi entregue réguas e os alunos foram informados que o registro deve ser feito com o caderno no sentido horizontal, que deveriam desenhar o Sol no lado esquerdo do caderno se atentando a proporção da estrela em relação aos planetas, e usar a régua para marcar os planetas rochosos corretamente.

Inicialmente os alunos apresentaram dificuldade em demarcar a posição dos planetas que distam apresentando decímetros, exigindo acompanhar a marcação de cada planeta rochoso a fim de garantir a realização correta da atividade.

Essa atividade contribuiu para os alunos entenderem que a representação do Sistema Solar no livro didático está fora de escala por ser impossível reduzir por meio de uma única escala o tamanho e distância dos astros ao mesmo tempo.

Em seguida, a turma foi dividida em 5 grupos para que realizassem a demarcação de todos os planetas utilizando a escala de 1cm correspondendo a 10 milhões de km. Atividade Reproduzindo as distâncias entre os planetas (Catálogo Didático), cada grupo recebeu fita métrica, fita de cetim, imagem dos objetos, clipes para marcarem a distância entre os objetos celestes.

Durante a atividade, ficou exibida a lâmina 5 do slide Escalas do Universo com as distâncias médias dos planetas em relação ao Sol na escala de 1cm correspondendo a 10 milhões de km.

A demarcação dos planetas Mercúrio, Vênus, Terra e Marte ocorreu sem surpresas, pois os alunos já haviam delimitado a distância dos planetas rochosos nos cadernos, mas ao chegar em Júpiter, ocorreu uma grande surpresa, pois os alunos não imaginavam que a distância seria tão elevada, outro fato curioso ocorreu com a demarcação de Saturno em 143 cm, os grupos diziam que não poderiam marcar pois a fita apresentava apenas 100 cm, após explicar para a turma que os grupos deviam marcar 100 e reposicionar o início da fita logo após onde marcou 100 cm os alunos entenderam como marcar os demais planetas.

Concluída a atividade, os grupos apresentaram suas produções e compararam com a representação do sistema Solar apresentada no livro didático. Com linguagem simples, os grupos responderam ao questionamento de forma correta, indicando que a imagem do livro não retrata da melhor forma essa diferença de distância, dois grupos explicaram que não imaginavam existir tamanha diferença entre a distância dos planetas no livro com a da atividade feita na aula.

**Aula 9** Atividade lúdica Maquete Móvel, jogo super trunfo.

**Data** 23/10

**Duração (1 aula)**

**Recursos:** Impressão da base com as órbitas dos planetas do Sistema Solar, imagens dos planetas e Sol, jogo super trunfo.

**Passos da aula:**

Organizar a sala em semicírculo (Duração 5 min)

Explicar a atividade maquete móvel (Duração 5 min)

Montar a maquete com ajuda dos alunos (Duração 10 min)

Organizar a sala em grupos (Duração 5 min)

Jogos (Duração 25 min)

Aula em que foi utilizado o terceiro momento da metodologia 3MP com objetivo de trabalhar com as aprendizagens já consolidadas e relacionar a distância dos planetas com a temperatura média, duração do movimento de revolução, por meio de jogos (Super Trunfo, Maquete Móvel).

A proposta de utilizar o jogo Maquete Móvel do Sistema Solar: Explorando as Órbitas Planetárias e a Relação com o Sol (Catálogo Didático) ajudou a observar o conhecimento do aluno relacionado à distância dos planetas em relação ao Sol e suas consequências nas características como temperatura do planeta e movimento de revolução de cada planeta.

Para a realização da atividade, a sala foi organizada em semicírculo, a maquete do espaço sideral com as órbitas planetárias posicionada no centro do semicírculo e, com auxílio dos alunos, os objetos celestes eram posicionados no local adequado.

Após explicar o objetivo da atividade, a imagem do Sol, Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno foram entregues para alguns alunos. Estes participaram da missão de organizar a maquete do Sistema Solar, ajudando a

posicionar cada astro em seu devido lugar, mas por se tratar de uma missão complexa, os astronautas poderiam contar com o auxílio dos demais astronautas da missão.

Os astros foram posicionados após questionamentos, a exemplo: De acordo com a teoria heliocêntrica, qual seria a posição do Sol no Sistema Solar? A turma interagiu pensando e respondendo ser no centro, de modo que direcionou o primeiro astronauta para concluir a missão.

Questionar os alunos sobre a posição do Sol, após os alunos sinalizarem que o Sol está posicionado no centro do Sistema Solar, o aluno com a imagem Sol deve disponibilizar a imagem no local adequado; assim, seguindo com a mediação da atividade sem precisar de interferir diretamente nas respostas da turma até a conclusão dessa etapa da atividade.

Após a conclusão, questionar: O que seriam as linhas brancas? Se elas seriam o caminho que todo planeta realiza em volta do Sol? E os alunos teceram comentários sobre a relação entre trajeto de cada planeta (órbita) e algumas características dos planetas.

Em seguida, a turma foi organizada em cinco grupos para realização da atividade com o jogo Super Trunfo, que auxiliou a revisar características dos principais astros do Sistema Solar como: temperatura, movimentos de rotação e revolução. Por se tratar de um jogo que a turma não conhecia, era necessário que os grupos compreendessem as regras de pontuação.

Por isso, essa atividade foi realizada com auxílio de dois alunos atuando como monitores para observarem a condução das jogadas e fazerem intervenção caso necessário (os monitores receberam orientação sobre o jogo no final da aula anterior). Além dos monitores, a tabela de regras ficou registrada no quadro para que os grupos consultassem durante a atividade.

A proposta da aula com atividade lúdica ajudou os alunos a relacionarem a aprendizagem sobre a distância dos planetas com relação ao Sol com as características dos planetas trabalhadas durante as aulas, possibilitou observar a aplicação da aprendizagem de conceitos de forma prática mediante interação mais dinâmica entre professora e alunos

**Aula10** Produção e apresentação da maquete.

**Data** 04/11 (4 aulas)

**Duração (4 aulas)**

**Recursos:** 09 bolas de isopor de tamanhos variados para representar os planetas e Sol para cada grupo, caixa de papelão para representar o Universo, fio de nylon fino para fixar os planetas na caixa, tinta guache de diferentes cores para pintar os planetas e a caixa de papelão, pinceis, cola de isopor, cola branca, glitter para representar as constelações de estrelas no interior da caixa de papelão que representa o Universo lâmpada de LED (opcional), Chromebook.

**Passos da aula:**

Organizar os grupos em semicírculo (Duração 10 min)

Explicar a atividade maquete (Duração 10 min)

Organizar a sala em grupos (Duração 5 min)

Entregar o material e Chromebook para os grupos (Duração 10 min)

Montar a maquete (Duração 3 aulas)

Apresentação das maquetes (Duração 1 aula)

As aulas foram organizadas com o terceiro momento Aplicação do Conhecimento (OC) para concluir o módulo 2 Sistema Solar.

