

MNPEF Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
FLUMINENSE



Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física
Sociedade Brasileira de Física
Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Fluminense

Simone Dias Pinto Costa

**ASTRONOMIA PARA O PRIMEIRO SEGMENTO DO ENSINO
FUNDAMENTAL: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM OS MÉTODOS
DE ENSINO ESTUDO DE CASO E *PEER INSTRUCTION***

Campos dos Goytacazes/RJ
2021, 1º



Simone Dias Pinto Costa

ASTRONOMIA PARA O PRIMEIRO SEGMENTO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA
SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM OS MÉTODOS DE ENSINO ESTUDO DE CASO E *PEER*
INSTRUCTION

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientador: Prof. Dr. Wander Gomes Ney

837a Costa, Simone Dias Pinto
Astronomia para o primeiro segmento do Ensino Fundamental: Uma sequência didática com os métodos de ensino Estudo de Caso e Peer Instruction / Simone Dias Pinto Costa - 2021.
227 f.: il. color.

Orientador: Wander Gomes Ney

Dissertação (mestrado) -- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Campus Campos Centro, Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Campos dos Goytacazes, RJ, 2021.
Referências: f. 105 a 109.

1. Ensino de Física. 2. Astronomia. 3. Método Estudo de Caso. 4. Método Peer Instruction. 5. Ensino Fundamental 1. I. Gomes Ney, Wander , orient. II. Título.

ASTRONOMIA PARA O PRIMEIRO SEGMENTO DO ENSINO FUNDAMENTAL:
UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM OS MÉTODOS DE ENSINO ESTUDO DE
CASO E *PEER INSTRUCTION*

Simone Dias Pinto Costa

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessário à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Aprovada em 06 de julho de 2021.

Banca Examinadora:

Dr. Pierre Schwartz Augé
IFFluminense

Dra. Cassiana Barreto Hygino Machado
IFFluminense

Dr. Roberto da Trindade Faria Jr.
UENF

Dr. Wander Gomes Ney
Presidente e Orientador – IFFluminense

Campos dos Goytacazes/RJ
2021, 1º

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me capacitar e me dar forças todos os dias para seguir atrás dos meus objetivos profissionais e pessoais.

À SBF, a CAPES, ao MNPEF e ao IFF- Campos dos Goytacazes pela oferta do mestrado na região Norte Fluminense, com o curso de qualidade e maestria que oportunizaram momentos de pesquisa, aprendizado e incentivo, nos quais contribuíram para minha trajetória acadêmica e crescimento profissional.

Agradeço em especial ao meu professor e orientador Wander Gomes Ney que, com muita sabedoria, paciência e parceria, me direcionou em todos os momentos, construindo juntos essa dissertação. Sem palavras para descrever minha admiração e estima.

Aos professores do mestrado pela excelência da qualidade técnica de cada um e por tanta paciência com minhas incansáveis perguntas.

Agradeço à minha querida turma 2019, tão alegre, unida e diferenciada. Sinto muito feliz em conhecer todos os amigos que adquiri no mestrado, especialmente a minha parceira de todas as horas Bianca Barreto Gomes Branco que foi incansável em me ajudar. Grata aos amigos Fabio Togneri Telles e Suzana Maria S. de Oliveira Alencar que tanto contribuíram com a amizade e com a pesquisa.

Ao meu marido Neimar Costa da Silva, o primeiro incentivador dos meus estudos e presença fiel nos momentos difíceis.

Aos meus filhos Nicolas e Nicole que queriam minha atenção, mas compreendiam que eu precisava me dedicar aos estudos.

Sou grata à minha família pelo apoio que sempre me deram.

Agradeço aos colegas da Escola Municipal Sagrada Família que participaram da aplicação do produto didático e tanto contribuíram com a pesquisa.

RESUMO

ASTRONOMIA PARA O PRIMEIRO SEGMENTO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM OS MÉTODOS DE ENSINO ESTUDO DE CASO E *PEER INSTRUCTION*

Simone Dias Pinto Costa
Wander Gomes Ney

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Nas séries iniciais ocorre o primeiro contato da criança com o conhecimento científico e devem-se buscar alternativas para tornar esse momento prazeroso. Desta forma, esta dissertação tem como objetivo apresentar e analisar uma sequência didática de Astronomia para o primeiro segmento do Ensino Fundamental baseada nos métodos de ensino Estudo de Caso e *Peer Instruction* e fundamentada na teoria de aprendizagem sociointeracionista de Vygotsky. A pesquisa tem como embasamento teórico os modelos didáticos na perspectiva de professores de Ciências, a formação profissional, o currículo e o ensino de Ciências nas séries iniciais. Na sequência didática apresenta-se um conjunto de casos que são desenvolvidos por meio de narrativas elaboradas no formato do método Estudo de Caso. Os casos e os personagens são de própria autoria e são apresentados em forma de contação de história. Também é aplicado o método *Peer Instruction* com questões estruturadas da Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA). A pesquisa é de cunho qualitativo baseado em estudo de caso descritivo/interpretativo no qual os sujeitos são onze professores do Ensino Fundamental I que atuam no município de Campos dos Goytacazes- RJ, ressaltando que poucos possuem formação em Ciências Exatas. O instrumento utilizado na pesquisa consiste em uma entrevista estruturada. Para a análise, fez-se uso da técnica de análise de conteúdo de Bardin em que se pode destacar: 100% dos entrevistados não trabalham Marés, Eclipses e Astronáutica em sala de aula; 90% disseram que os objetivos da pesquisa são claros; entre outros resultados. Os materiais dispostos aos docentes despertaram o interesse desses profissionais na Física, através do tema Astronomia.

Palavras-chave: Ensino de Física. Astronomia. Instrução por colegas.

Campos dos Goytacazes/RJ
2021, 1º

ABSTRACT

ASTRONOMY FOR THE FIRST SEGMENT OF FUNDAMENTAL EDUCATION: A TEACHING SEQUENCE WITH THE TEACHING METHODS CASE STUDY AND PEER INSTRUCTION

Simone Dias Pinto Costa
Wander Gomes Ney

Master's dissertation presented to the Program of Graduate Studies at the Federal Institute of Education, Science and Technology Fluminense, in the Course of Professional Master of Physical Education (MNPEF) as part of the requirements for obtaining the Master's degree in Physical Education.

In the early grades, the child's first contact with scientific knowledge occurs and alternatives should be sought to make this moment pleasant. This way, this dissertation aims to present and analyze a didactic sequence of Astronomy for the first segment of elementary school based on the method of teaching Case Study and Peer Instruction and based on Vygotsky's socio-interactionist learning theory. The research is theoretical background on didactic models from the perspective of Science teachers, professional training, curriculum and science teaching in the early grades. The didactic sequence presents a set of cases that are developed through narratives elaborated in the format of the Case Study method. The cases and characters are of her own authorship and are presented in the form of narrative. The Peer Instruction method is also applied with structured questions from the Brazilian Astronomy Olympiad (OBA). The research is qualitative based on a descriptive/interpretive case study in which the subjects are eleven elementary school teachers who work in the city of Campos dos Goytacazes-RJ, noting that few have training in Exact Sciences. The instrument used in the research consists of a structured interview. For the analysis, Bardin's content analysis technique was used, in which it can be highlighted: 100% of the interviewees do not work Tides, Eclipses and Astronautics in the classroom; 90% said the survey objectives are clear; among other results. The materials available to the professors aroused the interest of these professionals in Physics, through the topic of Astronomy.

Keywords: Physics teaching. Astronomy. Instruction by colleagues.

Campos dos Goytacazes/RJ
2021, 1º

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Os saberes docentes	20
Figura 2 - Aspectos presentes no Estudo de Caso produzido nesta pesquisa.....	33
Figura 3 – Exemplo de flashcard, Sistema remoto de resposta clickers e Modelo de placa que será utilizado nesse trabalho.....	35
Figura 4 – Diagrama do processo de implementação do método IpC.....	36
Figura 5 - Ventos Solares.....	42
Figura 6 - Estrutura do Sol.....	42
Figura 7 – Dados do Sol	43
Figura 8 – Dados de Mercúrio.....	44
Figura 9 – Dados de Vênus	45
Figura 10 – Dados da Terra.....	46
Figura 11 – Eclipses Solar e Lunar.....	48
Figura 12 – Dados de Marte	49
Figura 13 – Dados de Júpiter.....	51
Figura 14 – Dado de Saturno.....	53
Figura 15 – Dados de Urano.....	53
Figura 16 – Dados de Netuno.....	54
Figura 17 – Coleção Liga Mundo.....	60
Figura 18 - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa.....	64
Figura 19 – Cavalete de mesa com material de baixo custo.....	71
Figura 20 – Entrevista coletiva.....	71
Figura 21 – Personagens dos casos	72
Figura 22 – Imagem dos personagens em forma de bonecos de MDF	72
Figura 23 – Recurso educativo: Planetário de mesa.....	74
Figura 24 – Foguete e a base de lançamento.....	80
Figura 25 – Rabiscos iniciais dos personagens	93

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Unidades positivas de significação sobre o método <i>Peer Instruction</i> com o uso de placas	93
Gráfico 2 – Dificuldades encontradas pelos entrevistados	96
Gráfico 3 – Objetivos da Pesquisa.....	97
Gráfico 4 – Nível das atividades com as questões da OBA	98

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Objetos de conhecimento sobre a temática Terra e Universo segundo a BNCC .	27
Quadro 2 - Modelo de planejamento proposto pelo município.....	59
Quadro 3 – Objetos de conhecimento de acordo com o ano de escolaridade	60
Quadro 4 – Sequência didática da 1ª etapa	75
Quadro 5 – Sequência didática da 2ª etapa	77
Quadro 6 – Sequência didática da 3ª etapa	78
Quadro 7 – Sequência didática da 4ª etapa	80
Quadro 8 – Sequência didática da 5ª etapa	81
Quadro 9 – Categorias e Unidades de Informações sobre a Prática Docente	86
Quadro 10 – Categorias e unidades de significação com informações dos professores sobre Astronomia.	87
Quadro 11 – Categorias e unidades de significação com informações sobre os métodos de ensino utilizados na pesquisa.....	91
Quadro 12 – Categorias e unidades de significação com informações sobre o produto educacional apresentado aos participantes	94

LISTA DE SIGLAS

AEB – Agência Espacial Brasileira

BBC – British Broadcasting Corporation- Corporação Britânica de Radiodifusão

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

IAU – União Astronômica Internacional

IpC – Instrução por Colegas

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação

MDF – Medium Density Fiberboard- Placa de fibra de média densidade

MEC – Ministério da Educação

MNPEF – Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física

OBA – Olimpíada Brasileira de Astronomia

PBL – *Problem Based Learning*

PCN – Parâmetro Curricular Nacional

PI – *Peer Instruction*

PNLD – Programa Nacional do Livro e do Material Didático

SAB – Sociedade Astronômica Brasileira

UEPS – Unidade de Ensino Potencialmente Significativa

ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1 Ensino de Ciências	18
2.1.1 Formação Profissional	18
2.1.2 Enfoques Didáticos.....	21
2.1.3 Modelos didáticos na perspectiva dos professores de Ciências	23
2.1.4 O ensino de Ciências nas séries iniciais	24
2.1.5 O currículo segundo a BNCC para as séries iniciais	26
2.2 Teoria de Aprendizagem	28
2.2.1 Teoria Sociocultural de Lev Vygotsky	28
2.3 Métodos ativos	31
2.3.1 Método Estudo de Caso.....	32
2.3.2 Método Peer Instruction	35
2.4 Olimpíada Brasileira de Astronomia	37
2.5 Astronomia	39
2.6 Astronomia nos trabalhos correlacionados	55
3 METODOLOGIA DA PESQUISA	57
3.1 Contexto da pesquisa	57
3.1.1 O ensino.....	57
3.1.2 Análise do suporte pedagógico	58
3.1.3 Análise do livro didático.....	59
3.1.4 A escola de aplicação	61
3.2 A pesquisa	62
3.2.1 Os sujeitos.....	66
3.2.2 Os instrumentos	66