A atividade foi organizada com a turma dividida em 5 grupos para criar uma maquete do Sistema Solar. Foram disponibilizados Chromebooks para que os alunos pesquisassem as imagens do Sistema Solar. Por se tratar de uma faixa etária com muita energia e que não costuma planejar previamente os passos da atividade, foi orientado fazer a divisão de tarefa nos grupos de modo a evitar desperdício de material e otimizar a produção da maquete. Cada grupo devia realizar as seguintes tarefas:

1: Pintar a caixa de papelão para representar o espaço.

2: Pintar os planetas utilizando as cores identificadas no Chromebook.

3: Criar os anéis de Saturno e os satélites dos planetas.

4: Montar a maquete e adicionar detalhes.

-5: Criar a apresentação para explicar o Sistema Solar.

Apesar dessas orientações, alguns grupos precisaram substituir o material disponibilizado, pois estragaram alguns materiais. Foi a atividade mais desafiadora da Sequência Didática e que exigiu constante atenção, pois estávamos em meio ao

projeto Consciência Negra para além de novembro, a turma estava mais inquieta com as pesquisas e produções que apresentariam na culminância desse projeto.

A produção das maquetes promoveu os seguintes ganhos pedagógicos:

- Aprendizagem Significativa: Os alunos demonstraram compreensão sobre as características dos planetas e a estrutura do Sistema Solar, não apenas com a produção das maquetes, mas também com a apresentação final, com os alunos aplicando o conhecimento adquirido ao longo da execução da SD.
- Desenvolvimento de Habilidades: Foram exigidas habilidades importantes para a aprendizagem, como trabalho em equipe, comunicação, resolução de problemas e criatividade para solucionar as dificuldades que apareciam ao longo da atividade.

A aplicação da metodologia dos 3MP permitiu que os alunos aprendessem sobre o Sistema Solar de forma lúdica e interativa, ajudou a desenvolverem habilidades importantes para a aprendizagem, como trabalho em equipe, comunicação, resolução de problemas e criatividade para solucionar as dificuldades que apareciam ao longo da atividade, demonstrando a eficácia da metodologia dos 3MP na promoção da aprendizagem de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental.

**Aula 11** Aula expositiva participada Movimentos da Terra e Estações do Ano.

**Data** 11/11

**Recursos:** Smart TV, slide, vídeos, livro didático.

**Duração (2 aulas)**

**Passos da aula:**

Analisar os vídeos Terra vista da Estação Espacial Internacional (ISS) (Duração 8 min)

Tempestade de ideias (Duração 5 min)

Análise do vídeo rotação e translação; Precessão dos Equinócios (Duração 10 min)

Aula expositiva participada com apresentação de slides sobre os movimentos da Terra, intitulada "Uma dança cósmica (Duração 30 min)

Pesquisa (Duração 40-50 min)

Iniciamos o módulo 3 Terra: características e movimentos; estações do ano com a aula expositiva participada, durante o primeiro momento foram apresentados

os vídeos Terra vista da Estação Espacial Internacional (ISS), para em seguida iniciar uma tempestade de ideias:

- Como é possível captar imagens tão detalhadas da Terra vista do espaço?
- O que podemos aprender sobre a Terra a partir deste vídeo?
- Quais as principais características do planeta Terra quando vista do espaço?
- Como podemos saber se a Terra é esférica?
- O vídeo apresenta evidências que apoiam essa ideia? Quais?
- O que ocorreria com as características da Terra se não houvesse o movimento de rotação?
- O que poderia ocorrer com o lado eternamente iluminado e o lado eternamente sem iluminação?

Motivando os alunos a participarem intensamente apresentando os conhecimentos prévios.

Na sequência o vídeo rotação e translação da Terra foi projetado na Smart TV retratando como ocorre os principais movimentos realizados pela Terra e de que forma estes movimentos afetam o nosso cotidiano, foi explicado que a nomenclatura translação não seria a mais correta para retratar o movimento que a Terra realiza ao redor do Sol, mas sim revolução, em seguida exibiu a animação A Terra em movimento

Assistir aos vídeos estimulou a reflexão crítica dos alunos após a análise do vídeo Precessão dos Equinócios, pois era preciso analisar o livro didático e explicar por que o movimento de precessão não é tão famoso quanto a Rotação e Revolução?

Concluído o primeiro momento inicia a Organização do conhecimento mediante aula expositiva participada com apresentação de slides sobre os movimentos da Terra, intitulada "Uma dança cósmica" (Sequência Didática / Apêndice 10). Ao longo da explicação os alunos demonstravam compreensão sobre as características da Terra, movimentos rotação e revolução e estações do ano. O vídeo sobre os movimentos da Terra apresentado no primeiro momento da aula ajudou na visualização do movimento de precessão e sua importância ao longo de cada ciclo de cerca de 26 mil anos ou mais precisamente 25.770 anos.

Finalizada a explicação do objeto de conhecimento, os alunos realizaram pesquisa usando Chromebook para responder os seguintes questionamentos:

- Quais são os movimentos que a Terra realiza?

- Por que estudamos apenas alguns desses movimentos?
  - Qual o sentido do movimento de rotação da Terra?
  - Por que existem estações do ano no planeta Terra?
  - Existe estação do ano nos demais planetas? Justifique
- A atividade foi encaminhada para ser concluída como atividade de casa.

**Aula 12** Atividade lúdica A dança do planeta Terra (Catálogo Didático).

**Data** 25/11

**Duração (1 aula)**

**Recursos:** Globo terrestre, lanterna de celular.

**Passos da aula:**

Organizar a semicírculo (Duração 5min)

Apresentação do movimento de rotação (Duração 5 min)

Apresentação do movimento de revolução (Duração 10 min)

Apresentação da formação das estações do ano ao longo do movimento de revolução (Duração 10 min)

Elaborar um relatório sobre a atividade (Duração 20 min)

A sala foi organizada em semicírculo no início da aula para aplicar o segundo momento, Organização do Conhecimento (OC), da metodologia 3MP, com análise da pesquisa iniciada na aula anterior. Alguns alunos não conseguiram concluir a pesquisa sobre os movimentos da Terra, pois não estavam com internet disponível em casa. Porém, esse detalhe não diminuiu a participação desses alunos, que contribuíram para a roda de conversa.

Após a análise sobre os movimentos da Terra e sua importância, foi exibido o vídeo "Quatro Estações" da animação O Show da Luna, para apresentar aos alunos como as estações do ano se formam no planeta Terra. Após o vídeo, demonstrei com o globo terrestre e lanterna como a inclinação do eixo da Terra altera a incidência da radiação nos hemisférios norte e sul.

Foi proposto que a turma e a professora, juntos, realizassem a demonstração dos movimentos da Terra. Os alunos, em dupla, deviam demonstrar como ocorria o movimento de rotação e suas consequências para a humanidade.

O Aluno A e Aluno B se candidataram para fazer a demonstração, e a turma devia avaliar a representação dos colegas. A dupla confundiu o movimento e encenou

o movimento de revolução, situação corrigida pela turma, que descreveu como é o movimento de rotação. Uma nova dupla foi convidada para representar, com os Alunos C e D, representando corretamente o movimento de rotação, a partir da demonstração dos alunos questioneei sobre o sentido da rotação do planeta Terra.

Nesse momento, foi preciso explicar que ocorre no sentido anti-horário, de oeste para leste, a Terra vai lentamente se iluminando, por isso as horas não são iguais em todo o lado iluminado.

O movimento de revolução foi reproduzido com a participação de todos os alunos, que formaram um círculo pelo qual o planeta deveria passar até completar um ciclo de revolução. Antes de iniciar a representação, perguntei à turma onde o Sol devia se posicionar, e a turma, em uníssono, respondeu no centro. Convidei um aluno para representar a estrela do nosso espetáculo e se posicionar no centro do Sistema Solar.

Em seguida, informei que o círculo composto pelos alunos representa a órbita da Terra em torno do Sol. A turma concluiu a representação elaborando um pequeno relatório explicando as atividades desenvolvidas durante a aula e elaborando uma lista identificando como as atividades humanas são influenciadas pela Rotação, Revolução e Estações do Ano.

**Aula 13** Bingo, passa ou repassa, aplicar um questionário para observar o papel das metodologias ativas no processo de aprendizagem dos alunos.

**Data** 27/11

**Duração (1aula)**

**Recursos:** Cartelas do bingo, cartas do passa ou repassa, questionário final da Sequência Didática.

**Passos da aula:**

Organizar os grupos do passa ou repassa (Duração 5min)

Realização do passa ou repassa Jogos (Duração 20 min)

Organizar das duplas para jogar o bingo (Duração 5min)

Realização do bingo (Duração 20 min)

Aula com o terceiro momento, Aplicação do Conhecimento (AC), utilizando jogos Passa ou Repassa (Catálogo Didático) para revisar os objetos de conhecimento

abordados no Módulo 3, Módulo 1 e 2, e Bingo (Catálogo Didático) contemplando toda a SD.

A escolha desses jogos para concluir o módulo ocorreu mediante uma consulta informal sobre jogos e brincadeiras que os alunos mais se interessavam, aliado ao fato de serem atividades divertidas e envolventes, permitindo que os alunos demonstrassem sua compreensão sobre os conceitos abordados na sequência didática.

O jogo de Passa ou Repassa foi utilizado para avaliar a aprendizagem dos alunos sobre o Módulo 3. Os alunos foram divididos em quatro grupos, dois grupos disputaram a chave A e dois grupos disputaram a chave B, e os campeões dessas rodadas disputaram a final.

Antes do jogo, as regras foram explicadas para a turma, que, temendo penalidades, respeitou as normas e o espírito esportivo da atividade. Durante a realização do jogo, poucas cartas ficaram sem tentativa de resposta.

A aplicação dos jogos permitiu que os alunos demonstrassem sua compreensão sobre os conceitos abordados durante a sequência didática. Embora o resultado das rodadas apresentasse pouca diferença entre o grupo vencedor e seu oponente, foi um jogo que contou com a participação de todos os envolvidos na busca da resposta, que se animavam intensamente a cada resposta correta.

O jogo de Bingo foi utilizado para avaliar a aprendizagem dos alunos sobre a Sequência Didática. As cartelas de Bingo continham termos relacionados aos 3 módulos. Após a professora chamar os termos, os alunos marcavam as cartelas, e a sala debatia sobre o conceito sorteado, promovendo uma roda de conversa sobre as aprendizagens desenvolvidas.

**Aula 14** Reaplicar a atividade diagnóstica e realizar uma auto avaliação dos alunos.

**Data** 02/12

**Duração (2 aulas)**

**Recursos:** Atividade diagnóstica

Roda de conversa sobre a Sequência Didática (Duração 10 min)

Entrega do questionário final e atividade diagnóstica (Duração 5 min)

Realização do questionário final e atividade diagnóstica (Duração 50-65 min)

Aplicação do questionário final, reaplicação da atividade diagnóstica, autoavaliação, constituem a etapa conclusiva da Sequência Didática.

A aula teve como momento inicial uma roda de conversa sobre as aulas de GeoAstronomia e a atividade da aula anterior. Após esse momento foram entregues o questionário final (Sequência Didática) e a atividade diagnóstica (Sequência Didática) para os alunos responderem.

O questionário final, composto por questões objetivas, abordou conceitos do eixo Terra e Universo, incluindo os movimentos da Terra, as estações do ano e Sistema Solar.

A autoavaliação, por sua vez, visou analisar o papel das metodologias ativas na aprendizagem sob o olhar do aluno. Alguns depoimentos dos alunos ilustram essa percepção:

- "As aulas foram divertidas e eu gostei de aprender sobre o Sistema Solar." (Aluno A)
- "Eu achei muito bom saber por que existem estações do ano." (Aluno B)
- "Os jogos nas aulas me ajudaram a me aproximar dos colegas e a trabalhar em equipe." (Aluno C)
- "Os momentos das conversas sobre os assuntos me ajudaram a ver que não precisa ser o aluno nerd para participar da aula. Eu me senti inteligente." (Aluno D)
- "Eu gostei de pesquisar sobre os planetas e aprender sobre as suas características. Foi uma experiência incrível!" (Aluno E)

## 8 CONCLUSÃO

A presente pesquisa teve como objetivo investigar em que medida a aplicação de uma Sequência Didática alinhada com as ideias das metodologias ativas de ensino contribui para melhorar o aprendizado de objetos de conhecimento do eixo Terra e Universo no componente curricular Geografia em turmas de 6º ano.

A Escola Municipal Doutor Clóvis Ramos Lima, no início do ano letivo, realiza um trabalho de identificação dos conhecimentos prévios e análise da leitura e escrita de suas turmas, com o objetivo de compreender o nível de proficiência dos alunos e identificar possíveis dificuldades.

A turma objeto de pesquisa apresentou um número significativo de alunos com dificuldade de leitura e escrita além do esperado para turmas de 6º ano, o que indica uma lacuna no processo de aprendizagem. Diante dessa situação, todas as disciplinas participam de um projeto interdisciplinar de leitura e escrita, visando superar as dificuldades identificadas e promover a aprendizagem dos alunos.

No entanto, mesmo com essa iniciativa, a turma ainda apresentava alunos com dificuldade de leitura e escrita no III ciclo. Nesse contexto, o uso de metodologias ativas durante a Sequência Didática tornou-se uma estratégia importante para auxiliar na aprendizagem dos alunos, pois permite uma abordagem mais dinâmica e interativa do processo de ensino-aprendizagem, favorecendo a superação das dificuldades identificadas e a promoção da aprendizagem significativa.

A implementação de metodologias ativas visou, portanto, atender às necessidades específicas da turma, promovendo uma aprendizagem mais eficaz e significativa, contribuindo para a superação das dificuldades de leitura e escrita identificadas.

A realização de pesquisas em escolas que atendem a alunos de contextos sociais com desafios financeiros pode contribuir para um melhor entendimento das necessidades e obstáculos enfrentados por estes estudantes. Parte do público da escola reside no Conjunto Renascer, Campo Limpo, Mangabeira, Alto do Papagaio, Papagaio, Adelba. Nesse sentido, a pesquisa pode contribuir para a identificação de estratégias pedagógicas eficazes para a promoção da aprendizagem e o desenvolvimento dos alunos, mesmo em condições adversas.

A utilização de metodologias ativas e ludicidade como ferramentas pedagógicas pode ser uma das estratégias a serem adotadas pelos professores, pois o uso destas permite que os alunos sejam protagonistas do seu próprio aprendizado e desenvolvam habilidades importantes para a vida.