4 DESCRIÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	69
4.1 Considerações Iniciais	69
4.2 Roteiro do produto	71
5 COLETA DE DADOS	82
5.1 Perfil profissional dos entrevistados	84
5.2 A entrevista	85
6 ANÁLISE DE DADOS	86
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	101
REFERÊNCIAS	105
APÊNDICES	110
APÊNDICE A – PRODUTO EDUCACIONAL	111
APÊNDICE B – ENTREVISTA DA PESQUISA	222

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, mas de forma que transforme a capacidade de atuação no e sobre o mundo, desenvolvendo o exercício pleno da cidadania (BRASIL, 2019, p. 323). Isso significa que o ensino de hoje deve promover um conhecimento contextualizado, dinâmico e integrado à vida de cada aluno e também uma bagagem teórica propedêutica (BRASIL, 1997).

Muitos brasileiros estão nas séries iniciais e como diz, Viecheneski e Carletto (2013 apud COLAÇO; GIEHL; ZARA, 2017), é nesse momento que se dá o primeiro contato da criança com o conhecimento científico. Se os momentos de aprendizagem forem prazerosos e positivos, a criança poderia despertar maior interesse pelas ciências em outros anos de escolaridade. Desta forma, o professor deve criar situações para tal, trabalhando a Ciência interligada com o cotidiano do aluno e fazendo uso de instrumentos tecnológicos, objetivando uma ciência coerente e significativa (COLAÇO; GIEHL; ZARA; 2017, p. 63).

Como cada ciência deveria tratar das dimensões tecnológicas a ela correlatas, isso exige uma atualização de conteúdos ainda mais ágil, provendo os alunos de condições para desenvolver uma visão de mundo atualizada. Observa-se, por exemplo, que apesar de todo avanço tecnológico, existem pessoas que ainda não acreditam que o homem pisou na Lua, e também acreditam que a Astronomia não está relacionada à Física nem às Ciências Naturais.

Isso se torna uma questão de negação de conceitos apoiados por consenso científico. O negacionismo científico é um ato antigo e perigoso, pois gera discussões ideológicas capazes de influenciar a opinião pública e para que isso não se propague, há a necessidade da popularização da ciência com atividades que busquem fazer uma difusão do conhecimento científico para públicos não especializados.

A divulgação científica tem ganhado destaque nas redes sociais com cientistas preocupados com os conteúdos consumidos na internet e nos tempos atuais, a interligação Ciência e Sociedade foram ainda mais importantes.

Com o pensamento de acreditar na Ciência e em especial, nos estudos astronômicos, propõe-se neste trabalho, apresentar uma sequência didática baseada no método de ensino Estudo de Caso (SÁ; FRANCISCO; QUEIROZ, 2007, p. 731), com aportes na abordagem didática conhecida como *Peer Instruction* (ARAÚJO; MAZUR, 2013), para contribuir com os professores do 1º segmento do Ensino Fundamental, propondo um material cujo tema central é Astronomia, no qual envolve a área de conhecimento Ciências Exatas e da Terra.

Nas séries iniciais, baseando-se nas propostas oficiais para a educação brasileira, os principais conceitos que são conhecidos como *Astronomia Essencial* são referentes a “ forma da Terra, campo gravitacional, dia e noite, fases da Lua, órbita terrestre, estações do ano e Astronomia observacional” (LANGHI; NARDI; 2010, p.212). Muitos professores não são preparados para estes conteúdos essenciais, pois nas graduações que levam a uma carreira de pesquisa científica, a abordagem de saberes disciplinares específicos em Astronomia, demonstra uma preocupação não apenas nos cursos de graduação, mas como na formação de docentes deste nível de ensino (LANGHI; NARDI; 2010, p.206).

O Estudo de Caso é um método que surgiu no final dos anos 60 como variante do método Aprendizado Baseado em Problemas, conhecido como *Problem Based Learning* (PBL) (SÁ; QUEIROZ, 2010, p. 11). Atualmente, o Estudo de Caso atua em várias áreas e oferece aos alunos a oportunidade de direcionar a própria aprendizagem. Tão antigo quanto contar histórias, o uso de casos é a instrução pelo uso de narrativas sobre indivíduos enfrentando decisões ou dilemas. Neste método, o aluno é incentivado a se familiarizar com personagens e circunstâncias mencionadas em um caso, de modo a compreender os fatos e contextos nele presentes (SÁ; FRANCISCO; QUEIROZ, 2007, p. 731-733).

Peer Instruction (Instrução por Colegas), por sua vez, é um método que busca promover aprendizagem com foco no questionamento para que os alunos passem mais tempo em sala de aula, pensando e discutindo ideias sobre os conteúdos, em nosso caso, Astronomia. Esse método é baseado no estudo prévio de materiais disponibilizados pelo professor e apresentação de questões conceituais. Sua meta principal é a interação entre os alunos (ARAÚJO; MAZUR, 2013, p. 364-367). Nesse trabalho, o método *Peer Instruction* (PI) será adaptado para o Ensino Fundamental e serão utilizados placas ou cartões respostas (*flashcards*) ao invés de *clickers* (espécie de controle remoto individual).

Para os questionamentos conceituais propostos no método PI, serão utilizadas as questões da Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA). A OBA é destinada a alunos do 1º Ano do Ensino Fundamental até os últimos anos do Ensino Médio, com o objetivo de difundir Astronomia, Astronáutica e Ciências correlatas.

Esta pesquisa tem como base as investigações em Educação cujo foco está no professor. Isso aprofunda a discussão sobre a profissionalização do ensino, a questão do saber profissional do docente contribuindo para a construção de uma epistemologia da prática profissional. O saber docente é “um saber plural, formado pela amálgama mais ou menos coerente de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (TARDIF, 2012, p. 36).

Nesta perspectiva, a presente investigação tem o seguinte objeto de pesquisa: **em que medida uma sequência didática baseada no método de ensino Estudo de Caso, com associação ao método *Peer Instruction*, pode contribuir na perspectiva do ensino com temas relacionados à Astronomia e pode dar suporte aos professores do Ensino Fundamental I?**

A partir desse ponto de partida, pequenos casos que envolvam problemas relacionados à Astronomia serão propostos, de forma a dar ludicidade a vários conteúdos abordados nos casos, enfatizando: o Sistema Solar; a Terra e os fenômenos naturais; diferentes corpos celestes; Astronáutica; Constelações e modelo de Universo. E para tornar ainda mais atrativo e desafiador a abordagem desse tema, serão aplicadas questões da OBA correlacionadas aos casos e buscando interação dos alunos a partir do método PI.

Deve-se ressaltar que o Estudo de Caso será realizado por meio de contação de história com personagens que representam corpos celestes, no qual se dialogam e apresentam sempre um questionamento. Esses personagens são “bonecos de MDF” confeccionados pela mestrandia do trabalho.

Todo material didático produzido foi disposto à avaliação de professores do Ensino Fundamental I de uma escola municipal da cidade de Campos dos Goytacazes, no qual a mestrandia leciona há mais de 10 anos.

A proposta desta pesquisa consiste em oferecer um material didático dinâmico e inovador com os conteúdos relacionados à Astronomia e Astronáutica para os professores do primeiro segmento do Ensino Fundamental, no qual os mesmos poderão fazer uso deste trabalho com crianças na faixa etária de 6 a 12 anos de idade. Mediante a essa clientela, faz-se necessário conhecer essa criança para sabermos como lidar com determinadas situações e atitudes tomadas por ela, bem como seu conhecimento cognitivo. Dessa forma, serão evocadas as teorias cognitivas de aprendizagem, em especial as propostas pelo psicólogo russo, Lev Vygotsky (1894-1934) (MOREIRA; ROSA, 2009, p. 19).

Quanto à metodologia de pesquisa é salientado que a presente investigação tem cunho qualitativo baseado em estudo de caso interpretativo, no qual o interesse central está na interpretação dos significados atribuídos pelos sujeitos (MOREIRA; ROSA, 2009, p. 7). Com isso, o vigente trabalho refere-se à pesquisa em Ensino de Ciências utilizando a pesquisa qualitativa em que o investigador é o principal agente de recolha de dados de carácter descritivo.

A coleta de dados implica na entrevista estruturada realizada com 11 profissionais da educação que atuam exclusivamente com crianças na faixa etária proposta na pesquisa e que possuem experiência profissional com alunos do Ensino Fundamental I.

Para análise, fez-se uso da técnica de análise de conteúdo de Bardin (2010) que pode ser definida como um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter inferência de conhecimentos relativos às condições de recepção destas mensagens (BARDIN, 2010, p. 48).

Essa pesquisa é estruturada em 7 capítulos. O segundo capítulo versa sobre a fundamentação teórica abordando os saberes docentes para a formação profissional; os enfoques didáticos para o Ensino de Ciências propostas por Pozo e Gómez Crespo (2009); os modelos didáticos na perspectiva dos professores de Ciências, bem como um panorama do Ensino de Ciências nas séries iniciais e o currículo segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Nesse capítulo, também haverá a abordagem da teoria sociocultural de Vygotsky e suas aplicações no ensino; os métodos utilizados na pesquisa: método do Estudo de Caso e o método *Peer Instruction*. Também será discutido sobre todas as provas do nível II, da OBA com breve apanhado histórico. E no final desse capítulo, faz-se uma descrição do Sistema Solar mostrando os principais corpos existentes no Universo e a compreensão de alguns fenômenos terrestres existentes, enfim, assuntos importantes de Astronomia.

No terceiro capítulo, retrata-se a abordagem metodológica da pesquisa, bem como os sujeitos e os instrumentos de coleta de dados. Aborda também o contexto da pesquisa no qual é feita uma descrição do ensino de Ciências nas séries iniciais do nível Fundamental; além de enfatizar a pesquisa qualitativa baseada em estudo de caso interpretativo.

No quarto capítulo transcorre a descrição do produto educacional que foi apresentado para os professores do Ensino Fundamental I. No início deste capítulo, há algumas considerações iniciais importante com as cinco etapas do produto e em seguida, todo o roteiro proposto.

O quinto capítulo descreve a coleta de dados obtidos com os profissionais da educação básica e os detalhes das entrevistas.

O capítulo seis abordará a análise de dados através das coletas nas entrevistas com os onze professores participantes. Para a análise dos dados foi utilizada a técnica de análise de conteúdo de Bardin (2010).