Utilizar metodologia ativa e ludicidade em uma escola com contextos sociais desafiadores e concluir a SD com êxito indica que essas abordagens apresentam um bom potencial para atingir o objetivo de promover a motivação e o engajamento dos alunos, por promover a autonomia e maior participação dos alunos, que se percebem como sujeitos ativos, capazes de solucionar os desafios propostos.

Estas metodologias podem ajudar na vida prática dos envolvidos. Além disso, a ludicidade revelou-se um instrumento de mediação das ações pedagógicas adequado para turmas do 6º ano do Ensino Fundamental, pois tornou a aprendizagem mais atraente e divertida em uma turma que iniciou o ano letivo com um quantitativo de alunos com dificuldade de leitura e escrita elevado.

Durante o estudo, foram aplicados questionários, atividades de pesquisa, representação teatral da mecânica celeste, mini gincana sobre Sistema Solar, produção de maquetes, uso de jogos de cartas e tabuleiros adaptados aos temas de estudo.

Utilizar atividades tendo o teatro como instrumento de mediação pedagógica permitiu que os alunos expressassem o conhecimento tendo a imaginação e criatividade como aliados da aprendizagem, lhes fazendo perceber que existem outras formas de avaliação além dos tradicionais instrumentos, teste e prova escrita.

De acordo com Neves e Santiago (2010), o teatro pode ser utilizado com finalidades artísticas, educacionais, terapêuticas, que potencializem objetivos ligados à aprendizagem. Utilizar o teatro como ferramenta pedagógica traz benefícios como ampliar os saberes a partir do entrelaçamento de conceitos complexos de forma lúdica e interativa, mediante as representações teatrais da mecânica celeste, proporcionando um aprendizado interativo, desenvolvimento da imaginação e melhor compreensão de conceitos.

O lúdico atuou como um mecanismo desafiador, utilizado pelo estudante para transformar as informações conceituais em informações práticas e criativas. Ao aliar o uso de metodologias ativas, como os três momentos pedagógicos 3MP, dinâmicas e jogos, como adivinhas, passa ou repassa, bingo, caça-palavra, encontre o par,

reprodução da mecânica celeste, percebemos um melhor desenvolvimento da aprendizagem de novas informações dentro do que se espera como habilidades e competências do estudante de 6º ano.

Tal fato evidencia que metodologias ativas devem ser utilizadas no espaço escolar não apenas visando momentos de descontração, mas como ferramenta educativa capaz de oportunizar a aprendizagem ancorada em jogos e brinquedos.

A Sequência Didática mostrou-se uma interessante estratégia para auxiliar na construção do processo de ensino-aprendizado, capaz de facilitar a socialização, além de viabilizar o trabalho de valores no espaço escolar. Podemos destacar como ponto positivo do uso dessa prática o estímulo da criatividade, por meio de propostas pedagógicas em que os alunos trabalharam conhecimento aliado a uma série de emoções.

Inserir atividades com jogos em sala de aula é uma forma de auxiliar o aluno a observar e compreender como ele reage diante de diferentes situações envolvendo a prática de jogos. Ao longo das atividades desenvolvidas, observei que os alunos participaram ativamente da roda de conversa, debates e resoluções de desafios com muita curiosidade sobre o tema Astronomia.

A estrutura dos 3 Momentos Pedagógicos, que inclui Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento, associada a jogos durante as aulas, mostrou-se eficaz em manter os alunos engajados e motivados, pois a temática da sequência foi proposta com base na curiosidade natural dos alunos sobre fenômenos astronômicos, o que foi um fator crucial para o sucesso das atividades.

A aplicação da Sequência Didática (SD) permitiu verificar a importância de empregar metodologias ativas e diversificar os suportes de mediação utilizados para auxiliar a aprendizagem dos alunos. Considerando que se tratava de uma turma composta por estudantes que haviam vivenciado a realidade educacional pandêmica, na qual os alunos da rede municipal passaram os anos de 2020 e 2021 sem aulas presenciais, foi possível observar a existência de diversas realidades educacionais somadas com diversas realidades sociais entre os alunos. Essa heterogeneidade influencia significativamente na autoestima dos estudantes, especialmente daqueles que, além de enfrentarem dificuldades de leitura e escrita, também lidavam com problemas econômicos em seus lares. Nesse contexto, a utilização de metodologias

ativas e diversificadas mostrou-se fundamental para atender às necessidades específicas dos alunos e promover uma aprendizagem mais eficaz e significativa.

Com a reaplicação da atividade diagnóstica ao final da Sequência Didática, foi possível perceber ter ocorrido um aumento significativo no número de acertos e respostas com justificativa alinhada com a pergunta, este fato demonstra que os alunos desenvolveram uma melhor compreensão dos conceitos abordados. Tais resultados indicam que a proposta da SD associando a metodologia 3MP com atividades de pesquisa, mini gincana, produção de maquetes e jogos de cartas. Mostrou-se eficaz no engajamento dos alunos e promoção da aprendizagem significativa da GeoAstronomia. Além disso, os resultados obtidos ao final da pesquisa destacam a importância da utilização de abordagens pedagógicas inovadoras e interativas para promover a aprendizagem e o engajamento dos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental.

A inserção de recursos como metodologias ativas e jogos no ensino de Geografia pode transformar o aprendizado em um processo dinâmico e participativo, contribuindo para a compreensão dos conteúdos pelos alunos através de aprendizagem significativa.

A aplicação da Sequência Didática (SD) permitiu verificar a importância de empregar metodologias ativas e diversificar os suportes de mediação utilizados para auxiliar a aprendizagem dos alunos. Considerando que se tratava de uma turma composta por estudantes que haviam vivenciado a realidade educacional pandêmica, na qual os alunos da rede municipal passaram os anos de 2020 e 2021 sem aulas presenciais, foi possível observar a existência de diversas realidades educacionais somadas com diversas realidades sociais entre os alunos.

Essa heterogeneidade influencia significativamente na autoestima dos estudantes, especialmente daqueles que, além de enfrentarem dificuldades de leitura e escrita, também lidavam com problemas econômicos em seus lares. Nesse contexto, a utilização de metodologias ativas e diversificadas mostrou-se fundamental para atender às necessidades específicas dos alunos e promover uma aprendizagem mais eficaz e significativa.

Com a reaplicação da atividade diagnóstica ao final da Sequência Didática, foi possível perceber que houve um aumento significativo no número de acertos e

respostas com justificativa alinhada com a pergunta. Este fato demonstra que os alunos desenvolveram uma melhor compreensão dos conceitos abordados.

Tais resultados indicam que a proposta da SD, associando a metodologia 3MP com atividades de pesquisa, mini gincana, produção de maquetes e jogos de cartas, mostrou-se eficaz no engajamento dos alunos e promoção da aprendizagem significativa da GeoAstronomia.

Além disso, os resultados obtidos ao final da pesquisa destacam a importância da utilização de abordagens pedagógicas inovadoras e interativas para promover a aprendizagem e o engajamento dos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. A inserção de recursos como metodologias ativas e jogos no ensino de Geografia pode transformar o aprendizado em um processo dinâmico e participativo, contribuindo para a compreensão dos conteúdos pelos alunos através de aprendizagem significativa.

Espera-se com a realização dessa pesquisa criar caminhos unindo o fazer pedagógico à curiosidade científica, com intuito de desenvolver roteiros de aulas, dinâmicas, jogos e material pedagógico criativo e de fácil acesso ligados ao ensino de Astronomia nas aulas de Geografia do 6º ano do Ensino Fundamental.

Que esse trabalho de pesquisa, sistematizado nesta produção dissertativa possa inspirar reflexão sobre a importância do ensino de Astronomia no componente curricular Geografia, unindo colegas de profissão que buscam trabalhar a Astronomia dentro do ensino de Geografia de forma mais segura e criativa

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Kleber Briz; SANTOS, Paulo José Sena dos; FERREIRA, Gabriela Kaiana. Os Três Momentos Pedagógicos como metodologia para o ensino de Óptica no Ensino Médio: o que é necessário para enxergarmos?. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S. l.], v. 32, n. 2, p. 461–482, 2015.

ALBUQUERQUE, Vanessa Nóbrega; LEITE, Cristina. O caso Plutão e a natureza da ciência. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 21, p. 31-44, 2016.

ALVES, Fernando Roberto Jayme. DO REFERENCIAL GEOCÊNTRICO AO HELIOCÊNTRICO: CIÊNCIA, MODERNIDADE E ENSINO (FROM THE GEOCENTRIC REFERENCE TO THE HELIOCENTRIC: SCIENCE, MODERNITY AND TEACHING). **Revista GeoNordeste**, n. 1, p. 125-144, 2018.

AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. Interamericana, 1980.

BALDISSERA, Adelina. Pesquisa-ação: uma metodologia do “conhecer” e do “agir” coletivo. **Sociedade em Debate**, v. 7, n. 2, p. 5-25, 2001. Disponível em: <https://revistas.ucpel.edu.br/rsd/article/view/570>. Acesso em: 24 maio. 2025.

BORGES, Cindy Lisiani Sales e RODRIGUES, Clóves Gonçalves. **Astronomia**: breve história, principais conceitos e campos de atuação. *Brazilian Applied Science Review*, Curitiba, v.6, n.2, p. 545-577, mar./abr., 2022.

BORGES, Valéria Valente; JARDIM, Roselene Perlatto Bom; DA SILVA TEIXEIRA, Cláudio Henrique. Geografia e Astronomia: uma questão interdisciplinar. **Caminhos de Geografia**, v. 12, n. 38, 2011.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 24 maio. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: [https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf).

Carvalho, H. R. de, & Nascimento, L. A. do. (2019). COPÉRNICO E A TEORIA HELIOCÊNTRICA: CONTEXTUALIZANDO OS FATOS, APRESENTANDO AS CONTROVÉRSIAS E IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS. *Revista Latino-Americana De Educação Em Astronomia*, (27), 7–34. Recuperado de <https://relea.iag.usp.br/index.php/relea/article/view/362>

CARVALHO, Tassiana Fernanda Genzini de; RAMOS, João Eduardo Fernandes. A BNCC e o ensino da astronomia: o que muda na sala de aula e na formação dos professores. **Revista Currículo e Docência**, v. 2, n. 2, p. 84-101, 2020.

CAVALCANTE, Márcio Balbino. A popularização da Astronomia no ensino da Geografia: Uma experiência no Ensino Fundamental e Médio. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 2, n. 4, p. 192-202, 2012.

CORRÊA, Iran Carlos Stalliviere. **História da Astronomia** Museu de Topografia prof. Laureano Ibrahim Chaffe Departamento de Geodésia–UFRGS. 2022. Disponível em: [http://museudetopografia.ufrgs.br/museudetopografia/images/acervo/artigos/Histria\\_da\\_Astronomia.pdf](http://museudetopografia.ufrgs.br/museudetopografia/images/acervo/artigos/Histria_da_Astronomia.pdf)

CRESWELL, John W.; CRESWELL, J. David. **Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Penso Editora, 2021.

DE FARIAS, Cleilton Sampaio. Aprendizagem significativa no ensino de Geografia: os benefícios da aprendizagem baseada em problemas por meio de um estudo de caso. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 7, n. 14, p. 224-241, 2017.. Disponível em: <https://www.revistaedugeo.com.br/revistaedugeo/article/view/500>. Acesso em: 5 maio. 2025.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

DOS SANTOS, Elizandra Daneize; MALACARNE, Vilmar; LANGHI, Rodolfo. O ensino de astronomia e a formação de professores: aproximações e percepções no processo de ensino e aprendizagem nos anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 28, n. 3, p. 49-65, 2023.

DUQUE, Rita De Cassia Soares et al. As práticas inovadoras na educação. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 17, p. e03111738285-e03111738285, 2022. Disponível em: [file:///C:/Users/User/Downloads/As\\_praticas\\_inovadoras\\_na\\_educacao.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/As_praticas_inovadoras_na_educacao.pdf).

FAEDO, Marlon Ronnêr. Geografia e astronomia: diálogos em torno da construção de uma aproximação na educação básica. **Revista Ensino de Geografia (Recife)**, v. 3, n. 3, p. 27-49, 2020.

FAERMANN, Lindamar Alves. A PESQUISA PARTICIPANTE: SUAS CONTRIBUIÇÕES NO ÂMBITO DAS CIÊNCIAS SOCIAIS. **Revista Ciências Humanas**, [S. l.], v. 7, n. 1, 2014. Disponível em: <https://rchunitau.com.br/index.php/rch/article/view/121>. Acesso em: 24 ago. 2025.

FORTES, Mircia Ribeiro; DINIZ, Ana Cláudia Araújo. REFLEXÕES SOBRE AS ESTAÇÕES DO ANO:: DO LIVRO DIDÁTICO À VIDA COTIDIANA NA AMAZÔNIA. **Boletim Paulista de Geografia**, v. 1, n. 109, p. 40-64, 2023. Disponível em: <https://publicacoes.agb.org.br/boletim-paulista/article/view/2950>. Acesso em: 6 ago. 2025.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Esperança: Um reencontro com a Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Editora Paz e terra, 1996.

GHIDINI, Rafael; MORMUL, Najla Mehanna. Revolução agrícola neolítica e o surgimento do Estado classista: breve reconstituição histórica. **Revista de Ciências do Estado**, v. 5, n. 1, p. 1-20, 2020.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Metodologia científica. 3ª reimpressão. **São Paulo: Atlas**, 2003.

LANGHI, Rodolfo. Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores. 2009.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Dificuldades de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino da Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 2, p. 75-91, 2005. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/60>. Acesso em: 6 jul. 2025.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Ensino de Astronomia: Erros conceituais mais comuns presente em livros didáticos de ciência. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 87-111, 2007. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-EnsinoDeAstronomia-5165914.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2024.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Justificativas para o ensino de Astronomia: o que dizem os pesquisadores brasileiros?. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 3, p. 041-059, 2014.

LOPES, Ideusa Celestino. Giordano Bruno: entre o geocentrismo e o heliocentrismo. **Griot: Revista de filosofia**, v. 9, n. 1, p. 1-25, 2014.