O sétimo capítulo representa as considerações finais mediante os dados coletados e a experiência com crianças da própria autora da pesquisa.

Em seguida, há o levantamento das referências bibliográficas utilizadas e a apresentação dos apêndices. No Apêndice, há todo material didático proposto, os moldes dos personagens; as soluções das atividades; os *slides* com os conteúdos; os moldes das placas e dos quebra-cabeças para a realização de atividades. No apêndice também há um material didático somente para as crianças, contendo as histórias descritas através do método Estudo de Caso e os questionamentos da entrevista.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O vigente capítulo abordará os pressupostos teóricos que servem de base para a interpretação dos dados da pesquisa. Os tópicos foram divididos de forma que contemplem o Ensino de Ciências, enfatizando a formação profissional, as estratégias ou os enfoques didáticos para o Ensino de Ciências, os modelos didáticos na perspectiva dos professores de Ciências, bem como o ensino de Ciências nas séries iniciais, além do currículo mínimo segundo a BNCC para o 1º segmento do Ensino Fundamental.

Neste capítulo, haverá a abordagem da Teoria de Aprendizagem com enfoque na Teoria Sócio cultural baseado na aprendizagem pela interação social representada pelas ideias de Lev Vygotsky e também abordará o uso de métodos ativos no ensino: o método Estudo de Caso e o método *Peer Instruction* (PI). Além de apresentar uma abordagem histórica da OBA, este capítulo abordará a fundamentação teórica sobre Astronomia, com descrição do Sistema Solar, alguns fenômenos naturais que afetam a Terra e, um apanhado geral de Astronáutica.

2.1 Ensino de Ciências

Esta pesquisa tem como base as investigações em Educação cujo foco está no professor. Como a pesquisa é direcionada para o 1º segmento do Ensino Fundamental, faz-se necessário compreender esse profissional, os seus saberes, os modelos didáticos vigentes e os enfoques didáticos presentes na sua prática educativa, o currículo mínimo de Ciências para as séries iniciais e como é esse Ensino de Ciências para as crianças.

2.1.1 Formação Profissional

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) conhecida por lei Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996 estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. No título VI, a LDB atende aos profissionais da educação que abrange do artigo 61 aos 67. De acordo com a lei, no Art.62, a formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, generalizando a obrigatoriedade do preparo dos professores.

Esse preparo do professor aprofunda a discussão sobre a profissionalização do ensino, a questão do saber profissional do docente contribuindo para a construção de uma epistemologia da prática profissional.

Os professores dos anos iniciais possuem pouco conhecimento relacionado à Astronomia. Os resultados das pesquisas mostram que os conteúdos astronômicos não estão sendo trabalhados de maneira significativa, quantitativa e qualitativa, nem mesmo em cursos de formação inicial de professores (LANGHI; NARDI; 2010, p.206).

Segundo Maurice Tardif (2012, p. 10), o saber dos professores tem sua origem a partir de processos mentais e sociais. Com relação aos processos sociais, o professor partilha desse saber no ambiente de trabalho sendo legitimado por órgãos competentes como Universidades, Ministério da Educação, entre outros.

Nos processos mentais, o professor tem a tarefa de incorporar, adaptar e se resignificar, que de acordo com Tardif (2012, p. 16) a perspectiva procura “situar o saber do professor na interface entre o individual e o social, o ator e o sistema, a fim de captar a sua natureza social e individual como um todo”.

Nesse pensamento, Tardif orienta os saberes dos docentes a partir de seis fios condutores nos quais estão listados a seguir:

Saber e trabalho, onde diz que os saberes ligados ao trabalho são temporais, pois são construídos e dominados progressivamente durante um período de aprendizagem variável (TARDIF, 2012, p. 58).

Diversidade do saber, entendendo que o saber dos docentes é proveniente de diversas fontes como a família, a escola que o formou; a sua cultura pessoal; as universidades; as instituições; aos cursos de reciclagem; entre outros (TARDIF, 2012, p. 19).

Temporalidade do saber, considerando que o saber dos professores é construído ao longo de uma carreira profissional e de uma história de vida.

Experiência de trabalho enquanto fundamento do saber, que segundo Tardif (2012, p. 21), “os saberes oriundos da experiência de trabalho cotidiana parecem constituir o alicerce da prática e da competência profissionais”.

Saberes humanos a respeito de seres humanos, no qual o trabalho do professor é interativo, pois é “um trabalho onde o trabalhador se relaciona com o seu objeto de trabalho fundamentalmente através da interação humana” (TARDIF, 2012, p. 22).

Saberes e formação de professores, nos quais são saberes construídos e mobilizados para e na ação pedagógica.

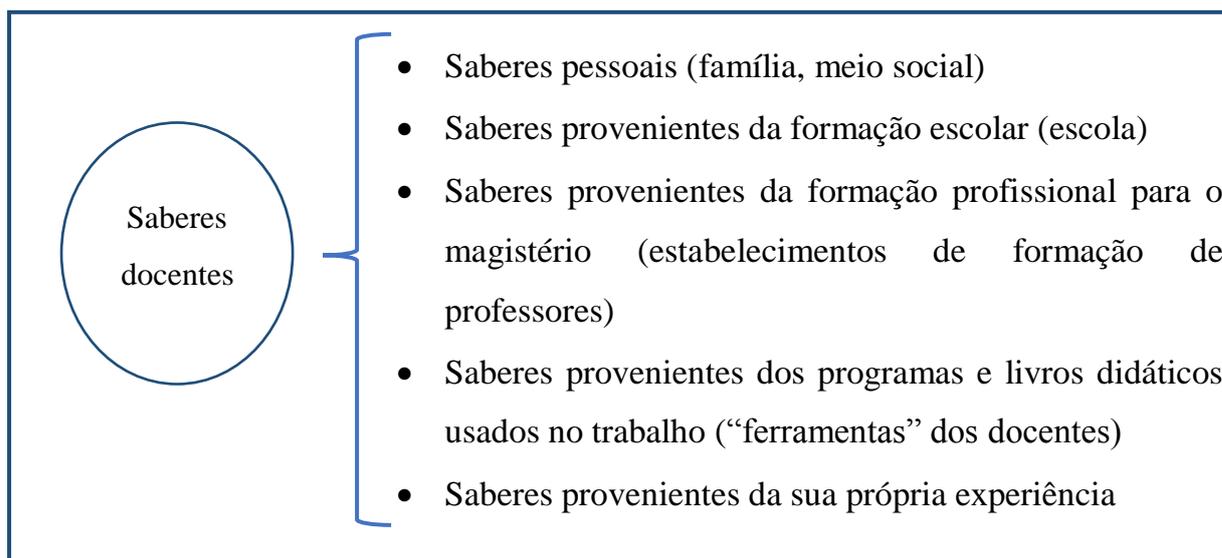
Mediante aos seis fios condutores dos saberes docentes configurados por Tardif (2012) que auxiliam na epistemologia da prática profissional, os saberes profissionais aliados aos conhecimentos universitários podem proporcionar a profissionalização do ensino. O saber docente é “um saber plural, formado pela amálgama mais ou menos coerente de saberes

oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (TARDIF, 2012, p. 36).

Os saberes de formação profissional estão relacionados ao conjunto de saberes adquiridos pelas instituições de formação e se apresentam como doutrinas e concepções oriundas de reflexões sobre a prática educativa. Os saberes disciplinares estão relacionados aos diversos campos de conhecimento e são divididos na forma de disciplinas e ofertados pelas universidades. Já os saberes curriculares são organização e seleção de conteúdos, métodos, discursos, objetivos que caracterizam os saberes sociais apresentados de forma concreta nos programas escolares no qual os professores devem aprender a aplicar (TARDIF, 2012, p. 36-38).

Para finalizar, temos o saber experiencial no qual está ligado às funções dos professores e que nascem da sua experiência ao longo de sua prática docente. Desta forma, compete ao professor apropriar-se dos saberes ao longo de sua formação profissional e usá-los em suas experiências na prática escolar. Na Figura 1 a seguir, apresentam-se os saberes docentes e suas fontes sociais de aquisição (TARDIF, 2012, p. 63).

Figura 1 – Os saberes docentes



Fonte: Elaboração própria.

Ao apontar a trajetória dos saberes docentes, Tardif (2012, p. 64) diz que “o saber profissional está, de certo modo, na confluência entre várias fontes de saberes provenientes da história de vida individual, da sociedade, da instituição escolar, dos outros atores educativos, dos lugares de formação, etc.”.

Isso nos faz pensar que a ação pedagógica é mesclada com os saberes profissionais, envolvendo os saberes disciplinares com os saberes curriculares, e os saberes da formação profissional com os saberes da tradição pedagógica, na forma de um saber experiencial.

2.1.2 Enfoques Didáticos

De acordo com Pozo e Gómez Crespo (2009, p. 245), as estratégias ou os enfoques para o Ensino de Ciências têm sido interesse de estudos sistemáticos, o que permitiu categorização em seis grandes enfoques:

1- Enfoque Tradicional Dirigido: Tem como pressuposto epistemológico a lógica de que a mente do aluno está formatada para receber o conhecimento científico e a meta é colocar seus produtos na mente dos alunos (no qual o aluno é visto como uma “tábua rasa”) (POZO, GÓMEZ CRESPO, 2009, p. 247-248).

Neste enfoque, o saber é absoluto e verdadeiro, em que conhecer a natureza é “aprender o que os cientistas sabem sobre a natureza”. Desta forma, o professor é o “porta voz e sua função é apresentar aos alunos os produtos do conhecimento científico” (POZO, GÓMEZ CRESPO, 2009, p. 250), tornando os discentes seres passivos e receptivos.

E com base nisso, as aulas são expositivas, com muitos exercícios e demonstrações, proporcionando um processo avaliativo mecânico seletivo e não formativo.

2- Enfoque por descoberta: Há uma compatibilidade de metas entre os alunos e o trabalho de um cientista. Segundo Pozo e Gómez Crespo (2009, p. 252-253), “a melhor maneira para os alunos aprenderem ciências é fazendo ciência”. E nesse contexto, os critérios disciplinares estão ligados a problemas e suas soluções, “em torno de perguntas mais do que de respostas” (POZO, GÓMEZ CRESPO, 2009, p. 253).

Assim, os alunos são agentes ativos e o professor tem o papel de elaborar atividades e experiências investigativas que levem à descoberta. A avaliação é mais completa e complexa levando em conta não só o conhecimento alcançado, mas também a forma que se alcançou (POZO, GÓMEZ CRESPO, 2009, p. 255).

3- Enfoque por ensino expositivo: Se baseia na teoria de David Ausubel sobre aprendizagem significativa, tendo uma concepção construtivista, positivista ou empirista. Neste enfoque a meta é transmitir a estrutura conceitual dando importância à atividade cognitiva e as concepções prévias, no qual é necessário não só considerar a lógica dos conteúdos, mas também a lógica dos alunos. E nesse aspecto, a organização dos conteúdos parte do “princípio de diferenciação progressiva” (POZO, GÓMEZ CRESPO, 2009, p. 258).

A avaliação deve estar centrada no conhecimento conceitual, no qual os organizadores prévios nas atividades estão dirigidos de modo que o aluno faça relações entre os conceitos e um meio. Para fazer isso, utilizam-se mapas conceituais (POZO, GÓMEZ CRESPO, 2009, p. 260-261).