LUNARTI, Elciane Arantes Peixoto; FELICIO, Cinthia Maria. Uso de jogos e brincadeiras para aprendizagem ativa e estudo de conceitos geográficos. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 13, n. 23, p. 05-23, 2023. Disponível em: <https://revistaedugeo.com.br/revistaedugeo/article/view/1196>. Acesso em: 19 maio. 2025.

MADEJSKY, K. Rainer. Curso básico de astrofísica e cosmologia: 1-O sistema solar, as estrelas e a Via Láctea. **Feira de Santana: UEFS Editora**, 2014.

MAGUELNISKI, Diego; FOETSCH, Alcimara Aparecida. A astronomia e sua relação com a geografia: Contextualização histórica e abordagens no ensino. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 27, p. 55-77, 2019.

MAGUELNISKI, Diego; FOETSCH, Alcimara Aparecida. A astronomia e sua relação com a geografia: Contextualização histórica e abordagens no ensino. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 27, p. 55-77, 2019.

MARIANNO, Lília. Geocentrismo versus heliocentrismo: as agendas internas da Igreja no julgamento de Galileu. **Revista Scientiarum Historia**, v. 1, p. 12-12, 2021.

MARTINS, Heloisa Helena T. Metodologia qualitativa de pesquisa. **Educação e pesquisa**, v. 30, n. 02, p. 289-300, 2004.

MATOS, Helen. A teoria sociointeracionista de lev vygotsky para aprendizagem infantil. **Anais Educon 2020**: enfoque sobre o brincar no desenvolvimento cognitivo da criança;, [s. l.], 13 ago. 2024. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/13725/8/7>. Acesso em: 13 ago. 2024.

MONTEIRO, Jair Curcino; CASTILHO, Weimar Silva; DE SOUZA, Wallysonn Alves. Sequência didática como instrumento de promoção da aprendizagem significativa. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 9, n. 01, 2019.

MONTEIRO, Jair Curcino; CASTILHO, Weimar Silva; DE SOUZA, Wallysonn Alves. Sequência didática como instrumento de promoção da aprendizagem significativa. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 9, n. 01, 2019.

MOVIMENTOS DA TERRA, ESTAÇÕES. In: **MOVIMENTOS DA TERRA, ESTAÇÕES..** [S. l.], 13 ago. 2024. Disponível em: <https://fisica.ufpr.br/grimm/aposmeteo/cap2/cap2-1.html>. Acesso em: 13 ago. 2024.

MOZZATO, Anelise Rebelato; GRZYBOVSKI, Denize. Análise de conteúdo como técnica de análise de dados qualitativos no campo da administração: potencial e desafios. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 15, p. 731-747, 2011.

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

MUSSI, Ricardo Franklin de Freitas; Ricardo Franklin et al. Pesquisa Quantitativa e/ou Qualitativa: distanciamentos, aproximações e possibilidades. **Revista Sustinere**, v. 7, n. 2, p. 414-430, 2019.

NOVAIS, Giuliano Tostes. Distribuição média dos Climas Zonais no Globo: estudos preliminares de uma nova classificação climática. **Revista Brasileira de Geografia Física, Recife**, v. 10, n. 5, p. 1614-1623, 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/josicleda,+Artigo+RBGF+-+final.pdf>. Acesso em: 13 maio. 2025.

PELLIZZARI, Adriana et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **revista PEC**, v. 2, n. 1, p. 37-42, 2002. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf>.

PINHEIRO, Cristiane. **Como entendemos os astros?** Geocentrismo x Heliocentrismo. [S.l.], 2021. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/amlef/2021/08/12/capitulo-02-como-entendemos-os-astros-geocentrismo-e-heliocentrismo/>. Acesso em: 13 ago. 2024.

POPPE, P. C. R.; MARTIN, V. A. F. ; FALCÃOBRITO, G. M.; ALENCAR, A. P.; SILVA, M. P.; DA SILVA CARRILHO, J. J.; ARAÚJO SILVA, A. J.; AMOEDO ATHAIDE, S. Aspectos da Ciência Astronômica na Antiga Civilização Egípcia. **Sitientibus Série Ciências Físicas**, Feira de Santana, Bahia, Brasil, v. 18, p. 15–35, 2023.

PRETZEL, E. Jogos e brincadeiras na construção das aprendizagens de crianças da educação infantil. **Acedido em: <https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/pedagogia/jogos-brincadeiras-na-construcaodas-aprendizagens-crianca.htm> (07/08/2019)**, 2012.

PRODANOV, Cleber Cristiano; DE FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição**. Editora Feevale, 2013.

RESSURREIÇÃO, Carla Virginia Evangelista, 2025. **Catálogo didático para ensino de GeoAstronomia no 6º ano do Ensino Fundamental**. Mestrado Profissional em Astronomia, Universidade Estadual de Feira de Santana.

RESSURREIÇÃO, Carla Virginia Evangelista, 2025. **Sequência didática: explorando o Sistema solar e os movimentos da Terra**. Mestrado Profissional em Astronomia, Universidade Estadual de Feira de Santana.

RIOGA, Leticia. **Geocentrismo-e-heliocentrismo**. Espaço do Conhecimento UFMG [S. l.], 13 ago. 2024. Disponível em: <https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/geocentrismo-e-heliocentrismo/>. Acesso em: 13 ago. 2024.

RODRIGUES, Cláudia Vilega. O sistema solar. **Introdução à astronomia e astrofísica. São José dos Campos: INPE**, p. 1-45, 2003. Disponível: [http://www.das.inpe.br/~alex/Ensino/cursos/intro\\_astronomia/astronomia\\_sistemasolar\\_ciaa.pdf](http://www.das.inpe.br/~alex/Ensino/cursos/intro_astronomia/astronomia_sistemasolar_ciaa.pdf). Acesso em: 13 ago. 2024.

ROLOFF, Eleana Margarete. A importância do lúdico em sala de aula. **X Semana de Letras**, v. 70, p. 1-9, 2010.

ROSA, Roberto. Cartografia básica. 2004. **Universidade Federal de Uberlândia. Instituto**, 2009.

SANTANNA, Alexandre; NASCIMENTO, Paulo Roberto. A história do lúdico na educação The history of playful in education. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 6, n. 2, p. 19-36, 2011.

SANTIAGO, Ana Lydia B.; NEVES, Libéria Rodrigues. **O uso dos jogos teatrais na educação: possibilidades diante do fracasso escolar**. Papyrus Editora, 2016.

SANTOS, Élia Amaral do Carmo; JESUS, Basiliano do Carmo de. O lúdico no processo ensino-aprendizagem. 2010. **Acessado em pdf em**, v. 7, 2010.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DA BAHIA. Documento Curricular Referencial da Bahia para Educação Infantil e Ensino Fundamental (v. 1). Rio de Janeiro: FGV Editora, 2020.

SILVA, Edna Maria Esteves da. **O sistema solar. Planetário da Universidade Federal de Santa Catarina**; SILVA, Tânia Maris Pires; VIEIRA, Carlos Alberto[S. /], 2024. Disponível em: <https://planetario.ufsc.br/o-sistema-solar/>. Acesso em: 13 ago. 2024.