4- Enfoque por conflito cognitivo: Se baseia na ideia de que o aprendizado parte de uma construção pessoal originário de conflitos cognitivos. O principal objetivo é conflitar o aluno através de situações problemas e com isso, as atividades e as avaliações devem conduzir ou guiar as respostas mediante o conflito. Sendo assim, os critérios de organização dos conteúdos mesclam o enfoque tradicional e o expositivo, mudando a forma como é interpretada e desenvolvida, pois leva a uma mudança conceitual.

As concepções dos alunos persistem mesmo após o conflito cognitivo e isso é uma dificuldade desse enfoque (POZO, GÓMEZ CRESPO, 2009, p. 264-269).

5- Enfoque por investigação dirigida ou “ ensino por meio da pesquisa dirigida”: Se baseia na ideia que o conhecimento é uma construção social e o ensino se organizará em torno da resolução de problemas. As estruturas conceituais dão sentido aos conceitos específicos da ciência. As atividades de ensino conduzem os processos de investigação e a avaliação é mais um instrumento a serviço da aprendizagem do que um critério de seleção.

As principais dificuldades deste enfoque estão relacionadas à falta de preparação dos professores em dirigir as atividades e a confusão dos processos de investigação e o ensino não pode apoiar-se apenas em atividades de investigação (POZO, GÓMEZ CRESPO, 2009, p. 270-274).

6- Enfoque do ensino por explicação e contraste de modelos: Tem uma posição construtivista e sua principal função se baseia em fazer com que o aluno reconstrua o conhecimento por meio dos métodos e conceitos científicos com a ajuda do professor. O docente é visto como um guia do conhecimento que “deve, mediante explicações tornar compreensíveis e contratáveis esses conhecimentos” (POZO, GÓMEZ CRESPO, 2009, p. 275).

Os conteúdos seguem modelos elaborados pelos alunos, por ser a forma que se representa o conhecimento científico e onde os alunos agregam mais informações. As atividades são dialogadas com os problemas que despertem o interesse do aluno. As avaliações são tarefas e critérios que promovam a capacidade de argumentação do discente.

Este enfoque apresenta dificuldade no fato de que os alunos podem imergir divisões de opiniões, pois pensariam que qualquer modelo pode ser válido em qualquer contexto explicativo (POZO, GÓMEZ CRESPO, 2009, p. 275-280).

Tendo em vista todos os enfoques para o Ensino de Ciências descrito anteriormente, temos uma visão geral de cada um, seus pressupostos metodológicos e metas; como é a organização dos conteúdos; as atividades de ensino e as avaliações, bem como as dificuldades que abrange cada modelo.

Em cada modelo, destacamos o papel do aluno e do professor, como também as contribuições de cada enfoque no Ensino de Ciências segundo Pozo e Gómez (2009).

2.1.3 Modelos didáticos na perspectiva dos professores de Ciências

Considerando a escola como um espaço que abrange diversas crenças, culturas, valores, concepções e saberes, pode-se observar que o fazer pedagógico em cada sala de aula é transposto por um processo de tomada de decisões que estão configurados por um componente ambiental denominado modelo didático (GARCÍA PÉREZ, 2000).

Os processos educacionais não permitem enquadramentos estáticos em modelos. No entanto, modelos são construções teóricas que nos possibilitam uma aproximação mais sistemática do objeto de estudo e sua compreensão (GUIMARÃES; ECHEVERRÍA; MORAES, 2006, p. 307).

Segundo García Pérez (2000), o conceito de modelo didático pode ser uma ferramenta intelectual que ajuda a estabelecer uma articulação entre o exame teórico e a intervenção prática, pois acredita na ideia de modelo didático que permite abordar a complexidade da realidade escolar (GARCÍA PÉREZ, 2000, p. 4).

Os autores Porlán e Martín (1996) caracterizam quatro tipos gerais de modelos didáticos e de perfis profissionais dos professores: tradicional, tecnológico, espontaneísta-ativista e investigativo.

O modelo didático tradicional tem como pressupostos concepções de ensino como uma transmissão/transferência de conhecimentos, de carácter cumulativo e fragmentado, numa perspectiva enciclopédica para a formação dos alunos. Desta forma, a prioridade é o saber acadêmico, no qual os conhecimentos dos alunos não são considerados e o papel do professor é ter domínio do conteúdo para poder transmiti-lo de forma clara tornando a avaliação totalmente centrada na memorização (GUIMARÃES; ECHEVERRÍA; MORAES, 2006, p. 308).

O modelo didático tecnológico foi influenciado pelo desenvolvimento técnico-científico para adaptar a escola tradicional aos novos contextos socioeconômicos. No entanto, a escola passa a utilizar recursos mais atualizados para aprimorar sua função reprodutora;

incorporando-se conteúdos relacionados a questões ambientais e sociais por serem tidos como modernos. O aluno, nesse modelo, cabe participar das atividades programadas e dirigidas pelo professor. Já ao docente, cabe organização das atividades, exposição do conteúdo e manutenção da ordem. E a avaliação é de carácter quantitativo onde se propõe a eficiência do ensino (GARCÍA PÉREZ, 2000; GUIMARÃES; ECHEVERRÍA; MORAES, 2006, p. 308).

O modelo didático espontaneísta-ativista surge para resistir o modelo tradicional, colocando o aluno no centro do processo ensino/aprendizagem. Nesse modelo, os conhecimentos científicos são desvalorizados considerando-se “mais importante que o aluno aprenda a observar, a buscar informações, a descobrir, que a própria aprendizagem dos conteúdos supostamente presentes na realidade”, cabendo ao professor, exercer melhor “uma função de líder afetivo e social que de transmissor do conhecimento” (GARCÍA PÉREZ, 2000, p. 8). As atividades propostas são abertas e flexíveis e quanto à avaliação, esta leva em consideração as habilidades e atitudes realizadas pela observação dos alunos (GUIMARÃES; ECHEVERRÍA; MORAES, 2006, p. 309).

O modelo didático investigativo possui um fim educativo com o enriquecimento do conhecimento do aluno no qual desenvolve um papel ativo no processo de aprendizagem. O professor é visto como coordenador do processo de investigação na escola. E a avaliação busca analisar o processo de forma sistemática (GUIMARÃES; ECHEVERRÍA; MORAES, 2006, p. 309-310).

Tendo observado todos os modelos didáticos descritos anteriormente, os resultados de pesquisa indicam que a realidade do professor de Ciências é configurada num modelo didático eclético, com matrizes nos diversos modelos identificados na literatura, porém mais próximo do modelo espontaneísta (GUIMARÃES; ECHEVERRÍA; MORAES, 2006, p. 303), que sugere um momento de transição das concepções dos professores sobre a educação e o ensino de Ciências (GUIMARÃES; ECHEVERRÍA; MORAES, 2006, p. 317).

2.1.4 O ensino de Ciências nas séries iniciais

Há dificuldades a serem superadas ao se tratar do Ensino de Ciências nas séries iniciais. De acordo com Viecheneski e Carletto (2013 (2) apud COLAÇO; GIEHL; ZARA, 2017), é imprescindível que se criem propostas pedagógicas que favoreçam a construção de conhecimentos, visando à criação de exercícios para a cidadania, abordando ciência, tecnologia com os aspectos sociais, econômicos, históricos e culturais (COLAÇO; GIEHL; ZARA, 2017, p. 62).

A maioria dos professores das séries iniciais tem como formação o curso de Pedagogia, e é comum entre eles a crença de que para se ensinar Ciências, é necessária a disponibilidade de laboratórios e materiais sofisticados (COLAÇO; GIEHL; ZARA, 2017, p. 59). No entanto, segundo Brito e Fireman (2016) ao se trabalhar os conteúdos de ciências a partir de investigações, o professor desenvolve em seus estudantes habilidades que os possibilitam alfabetizar-se cientificamente, no qual cria nos alunos elementos que possibilitam compreender o mundo a partir de conceitos científicos (COLAÇO; GIEHL; ZARA, 2017, p. 61).

A educação científica é importante para a formação cidadã e assim, o professor deve criar situações para tal, trabalhando a Ciência interligada com o cotidiano do aluno e fazendo uso de instrumentos tecnológicos, objetivando uma ciência coerente e significativa (COLAÇO; GIEHL; ZARA, 2017, p. 63).

De acordo com os PCN's, não é possível pensar na formação de um cidadão crítico à margem do saber científico (BRASIL, 1997). Com esse pensamento, torna-se necessário compreender a Ciência como parte integrante da vida, no qual a tecnologia já está presente (COLAÇO; GIEHL; ZARA, 2017, p. 52).

Grandes números de brasileiros estão nas séries iniciais, e como diz Viecheneski e Carletto (2013 apud COLAÇO; GIEHL; ZARA, 2017), é nesse momento que se dá o primeiro contato da criança com o conhecimento científico. Se os momentos de aprendizagem forem prazerosos e positivos, a criança despertará maior interesse pelas ciências em outros anos de escolaridade.

Quando a escola apresenta a ciência como algo acessível aos alunos, as crianças têm a oportunidade de um ambiente de construção de conhecimento (COLAÇO; GIEHL; ZARA, 2017, p. 55). Utilizar uma abordagem interdisciplinar e contextualizada; relacionar os conteúdos estudados com a vivência das crianças; produzir uma aprendizagem compartilhada; criar situações desafiadoras e utilizar meios tecnológicos são algumas das possibilidades de desenvolver o gosto pela Ciência (COLAÇO; GIEHL; ZARA, 2017, p. 62).

As crianças aprendem Ciências de modo a questionar e problematizar a realidade. O conhecimento científico não é algo pronto e acabado, mas é um conhecimento em constante construção. Quando o Ensino de Ciências tem a finalidade de levar o aluno a pensar, agir e discutir sobre a sociedade permeada de Ciências que o cerca, o professor pode contribuir para a alfabetização científica das crianças (PIZARRO; BARROS; LOPES, 2016, p. 434).

2.1.5 O currículo segundo a BNCC para as séries iniciais

O primeiro segmento do Ensino Fundamental é formado por cinco anos escolares, no qual os primeiros anos são considerados como ciclo alfabetizador. Nesse segmento, os docentes não são formados em uma área específica, atuando no ensino em diferentes áreas do conhecimento.

A Base Nacional Comum Curricular de 2017 (BNCC) para os anos iniciais do Ensino Fundamental apresenta que:

É necessário destacar que, em especial nos dois primeiros anos de escolaridade básica, em que se investe prioritariamente no processo de alfabetização das crianças, as habilidades de ciências buscam proporcionar um contexto adequado para a ampliação dos contextos de letramento (BRASIL, 2017, p. 329).

A BNCC foi uma iniciativa amparada no Art.10 da Constituição Federal de 1988, no Art. 26 da LDB de 1996 e no Art.14 das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica de 2010, que reforça a necessidade de uma Base Nacional Curricular para a Educação Básica, orienta a formação de professores, a produção de materiais didáticos e a avaliação para todo o segmento educacional (BRASIL, 2017).