SILVA, Guilherme da Rocha et al. O uso do planetário como recurso educacional no ensino de ciências. 2019.

SILVA, Jose Adailton Barroso et al. Uma breve história sobre o surgimento e desenvolvimento do capitalismo. **Caderno de Graduação-Ciências Humanas e Sociais-UNIT-SERGIPE**, v. 2, n. 3, p. 125-137, 2015.

SILVA, Stela Ishitani. A formação do nosso Sistema Solar e a diversidade planetária da nossa galáxia. **Cadernos de Astronomia**, v. 5, n. 2, p. 17-29, 2024.

SOBREIRA, Paulo Henrique Azevedo. **Cosmografia geográfica: a Astronomia no Ensino de Geografia**. 2006. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SOUZA, A. S. DE; TEIXEIRA, R. R. P. HISTÓRIA DA ASTRONOMIA NO EGITO ANTIGO: MÉTODOS DE MEDIÇÃO DO TEMPO E EDUCAÇÃO CIENTÍFICA. **REVISTA EIXO**, v. 12, n. 1, p. 27-38, 29 mar. 2023.

SOUZA, Pedro Neri Bandeira. De Aventureiros Espaciais: Estudo Sobre O Sistema Solar No Ensino Fundamental Menor Com O Uso De Revista Em Quadrinhos. 2016. 102 folhas. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró.

TAVARES, Romero et al. Aprendizagem significativa. **Revista conceitos**, v. 10, n. 55, p. 55-60, 2004. Disponível em [https://www.projetos.unijui.edu.br/formacao/medio/fisica/MOVIMENTO/ufpb\\_energia/Textos/ASConceitos.pdf](https://www.projetos.unijui.edu.br/formacao/medio/fisica/MOVIMENTO/ufpb_energia/Textos/ASConceitos.pdf). Acesso em: 19 de junho de 2025.

TEZA, Rogério de Souza . GEOCENTRISMO versus HELIOCENTRISMO: UM DEBATE ALÉM DO CENTRO DO UNIVERSO.

UGALDE, M. C. P.; ROWEDER, C. Sequência didática: uma proposta metodológica de ensino-aprendizagem. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, Brasil, v. 6, n. ed.especial, p. e99220, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.31417/educitec.v6ied.especial.992>. Acesso em: 28 set. 2025.

VÁLIO, Adriana. Procuram-se planetas. **Ciência e Cultura**, v. 61, n. 4, p. 28-32, 2009.

VANCLEAVE, Janice. Astronomia para jovens. **Lisboa: Publicações**, 1993.

VENTURINI, J. C.; SILVA, M. Z.; NEZ, E. Quali x Quanti–Quanti x Quali: Desevendando Mitos e verdades sobre as Abordagens na Pesquisa em Ciências Contábeis. 2018. **julho. São Paulo**, p. 28.

## APÊNDICE

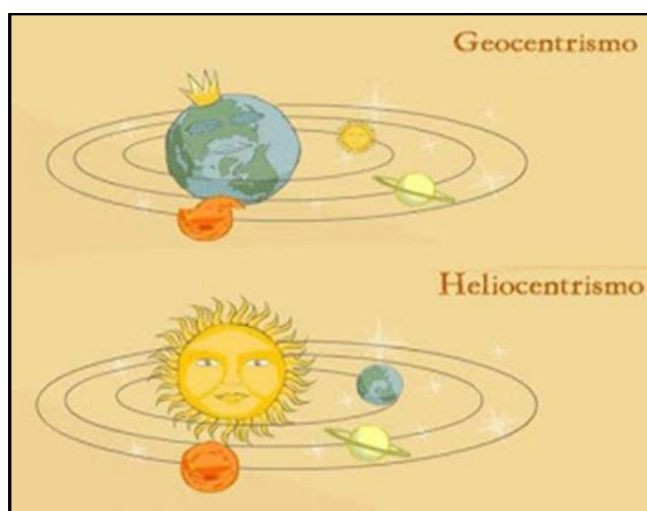
### INTRODUÇÃO E HISTÓRIA DA ASTRONOMIA

A Astronomia se ocupa de estudar os fenômenos que ocorrem fora da atmosfera terrestre, a estrutura e composição de astros como os planetas, as estrelas, luas, asteroides, cometas, meteoroides, galáxias, nebulosas entre outros corpos que formam o espaço. Representa uma das maiores áreas da ciência e seus estudos sobre astros como o Sol e Lua ajudaram a humanidade a construir a noção de tempo que utilizamos atualmente na sociedade.

Desde a antiguidade o céu fascinou o ser humano, por isso, muitas civilizações antigas procuravam compreender se astros como a Lua influenciavam a Terra e até mesmo o ser humano. Isso levou muitos astrônomos da Antiguidade a se debruçarem em estudos utilizando instrumentos simples como transferidor, compasso que aliados a potentes raciocínio deram início a produção de memoráveis estudos.

A observação do céu a olho nu, indicou existirem muitos astros fixos chamados de estrelas rodeados de alguns poucos pontos também brilhantes que mudavam de posição, esses pontos errantes passaram a ser chamados de planetas. Essa descoberta levou a criação de vários modelos para descrever e explicar o movimento dos astros, entre os modelos desenvolvidos dois se destacaram e foram denominados de Geocentrismo e Heliocentrismo.

#### Representação do Geocentrismo e Heliocentrismo

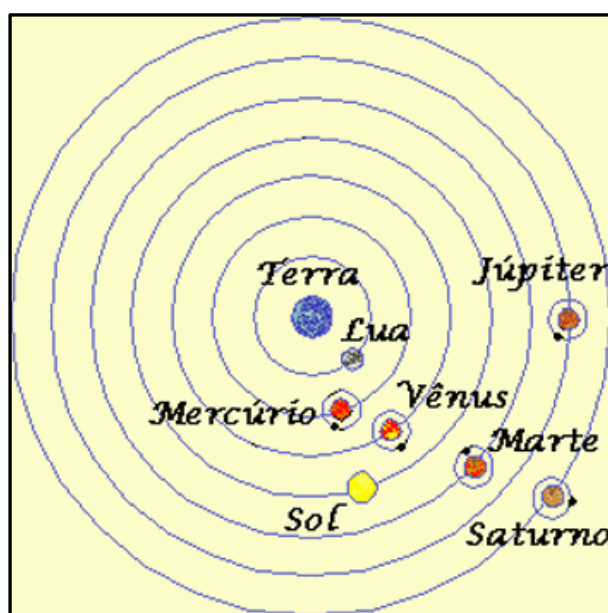


Fonte: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=1352>

## Geocentrismo

Essa palavra vem da junção de “geo”, que significa “Terra”, e “centro”, indicando que a Terra seria o centro do Universo e todos os astros estariam girando ao seu redor. Aristóteles, por volta de 350 a.C., na Grécia Antiga, defendia a ideia de que a Terra era o centro do universo.