O documento foi aprovado pelo Conselho Nacional de Educação em 2017 com o compromisso de ser implementado até 2020 e é organizado por competências, englobando conhecimentos, habilidades, atitudes e valores necessários à vida, ao mundo do trabalho e à formação cidadã dos estudantes.

O documento orienta o Ensino de Ciências para situações didáticas que priorizem o trabalho com problemas, levantamento de dados, análise, considerando que o letramento científico ocorra pela aquisição de habilidades, através de um ensino que promova conhecimentos procedimentais e atitudinais. Também enfatiza as atividades que aproximam o ensino de Ciências do trabalho investigativo:

O processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda educação básica, de modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem (BRASIL, 2017, p. 320).

De acordo com a BNCC, cada componente curricular apresenta um conjunto de habilidades que estão relacionadas a diferentes objetos de conhecimento. Esses objetos são

organizados em unidades temáticas. Para o ensino de Ciências na Educação Básica, fases iniciais (1º ao 5º ano) seguem unidades temáticas nas quais são: Matéria e Energia, Vida e Evolução, Terra e Universo.

As habilidades, por sua vez, expressam as aprendizagens essenciais que devem ser assegurados aos alunos. E para isso, elas são descritas de acordo com uma determinada estrutura, com objetivo de assegurar a clareza, a precisão e a explicação do que se espera do aluno do Ensino Fundamental.

Assim são identificados por um código alfanumérico cuja composição é definida da seguinte forma: EF (indica a etapa de Ensino Fundamental); 01 (representa o ano de escolaridade, neste caso, 1º ano); CI (é o segundo par de letras que indica as iniciais do componente curricular, no caso, CI= Ciências); 05 (o segundo par de números representa a posição da habilidade na numeração sequencial do ano). Desta forma, o código EF01CI05 refere-se à quinta habilidade em Ciências do 1º ano do Ensino Fundamental.

Como a temática Terra e Universo pertence a esse trabalho, o Quadro 1 a seguir representa os objetos de conhecimento segundo a BNCC:

Quadro 1 – Objetos de conhecimento sobre a temática Terra e Universo segundo a BNCC

Ano de escolaridade	Objetos de conhecimentos
1º ano	Escala de tempo (dias, semana, meses e anos)
2º ano	Movimento aparente do Sol O Sol como fonte de luz e calor (sombra, efeitos da radiação solar)
3º ano	Característica da Terra Observação do céu (Sol, Lua, Planetas) Usos do solo
4º ano	Pontos cardeais Calendários Fenômenos cíclicos e cultura
5º ano	Constelações Mapas celestes Movimento de rotação da Terra Periodicidade das fases da Lua Instrumentos ópticos

Fonte: Elaboração própria.

Vale destacar que até chegar esse documento da BNCC nos anos 2000, o Ensino de Ciências passou por diversas transformações nas décadas de 60, 70, 80 e 90.

2.2 Teoria de Aprendizagem

Há muito tempo, o ser humano busca interpretar e sistematizar uma área do conhecimento que pretende explicar o processo de ensinar e aprender. Ensinar é muito mais do que passar conteúdos, lecionar, doutrinar. E aprender não é apenas adquirir conhecimentos, é entender o que não se compreendia antes.

Para sistematizar o conhecimento, o homem construiu teorias que são constituídas de conceitos, princípios e filosofias. Essas teorias de aprendizagem, no decorrer da história se definiram de acordo com as visões de mundo e com os sistemas de valores da época. Entre elas, podemos destacar as linhas filosóficas como: Behaviorismo, Cognitivismas, Humanistas e Socioculturais.

Enquanto o Behaviorismo centra sua atenção para o comportamento humano, o Cognitivismas tem a pretensão de analisar a mente humana. Já os Humanistas se preocupam com o crescimento pessoal do aluno.

Vivemos hoje a chamada “virada Sociocultural” que concebe Ciência, educação em Ciências e pesquisa como atividades sociais humanas inseridas num sistema cultural e institucional, o que implica atribuir um peso teórico significativo ao papel da interação social (VYGOTSKY, 1989). As perspectivas socioculturais são materializadas pelas ideias dos autores como Paulo Freire; James V. Wertsch e Lev S. Vygotsky.

Neste trabalho, o enfoque é na Teoria Sócio Histórico ou Sócio Interacionismo representada principalmente pelo psicólogo russo Lev S. Vygotsky. A teoria sócio-histórico-cultural de Vygotsky contribui para a investigação a respeito do processo de desenvolvimento e aprendizado.

2.2.1 Teoria Sociocultural de Lev Vygotsky

Vygotsky nasceu em 1896, na Bielo Rússia, e morreu de tuberculose em 1934, com apenas 38 anos. Foi o primeiro psicólogo moderno a sugerir os mecanismos pelos quais a cultura torna-se parte da natureza humana (RABELLO; PASSOS, 2006, p. 2-3).

Segundo Vygotsky, o desenvolvimento humano se dá em relação às trocas entre parceiros sociais, através de processos de interação e mediação (RABELLO; PASSOS, 2006, p. 2). E enfatiza o papel da linguagem no desenvolvimento do indivíduo, como sendo um signo mediador.

Sua questão central é a aquisição do conhecimento pela interação do sujeito com o meio. O sujeito (a criança) é interativo e adquire conhecimento a partir de um processo intrapessoal e interpessoal que é denominado mediação. Essa mediação inclui o uso de instrumentos e signos. Um instrumento é algo que pode ser usado para fazer alguma coisa; um signo é algo que significa alguma coisa (MOREIRA, 2009, p. 19). As palavras são signos linguísticos e a linguagem é um dos sistemas de signos para o desenvolvimento cognitivo do homem.

Para Vygotsky, a aquisição da linguagem passa por três fases: a linguagem social que tem a função de comunicar, expressar e compreender combina com o pensamento e surge nos anos iniciais de vida do ser humano. Também há a linguagem egocêntrica que constitui uma linguagem para a própria pessoa, quando a criança emite a fala para si mesma, em voz baixa. E a linguagem interior que está ligada ao pensamento, pois é uma fase onde as palavras passam a ser pensadas mesmo sem ser faladas (RABELO; PASSOS, 2006, p. 8). Desse modo, o pensamento não se reflete na palavra, realiza-se nela.

Pensar é conceber, fragmentar e sequenciar – ao mesmo tempo – uma dada situação. As palavras são mediadores entre pensamento e mundo externo (VYGOTSKY, 1998 apud RABELO; PASSOS, 2006).

Na Teoria de Vygotsky, a relação do indivíduo com a cultura ocorre por meio da mediação simbólica, ou seja, a relação do homem com o mundo é mediada por instrumentos e signos. A linguagem faz com que a criança internalize os conceitos, possibilita a troca com o outro e permite a criação e a imaginação. Segundo Vygotsky: O que a criança é capaz de fazer hoje em colaboração, conseguirá fazer amanhã sozinha.

Para ele, a criança inicia seu aprendizado muito antes de chegar à escola. A aprendizagem é um processo contínuo e há dois tipos de desenvolvimento: o desenvolvimento real que se refere às capacidades ou funções que a criança realiza sozinha e o desenvolvimento potencial se refere àquilo que a criança realiza com auxílio de outro indivíduo. A distância entre os dois níveis de desenvolvimentos é chamada de zona de desenvolvimento potencial ou proximal (ZDP) e corresponde ao período que a criança fica utilizando um ‘apoio’ até o momento de realizar uma atividade sozinha.

O desenvolvimento e a aprendizagem estão inter-relacionados, desde o nascimento e são influenciados pelos meios físico ou social, fazendo com que a criança chegue à escola com conhecimentos adquiridos (COELHO; PISONI, 2012, p. 146-150).

Vygotsky trouxe uma nova perspectiva de olhar às crianças, pois pretendia uma abordagem que buscasse a síntese do homem como ser biológico, histórico e social. Para ele,

as crianças possuem habilidades parciais, e com a ajuda de parceiros mais habilitados (mediadores), essas habilidades passavam de parciais a totais. Para isso, o professor (mediador) deve estimular as potencialidades da criança.

Neste caso, deve-se citar a importância da **inclusão social**, em que as crianças com alguma deficiência interajam com outras, realizando a troca de saberes e experiências. Vygotsky defende a educação inclusiva e a acessibilidade para todos. O processo criativo envolve o domínio da natureza, o emprego de ferramentas e instrumentos, que a criança tendo ou não deficiência, seja capaz de aprender interagindo com o meio (COELHO; PISONI, 2012, p. 146).

Vygotsky pontua que o processo educativo deve provocar revoluções nas pessoas com ou sem deficiências e afirma que:

As crianças com deficiência mental, por exemplo, podem demandar um ensino por mais tempo e procedimentos especiais, podem alcançar um nível menor de aprendizagem, porém, aprenderão o mesmo que todas as demais crianças e receberão a mesma preparação para a vida futura (VYGOTSKY, 1989, p. 118).

Como abordado anteriormente, compreende-se como Vygotsky trouxe uma nova perspectiva de olhar às crianças, seus processos e nuances. É no âmago das relações com o outro, que a criança terá condições de construir suas próprias estruturas pedagógicas e cabe ao professor/mediador estimular as potencialidades da criança.

De acordo com Vygotsky (2007 apud RIBEIRO; SILVA; CARNEIRO, 2016), “é através do brinquedo que a criança atinge uma definição funcional de conceitos ou de objetos, e as palavras passam a se tornar parte de algo concreto”. O ato de brincar da criança pode representar um momento de extrema importância.

A brincadeira faz com que a criança internalize conceitos do meio social. Segundo Vygotsky (2007, apud RIBEIRO; SILVA; CARNEIRO, 2016, p. 117), o brinquedo cria uma situação imaginária que não é algo aleatório, mas sim “ a primeira manifestação da emancipação da criança em relação às restrições situacionais”, ou seja, por meio do brinquedo a criança consegue realizar coisas além da sua realidade.

Através do imaginário, a criança estabelece regras do cotidiano real. Segundo Rego (1994, p. 83), “a atuação no mundo imaginário e o estabelecimento de regras a serem seguidas criam uma zona de desenvolvimento proximal, na medida em que impulsionam conceitos e processos em desenvolvimento”. E para isso, a necessidade da ludicidade nas atividades propostas.

A **ludicidade** na educação possibilita situações de aprendizagem que contribuem para o desenvolvimento da criança. A palavra ludicidade está relacionada à criatividade, a imaginação, a liberdade e a proposta de atividades lúdicas que levem a construção do conhecimento.

A ludicidade não se delimita apenas aos jogos e as brincadeiras, ela está relacionada à atividade prazerosa acompanhada de aprendizagem. O termo ludicidade é muito utilizado na Educação Infantil, mas isso não impede o desenvolvimento de atividades que explorem o lúdico, o ato de brincar direcionado com o ato de aprender. Também não apenas relacionado aos jogos e brincadeiras, mas aplica-se também, em atividades de contação de histórias.

De acordo com Vygotsky (1994 apud COELHO; PISONI, 2012), “é na interação com as atividades que envolvem simbologia e brinquedos que o educando aprende a agir em uma esfera cognitiva”. Para ele, em uma atividade lúdica, a criança se comporta de forma mais avançada do que em atividades comuns.

2.3 Métodos ativos

Com as mudanças constantes e a velocidade das informações mediante aos avanços tecnológicos, surgiram métodos de ensino que permitem dar conta dessa nova realidade no qual se convencionou denominar métodos ativos.

Podemos entender que os métodos ativos se baseiam em formas de desenvolver o processo de aprender utilizando experiências reais ou simuladas que visam solucionar desafios em diferentes contextos (BERBEL, 2011, p. 29).

Esses métodos utilizam preferencialmente, a problematização como estratégia de ensino no qual o aluno torna-se o protagonista central e permite o desenvolvimento de novas competências como a iniciativa, a criatividade, a cooperação para se trabalhar em equipe, a criticidade reflexiva e a capacidade de auto avaliação. Neste contexto, o professor atua como orientador, supervisor e facilitador do processo (LOVATO; MICHELOTTI; LORETO, 2018, p. 154).

Segundo Berbel (2011, p. 28), os métodos ativos têm o potencial de despertar a curiosidade, à medida que os alunos trazem elementos novos e inserem na teorização, buscando resolver o problema de forma ativa.

São muitas as possibilidades de métodos ativos como: Aprendizagem baseada em projetos; Aprendizagem baseada em problemas; Estudo de Caso; Aprendizagem entre Pares,

no entanto, o vigente trabalho abordará o método Estudo de Caso e o método *Peer Instruction* que possuem potenciais de levar os alunos a aprendizagens para a autonomia.

2.3.1 Método Estudo de Caso

O Estudo de Caso é um método que surgiu como variante do método Aprendizado Baseado em Problemas, conhecido como PBL, na Escola de Medicina da Universidade de McMaster, Ontário, Canadá, no final dos anos sessenta com o objetivo de colocar os alunos em contato com problemas reais, desenvolvendo neles, o pensamento crítico, a habilidade para resolver problemas, e a aprendizagem de conceitos da área. No Brasil, esse método iniciou-se em 1997 primeiramente na Faculdade de Medicina de Marília e a Faculdade de Medicina do Centro de Ciências da Saúde da Universidade de Londrina. Atualmente, o Estudo de Caso atua em várias áreas. Com muitas variantes do PBL, o Estudo de Caso é um método que oferece aos estudantes a oportunidade de direcionar sua própria aprendizagem (SÁ; QUEIROZ, 2010, p. 11-16).

O Estudo de Caso é um método que consiste em narrativas reais ou simuladas sobre problemas vivenciados por pessoas e que necessitam de soluções ou tomada de decisões. Essas narrativas são chamadas de casos. Para a produção de caso, devem-se considerar os seguintes aspectos:

- Ser útil pedagogicamente para os alunos, além de envolver problemas que saibam enfrentar;
- Ter questão a ser resolvida e desperte o interesse;
- Conter questões atuais, provocando um conflito e forçando uma decisão dos estudantes;
- Deve ser curto.

Para inspiração na produção de casos, deve-se utilizar: artigos de divulgação científica; artigos originais de pesquisa; filmes comerciais, ou seja, utilizam-se fontes seguras de informações (SÁ; QUEIROZ, 2010, p. 17-18).

Segundo Herreid (1998), além do caso ser útil no que se refere aos conteúdos pedagógicos, é necessário também que o leitor se sinta familiarizado com os personagens da história, além do caso ser resumido e despertar o interesse de quem o lê.

De acordo com os aspectos apresentados anteriormente para a produção de um bom caso, a Figura 2 apresenta um dos casos produzidos nesta pesquisa pela mestranda, salientando e referenciando as características necessárias para um bom Estudo de Caso.

Figura 2: Aspectos presentes no Estudo de Caso produzido nesta pesquisa.

Um bom caso narra uma história e deve ser curto.

1º caso: Haverá festa da dona Solange? Provoca um conflito

Na Vila do Sol, na praia de Farol de São Tomé, no município de Campos dos Goytacazes mora uma família muito diferente, é a família Solaris. As pessoas chamam a rua onde vive essa família, de Rua Sistema Solar.

Além dessa família, há a amiga e vizinha muito querida chamada Terrali. É interessante para o leitor.

Terrali: Oi! Meu nome é Terrali, sempre gosto de usar roupa azul. Sou vaidosa, charmosa e curiosa, mas preciso de cuidado constante. Conheço muito a família Solaris, onde a progenitora dona Solange que todos chamam carinhosamente de Sol, é uma estrela, brilha amor e energia por onde passa. Sol atrai todos ao seu redor, é viúva, seu marido virou uma estrelinha no céu. Não sei exatamente quantos filhos ela tem, mas sempre vejo seis.

Solange: Ai, ai Terrali! O que você está falando de mim? Possui generalizações

Terrali: Estou falando da sua família maravilhosa! Inclui citações e tem utilidade pedagógica.

Solange: Só você para me animar. Estou querendo festejar meu aniversário aqui na Vila, mas eu nasci no domingo dia 29 de fevereiro de 1976. Só festego aniversário de 4 em 4 anos! Quero fazer uma mesa farta de coisas boas para todos, mas também não sei se faço de dia ou de noite? Provoca um conflito.

Terrali: Sim, nascer em ano bissexto tem desses problemas. Às vezes esquecemos ou também não sabemos em qual dia comemorar. Mas se eu fosse você faria durante o dia, porque só te vejo durante o dia!

Imagine você na situação de dona Solange. Deseja realizar uma festa para convidar todos da Vila. Mas será que neste ano ela poderá comemorar no dia 29 de fevereiro? O que você faria nos anos que não são bissextos, onde não tem dia 29? E qual seria a melhor situação de festa, de dia ou de noite? Força uma tomada de decisão.

Personagens utilizados no caso e familiarização com o leitor.



Fonte: Elaboração Própria

A classificação do Estudo de Caso pode ser de carácter científico e sociocientífico, como apontam Sá e Queiroz (2010) e de acordo com Herreid (1998), o método é uma ferramenta útil e poderosa na aprendizagem, mas não faz mágica, exceto se empregada com execução e planeamento cuidadosos.

As estratégias para utilização de casos no Ensino de Ciências são várias e dentre elas, se destacam: formato de aula expositiva onde o professor conta o caso em forma de história; formato de discussão em que o aluno é questionado pelo professor; e o formato de atividades em pequenos grupos onde a colaboração do grupo e a facilitação do professor durante o caso, favorecem na solução do mesmo.

O método de Estudo de Caso abre espaços para a criatividade, a espontaneidade, desenvolve habilidade de comunicação oral e na busca de informações. Na aplicação deste método, o aluno é incentivado a se familiarizar com os personagens e com toda a situação envolvida no caso, de modo a compreender os fatos e o contexto de tudo que possa levar a uma possível solução. Neste aspecto, o papel do professor consiste em ajudar o aluno a possíveis soluções para o problema apresentado (SÁ; FRANCISCO; QUEIROZ, 2007, p. 731).

No Estudo de Caso, o aluno é o autor e construtor do próprio conhecimento e o professor atuará como facilitador da aprendizagem, apoiando e modelando os processos de raciocínio, sondando os conhecimentos dos alunos. Desta forma, o método Estudo de Caso é autodirigido, pois o aluno assume a responsabilidade de solucionar as questões e é auto reflexivo, no sentido que o discente monitora sua compreensão e ajusta as estratégias para a aprendizagem (LOVATO; MICHELOTTI; LORETO, 2018, p. 161).

São diversificadas as estratégias para a aplicação desse método. Em 1998, Herreid sugeriu que os casos podiam ser explorados pelo professor no Ensino de Ciências através dos seguintes formatos: de tarefa individual (caso = tarefa), de aula expositiva (caso = história contada), de discussão (caso = dilema) e de atividades em pequenos grupos (caso = contexto social). O formato de atividades em pequenos grupos tem duas variações: método do caso interrompido e método de múltiplos casos. Nessas variantes, o caso é discutido, novas informações são adicionadas sobre o caso e os grupos tentam apresentar possíveis caminhos para sua resolução e também, o tempo para análise do problema é contado variando de 15min a 2h. Também, o formato de aula expositiva tem uma variante denominada método do caso dirigido, que são casos curtos acompanhados por questões que são respondidas através de consultas a livros ou a anotações, realizadas durante as aulas expositivas (SÁ; FRANCISCO; QUEIROZ, 2007, p. 732).

2.3.2 Método *Peer Instruction*

Proposto pelo professor Erick Mazur pela Universidade de Harvard, situada na cidade de Cambridge, estado de Massachusetts, nos Estados Unidos, em 1991, foi introduzido em uma disciplina de Física Básica nessa Universidade e “ganhou o mundo”. Baseado no estudo prévio do aluno e na interação com seus colegas de classe, através de discussões sobre questões conceituais mediadas pelo professor. O método PI, em uma tradução livre Instrução por Colegas (IpC) tem por objetivo modificar o comportamento do aluno em sala de aula, fazendo com que todos se envolvam com o conteúdo de ensino, por meio de questionamentos estruturados, promovendo o aprendizado coletivo. As aulas são divididas em pequenas séries de apresentações orais por parte do professor seguidas de questões conceituais para os alunos responderem, primeiro individualmente e então, discutirem com os colegas (ARAÚJO; MAZUR, 2013, p. 364-367).

Os alunos são incentivados a encontrar alguém da sala com resposta diferente da sua. O professor incentiva discussões produtivas e conduz o pensamento dos estudantes. Somente no final e seguindo a porcentagem de acertos e erros, o professor explica a resposta correta, apresenta outra questão (LOVATO; MICHELOTTI; LORETO, 2018, p. 164) ou decide sobre a sequência da aula.

Atualmente, a votação é feita por meio de algum sistema de resposta como *flashcards* (cartões de respostas) ou *clickers*, espécie de controles remotos individuais que se comunicam por radiofrequência com o computador do professor. Na Figura 3 a seguir, há um exemplo de *flashcard* e do *clickers* proposto por Erick Mazur, mas para esse trabalho, será utilizado o sistema *flashcards* com placas feitas de material de baixo custo.

Figura 3 – Exemplo de flashcard, Sistema remoto de resposta clickers e Modelo de placa que será utilizado nesse trabalho



Fonte: Araújo e Mazur (2013, p. 368)./ Fonte: Elaboração própria.

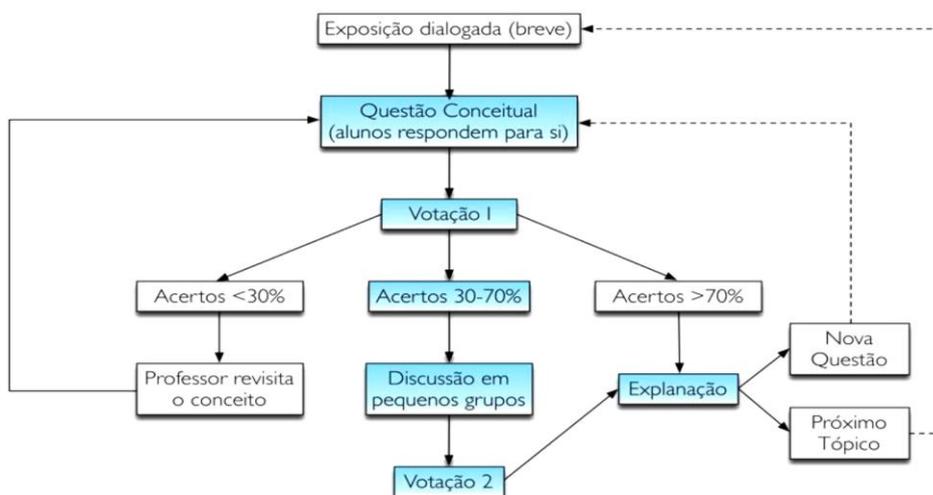
Ao utilizar os *clickers*, o professor fará uso de um aplicativo que informa o percentual de acertos em tempo real. No entanto, o objetivo desse trabalho é utilizar o método *Peer Instruction* (PI) como um engajamento interativo em sala de aula focado no diálogo e por isso o uso de placas com respostas para a interação das crianças.