Modelo Geocêntrico proposto por Aristóteles e Ptolomeu



Fonte:

[http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?pagina=espaco%2Fvisualizar\\_aula&aula=28703&secao=espaco&request\\_locale=es](http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?pagina=espaco%2Fvisualizar_aula&aula=28703&secao=espaco&request_locale=es)

A teoria do Geocentrismo defendida por Ptolomeu (87-151) permaneceu praticamente inquestionável até o século XV, pois foi apoiada pela Igreja Católica por se alinhar com a ideia da Terra ser o local onde o Criador fez sua maior obra, o ser humano. Considerar a Terra o centro do Universo validava a superioridade do ser humano e se alinhava com as primeiras passagens do livro Gênesis. Questionar essas afirmações poderia gerar acusações de blasfêmia e heresia levando a condenação como prisão domiciliar, tortura e morte na fogueira, tal fato pode explicar o que levou essa teoria a persistir por mais de mil anos.

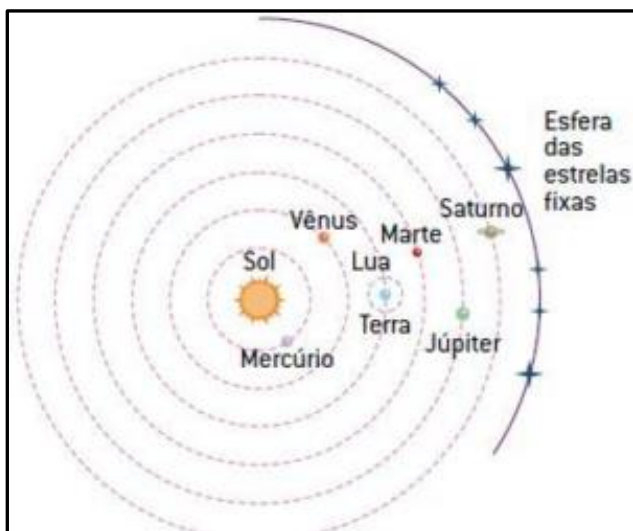
## Heliocentrismo

Neste modelo, o Sol passa a ser considerado o centro do Universo, com os astros girando ao seu redor. Aristarco de Samos (310-230 a.C) foi quem primeiro

defendeu essa ideia, e séculos depois Nicolau Copérnico passa a estudar para comprovar a teoria.

Representa um marco revolucionário que ultrapassa a compreensão do Universo. Ao propor um modelo em que o Sol ocupa o centro do sistema solar, com a Terra e demais planetas conhecidos girando ao redor do Sol.

Modelo Heliocêntrico proposto por Copérnico



Fonte: <https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/geocentrismo-e-heliocentrismo/>

Nicolau Copérnico foi o primeiro a conseguir apresentar um modelo matemático explicando o sistema heliocêntrico. Embora esse modelo não apresentasse a comprovação através de precisas fórmulas matemáticas e físicas, essa perigosa curiosidade continuava a inquietar nomes como Nicolau Copérnico.

Questionar o modelo geocêntrico era visto como heresia pela Igreja Católica e levava a perseguição e condenação à morte de quem ousasse questionar o geocentrismo.

Embora o modelo de Copérnico ainda apresentasse alguns erros, ele representa um passo importante da ciência moderna, nomes como Giordano Bruno passa a apoiar a ideia do heliocentrismo, Galileu Galilei ao observar o céu com seu telescópio descobre quatro objetos “luas” orbitando Júpiter, fornece evidências adicionais para o modelo proposto por Copérnico.

Os estudos de Johannes Kepler e sua descoberta de que as órbitas dos planetas são elípticas, e não circulares, permite comprovar a teoria de Copérnico

mediante cálculos. A lei da gravitação universal desenvolvida por Isaac Newton, fez com que o modelo heliocêntrico passasse a ter a comprovação científica do motivo que faz os planetas orbitarem em torno do Sol e não da Terra.

O modelo heliocêntrico, defendido por Copérnico e aprimorado por nomes de suma importância para a ciência moderna como Kepler, Newton e Galileu, representa um exemplo notável de como a ciência revolucionou nossa compreensão sobre o planeta em que vivemos e todo o universo. Pois a aceitação do modelo heliocêntrico marcou o início de uma nova era na Astronomia, abriu caminho para descobertas ainda mais incríveis sobre o Sistema Solar e Universo, modificando nossa compreensão da posição do ser humano no Universo.

Texto adaptado pela pesquisadora.

## ANEXO

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)



Pós-Graduação em **Astronomia**  
MESTRADO PROFISSIONAL  
UEFS

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

PARA O(A) ALUNO(A): \_\_\_\_\_

Você aluno(a) está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), de uma atividade de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Astronomia, Mestrado Profissional, da Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS.

O título da Pesquisa é ENSINO DE GEOASTRONOMIA: DINAMIZANDO O EIXO TEMÁTICO TERRA E UNIVERSO POR MEIO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA E CATÁLOGO DIDÁTICO e tem como objetivo produzir o trabalho de conclusão de curso da mestranda/pesquisadora Carla Virginia E. Ressurreição.

Os resultados desta pesquisa e imagem do(a) aluno(a), poderão ser publicados e/ou apresentados em encontros e congressos sobre Ensino e Astronomia. As informações obtidas por meio dos relatos (anotações, questionários ou entrevistas) serão confidenciais e asseguramos sigilo sobre sua identidade. Os dados serão publicados de forma que não seja possível a sua identificação.

É garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento, bem como a participação nas atividades da pesquisa. Em caso de dúvida sobre a pesquisa você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável.

PARA OS PAIS OU RESPONSÁVEIS:

Após ler com atenção este documento e ser esclarecido(a) de quaisquer dúvidas, caso aceite a participação da criança ou adolescente na pesquisa, preencha o parágrafo abaixo e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável.

Eu, \_\_\_\_\_,  
responsável \_\_\_\_\_ pelo(a)  
aluno(a) \_\_\_\_\_,

nascido(a) em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_, autorizo a participação do(a) aluno(a) na pesquisa, e permito gratuitamente, Carla Virginia Evangelista Ressurreição,

responsável pela pesquisa, o uso da imagem do(a) referido(a) aluno(a), em trabalhos acadêmicos e científicos, bem como autorizo o uso ético da publicação dos relatos provenientes deste trabalho. Declaro que recebi uma cópia do presente Termo de Consentimento. Por ser verdade, dato e assino em duas vias de igual teor.

\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2024

\_\_\_\_\_

Assinatura do responsável pelo(a) aluno(a)

Contatos: Orientador(a) Responsável: Prof<sup>(a)</sup> Dr<sup>(a)</sup> Vera Aparecida Fernandes Martin

E-mails: [vmartin@uefs.br](mailto:vmartin@uefs.br) e [carlavirginiaer@gmail.com](mailto:carlavirginiaer@gmail.com)  
(75) 31618289.

Telefone:

Endereço: Av. Transnordestina, S/N. Bairro Novo Horizonte. CEP: 44036-900. Feira de Santana Bahia.

Assinaturas: \_\_\_\_\_(Orientador(a): Prof<sup>(a)</sup> Dr<sup>(a)</sup> Vera Aparecida Fernandes Martin

\_\_\_\_\_ (Coorientador(a): Prof<sup>(a)</sup> Dr<sup>(a)</sup> Ana Verena Freitas Paim

\_\_\_\_\_ (Discente: Prof(a). Carla Virginia Evangelista Ressurreição