Segundo Araújo e Mazur (2013), o método PI é baseado em testes conceituais e de acordo com a percentagem de acertos em cada questão, e o professor decide entre:

- Explicar a questão, reiniciando o processo de exposição dialogada e é aconselhada se mais de 70% dos estudantes votarem na resposta correta;
- Agrupar alunos em pequenos grupos, quando tenham escolhido respostas diferentes, pedindo que eles tentem convencer uns aos outros usando as justificativas pensadas ao responderem individualmente. Dessa forma, o professor abre novamente o processo de votação e explica a questão. Essa opção é aconselhada se o percentual de acertos obtidos na primeira votação estiver entre 30% e 70%.
- Revisitar o conceito explicado, através de nova exposição dialogada. Essa é a opção indicada se menos de 30% das respostas estiverem corretas.

O diagrama a seguir, que se encontra na Figura 4, ilustra o processo de aplicação desse método (ARAÚJO; MAZUR, 2013, p. 369-370). Destacando, a etapa conhecida como ConcepTest, foi adaptado de Lasry, Mazur e Watkins (2008 apud ARAÚJO; MAZUR, 2013).

Figura 4 – Diagrama do processo de implementação do método IpC



Fonte: Araújo e Mazur (2013, p. 370).

A exposição dialogada (breve) deve conter tópicos nos quais os alunos não compreenderam bem. Sugere um tempo entre 7 a 10 minutos para esta exposição. Caso o índice de acertos seja inferior a 30%, a explicação do professor é necessária com uma nova

abordagem do conteúdo. Caso o índice de acertos seja maior que 70%, o professor segue com seu planejamento explicando a resposta correta. Já quando o índice de acertos fica entre 30% e 70%, há discussão em pequenos grupos de alunos mediada pelo professor (ARAÚJO; MAZUR, 2013, p. 370).

O grande potencial do IpC, sob uma óptica de Vygotsky, estaria na promoção de interações sociais qualificadas entre quem compartilha os significados socialmente aceitos pela comunidade científica, o professor, e os alunos, e deles entre si (ARAÚJO; MAZUR, 2013, p. 373-376).

O ponto fundamental desse método é a interação social voltada para a aprendizagem dos conteúdos, colocando o aluno no centro do processo educativo e o professor, como facilitador dessa aprendizagem.

2.4 Olimpíada Brasileira de Astronomia

A Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA) é um evento nacional realizado nas escolas brasileiras cadastradas desde 1998 pela Sociedade Astronômica Brasileira (SAB). A partir de 2005, a Agência Espacial Brasileira (AEB) passou a participar da organização e se tornou Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica.

A OBA revela-se uma boa forma de interação entre professores responsáveis pelo ensino destes conteúdos nos níveis fundamental e médio, pois a olimpíada passou a ser um vínculo pedagógico para ensinar Astronomia. As questões das provas abordam conceito ou fenômenos que normalmente são fontes de erros conceituais (CANALLE et al., 2011).

A OBA nasceu em 1998 com o intuito de popularizar a Astronomia junto aos alunos. Porém, atualmente abrange capacitação pedagógica dos professores e direcionamento do docente e dos alunos na execução de algumas atividades práticas que variam a cada ano.

O número de participantes também aumentou no decorrer dos anos. Nos anos iniciais, o número de alunos participantes não passava de 100 mil em todo o país. Mas de 2009 em diante, esse quantitativo foi além dos 600 mil alunos.

A OBA é aberta à participação de escolas públicas ou privada, não há número de participantes determinados, e é destinada para alunos do 1º Ano do Ensino Fundamental até aos últimos anos do Ensino Médio.

A prova é realizada anualmente, no mês de maio e se distribui em quatro níveis:

- Nível I: envolve alunos do 1º ao 3º Ano do Ensino Fundamental;
- Nível II: 4º e 5º Ano do Ensino Fundamental;

- Nível III: 6º ao 9º Ano do Ensino Fundamental;
- Nível IV: 1ª à 3ª série do Ensino Médio.

Com a realização da Olimpíada, há uma premiação de acordo com o desempenho, que são as medalhas. As medalhas são motivadoras para quem recebe, premia o aluno e a escola como um todo, além do local onde esse discente vive. As medalhas são distribuídas nos intervalos de notas que variam anualmente e os participantes recebem medalhas de ouro, prata ou bronze.

A prova consiste em um número variável de questões e vai depender do nível que o participante se encontra. Nestes últimos anos, a prova está constituída de 10 questões: 7 com assuntos relacionados a Astronomia e 3 com assuntos de Astronáutica e, tem proposto uma questão de Astronomia como atividade prática ou observacional a ser desenvolvida pelas escolas.

Como o enfoque abordado no presente trabalho é no primeiro segmento do Ensino Fundamental, utilizou-se as provas do nível II com o objetivo de abranger todas as turmas do 1º ao 5º ano com questões estruturadas para a utilização do método PI. Foi observado que as questões propostas pela OBA desde 2004 até o ano de 2019, destacam:

- Cruzadinha;
- Verdadeiro/falso, certo/errado ou têm/não têm;
- Frases para completar;
- Caça palavras;
- Desenho definido e cores propostas;
- Observação de imagens/associação;
- Perguntas diretas.

As questões são bem elaboradas e abordam assuntos de Astronomia como: Sistema Solar; eclipses; sombra; fases da Lua; Constelações próximas como o Cruzeiro do Sul; observação de mapas celestiais; situações problemas que envolvem Terra-Sol-Lua; acontecimentos históricos importantes e noção espacial.

Nas três últimas questões de Astronáutica exploram-se: Evolução dos meios de transportes aéreos; foguetes (formatos, trajetória, velocidades, evolução). Contribuições históricas, missões espaciais.

Nos dois primeiros anos, 1998 e 1999, a prova continha perguntas e respostas extensas que avaliavam o aluno de forma mecânica e não desenvolvia a ludicidade.

De 2000 até 2003 as provas se dividiam em 3 níveis: Nível I para alunos de 1ª a 4ª série; nível II de 5ª a 8ª série do 1º grau e nível III para alunos do 1º ao 3º ano do 2º grau.

Com as mudanças da lei, alteraram-se os níveis das provas e as nomenclaturas das séries para anos e o grau de escolaridade passou a ser considerado de Ensino Fundamental ou Básico (antigo 1º grau) e Ensino Médio (Antigo 2º grau).

Durante esses quatro anos (2000 a 2003), a OBA apresentou questões em forma de questionários, com textos longos sem imagens para observação, explorou formas e escalas geométricas de difícil compreensão para as crianças.

De 2009 a 2013 (5 anos), a OBA apresentou-se de forma diferente tendo 10 questões no qual 5 abordaram questões correlacionadas a Astronomia, 3 questões de assuntos de Astronáutica e 2 questões de Energia.

Nessas questões de Energia trabalhou-se sobre os tipos de energia; formas de economia e atitudes para evitar o desperdício.

Em 2009 completou-se 400 anos da criação da primeira luneta criada por Galileu Galilei e todas as questões envolveram as descobertas feitas no céu por ele e as mudanças ocorridas de 1609 até o momento.

No ano de 2019 a OBA apresentou questão da terceira lei de Newton Ação e Reação, abordando assuntos das leis físicas para crianças.

Os anos foram passando e a olimpíada soma mais de vinte anos de existência. Descobertas novas foram feitas e as provas também seguiram de acordo com as evoluções e temas vigentes.

Vale salientar que para esse trabalho foram analisadas e selecionadas as questões da OBA que fazem parte do produto educacional. No entanto, analisaram-se as provas da Olimpíada do nível II de 1998 a 2019, contendo 21 anos de pesquisa com 210 questões analisadas.

2.5 Astronomia

As especulações sobre a natureza do Universo remontam aos tempos pré-históricos. Os primeiros registros astronômicos mais antigos datam aproximadamente 3000 a.C. e se devem aos chineses, babilônios, assírios e egípcios. Naquele tempo, os astros eram estudados para prever a melhor época para o plantio e colheita, ou com objetivos mais relacionados à Astrologia. Não tinham conhecimentos das leis da natureza, acreditando em deuses do céu com poder da colheita, da chuva e da vida.

Vários séculos antes de Cristo, os chineses sabiam a duração do ano e usavam um calendário de 365 dias. Deixaram anotações precisas de cometas, meteoros desde 700 a.C. Os

abilônios, assírios e egípcios deixaram evidências que datam de 3000 a.C. a 1500 a.C., em forma de monumentos, como o de Stonehenge, na Inglaterra onde apresenta estruturas de pedras alinhadas com o nascer e o pôr do Sol no início do verão e do inverno (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004, p. 1).

No entanto, deve-se entender que Astronomia é diferente de Astrologia. A Astrologia não pode ser considerada uma Ciência, pois estuda a influência do movimento dos corpos celestes nos comportamentos e interações dos seres humanos, sendo definida como arte, vidência ou linguagem humana. A Astronomia é a Ciência responsável pelo estudo dos astros, trata-se dos conhecimentos científicos referentes à parte Física dos astros, como a sua posição, tamanho, etc. A Astronomia se divide em alguns ramos, dentre eles temos a Astrofísica e a Cosmologia.

A Astrofísica é o ramo da Astronomia responsável por estudar o Universo por meio da aplicação de leis e conceitos da Física. Seus objetos de estudos são planetas, buracos negros, asteroides, galáxias, todos os tipos de estrelas, matéria escura entre outros e utilizam instrumentos especiais para estudo. A Cosmologia é outro ramo da Astronomia. Ela não analisa o Universo apenas por meio dos olhos da Física, mas propõe analisá-lo como um todo, mostrando o passado, o presente e o futuro do Universo.

Observa-se no Quadro 1, do currículo de Ciências segundo a BNCC, das séries iniciais, que a temática Terra e Universo compõe uma unidade importante, e é nesse caminho que essa dissertação se desenvolveu. Iniciaremos o estudo de Astronomia conhecendo os astros do Sistema Solar.

O Sistema Solar é o conjunto de corpos sob a influência gravitacional do Sol. Antes de dizer algo sobre o Sol e dos astros que há em torno dele, vale lembrar que esse sistema faz parte de outro. A Via Láctea que nada mais é que a nossa galáxia, no qual recebe esse nome, pois vista no espaço parece branca como leite e vista de cima, tem a forma de um espiral, e de perfil, parece um disco. A palavra galáxia vem do grego *galaktikos* que significa “branco leitoso”. Galáxias são aglomerados de estrelas, planetas, gás e poeira ligados pela força da gravidade e podem ter diferentes formatos: elíptica, espiral e irregular.

O Sistema Solar faz parte de uma galáxia, a Via Láctea. Ela é formada por bilhões de estrelas das quais por volta de seis mil, são visíveis a olho nu daqui da Terra, que formam as constelações. As constelações representam um conjunto de estrelas e objetos celestes numa determinada região do céu. Dependendo do local, as constelações não são vistas ou possuem outra disposição. Do planeta Terra, temos constelações do Hemisfério Norte e do Hemisfério Sul, mas existem constelações como a do Escorpião e a de Órion que podem ser vistas nos

dois Hemisférios. Cada nome dado a uma constelação está relacionado a algum animal ou deuses da mitologia que foram criados pela imaginação humana.

Como dito anteriormente, damos o nome de Sistema Solar ao conjunto de corpos celestes que estão em órbita, em torno de uma estrela que chamamos Sol. No entanto, todas as estrelas que vemos no céu daqui da Terra, com exceção do Sol, não fazem parte do Sistema Solar. A única estrela pertencente ao nosso Sistema, é o Sol (LAZZARO; KLEBER; VEIGA, 2009b, p. 3-4).

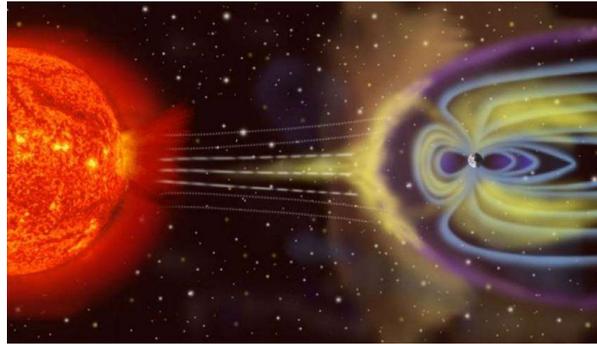
O Sol é a estrela mais próxima de nós, nossa fonte de luz e de vida. Ele é constituído por matéria na forma gasosa e de plasma. A estrela, por serem gases a temperaturas elevadas, tem suas partículas carregadas eletricamente, formando o plasma.

O Sol possui uma estrutura interna composta pela fotosfera, cromosfera e a coroa. A fotosfera é a camada visível e tem a aparência da superfície de um líquido em ebulição cheia de grânulos, por isso, esse fenômeno é conhecido como granulação fotosférica. O fenômeno fotosférico mais notável é o das manchas solares, regiões irregulares que aparecem mais escuras do que a fotosfera circundante, tendem a se formar em grupos e estão associadas a intensos campos magnéticos (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA; 2004, p. 123).

As manchas solares seguem um ciclo de 11 anos. Além desse fenômeno, o Sol apresenta tempestades que provocam interferência nos satélites artificiais terrestres; além de ventos solares (CHOWN, 2014, p. 27-36).

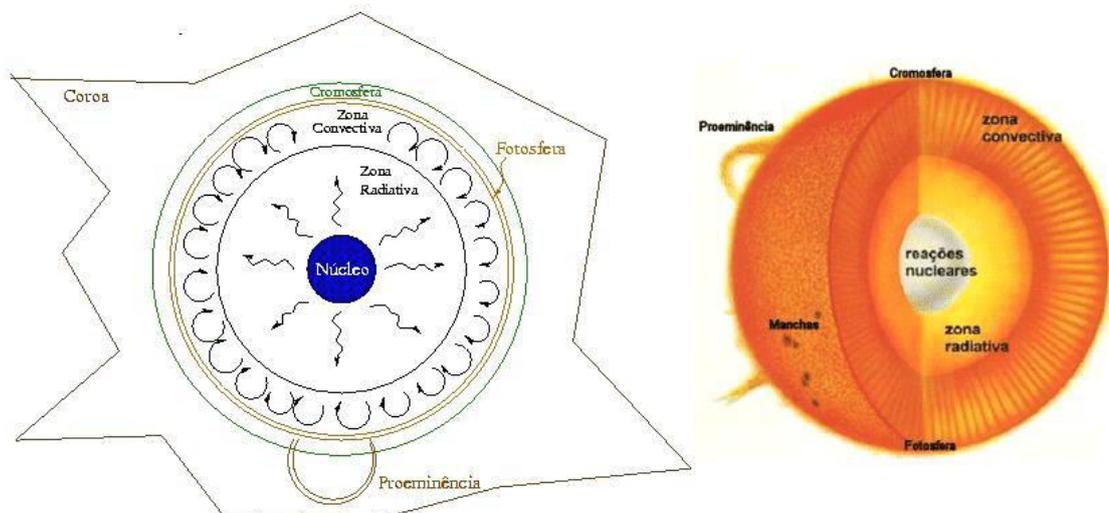
Na sua camada visível, o Sol apresenta uma temperatura efetiva de 5785 K, mas no seu núcleo, a temperatura é de cerca de 10 milhões de graus Kelvin. Na Figura 4, os dados do Sol serão apresentados (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004). O vento solar é um furacão que vem do Sol que demora por volta de 4 dias para cruzar o espaço e chegar à Terra. No entanto, nosso planeta possui um bom campo magnético que impede a passagem desse vento. Porém, partículas podem descer pelas linhas do campo magnético nos polos da Terra formando emanações coloridas de luz conhecidas como Auroras (Boreal e Austral) (CHOWN, 2014, p. 37).

O vento solar que atinge a Terra é capturado pelo campo magnético, formando o cinturão de Van Allen que permite que as partículas carregadas entrem na atmosfera da Terra pelos polos, causando as auroras (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004, p. 126). O vento solar achata as linhas do campo magnético no lado do dia e alonga, no lado da noite. Na Figura 5 encontra-se a imagem dos ventos solares.

Figura 5 – Ventos Solares

Fonte da imagem: < <https://zap.aeiou.pt> >

Logo após a fotosfera se localiza a zona convectiva e abaixo dessa camada, está a zona radiativa onde a energia flui por radiação. O núcleo é a região onde a energia é produzida por reações termonucleares, com temperatura de cerca de 10 milhões de graus Kelvin. A cromosfera é a camada acima da fotosfera, tem cor avermelhada e a temperatura tende a um valor médio de 15 mil Kelvin. Já a coroa fica acima da cromosfera, é a camada mais extrema e mais rarefeita da atmosfera do Sol. A coroa e a cromosfera podem ser observadas durante os eclipses. Da coroa emana o vento solar (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004, p. 122-127). Na Figura 6 encontra-se o modelo com as principais regiões do Sol.

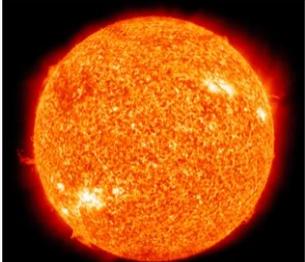
Figura 6 – Estrutura do Sol

Fonte da imagem: < <https://www.researchgate.net> >

O Sol é tão grande que conteria aproximadamente 1,3 milhões de planetas Terra. Apesar de parecer tão grande e brilhante, na verdade o sol é uma estrela comum. Na camada

visível, o Sol apresenta uma temperatura efetiva de 5785 K. Na Figura 7, os dados do Sol serão apresentados (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004).

Figura 7– Dados do Sol

	<p>Massa: $1,989 \cdot 10^{30}$kg</p> <p>Raio: $6,960 \cdot 10^8$m</p> <p>Temperatura efetiva: 5785 k</p>
---	---

Fonte da imagem: <<https://tinyurl.com/wgzn948>>. Fonte dos dados: Oliveira Filho e Saraiva (2004).

Segundo a União Astronômica Internacional, em sua Assembleia Geral de 24 de agosto de 2006, definiram um **planeta** como um corpo celestial que está em órbita ao redor do Sol, tem massa suficiente para que sua gravidade relacionada com as forças de corpo rígido permitam que ele assuma uma forma arredondada. De acordo com essa definição, em torno do Sol giram oito planetas: Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno. E há também cinco planetas anões: Ceres, Plutão, Eris, Makemake e Haumea. A partir desta definição também, os astrônomos passaram a usar planetas anões para diferenciar alguns objetos do Sistema Solar.

Existem dois tipos básicos de planetas terrestres e jovianos:

- Planetas Terrestres, Internos ou Rochosos: são planetas menores, mais próximos do Sol, possuem pouco ou nenhum satélite natural, e são compostos basicamente por rochas e metais pesados no seu interior. São eles: Mercúrio, Vênus, Terra e Marte.
- Planetas Jovianos, Externos, Gigantes ou Gasosos: são enormes planetas compostos por elementos leves que se apresentam na forma de gases, estão mais distantes do Sol e possuem muitos satélites naturais. São os seguintes planetas: Júpiter, Saturno, Urano e Netuno (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004, p. 101-104).

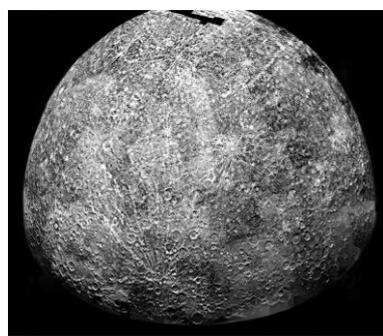
Mercúrio é um planeta terrestre pequeno, cheio de crateras, exposta a chuva constante de partículas solares, possui superfície de cor cinza, e a ausência de uma atmosfera no planeta implica a existência de extremos de calor e frio. Seus dados encontram-se na Figura 8 (CHOWN, 2014, p. 39-41).

Mercúrio foi o nome dado pelos romanos em homenagem ao mensageiro alado dos deuses do Olimpo e, por parecer se mover mais rapidamente do que qualquer outro planeta.

É o planeta mais próximo do Sol e é um extremo: ele é o menor, o mais denso, aquele com a superfície mais velha e com variações diárias na temperatura da superfície, além de possuir órbita mais elíptica. Mercúrio faz uma volta completa em torno do seu eixo (“dia sideral”) em 58,9 dias terrestres, mas em relação ao Sol, o “dia solar” de Mercúrio dura 176 dias terrestres. Curiosamente, o dia solar de Mercúrio é maior do que seu dia sideral.

Esse planeta pode ser observado da Terra quando cruza à frente do disco solar. Ocorrem apenas 13 ou 14 trânsitos observáveis de Mercúrio pelo disco solar. O último trânsito de Mercúrio ocorreu em 11 de novembro de 2019 (LAZZARO; KLEBER; VEIGA, 2009e).

Figura 8 – Dados de Mercúrio

	Distância Média do Sol: 57.910.000 km
	Diâmetro Equatorial: 4878 Km
	Massa: $3,3 \cdot 10^{23}$ kg
	Não Possui Satélites naturais.
	Duração do Ano: 87,97 dias

Fonte da imagem: <<https://tinyurl.com/vvhnnw>>. Fonte dos dados: Oliveira Filho e Saraiva (2004).

Vênus é o segundo planeta a partir do Sol e o terceiro menor planeta do Sistema Solar. É um planeta com nuvens de ácido sulfúrico que deixa a superfície muito quente, possui massa um pouco menor que da Terra e é o mais fácil de localizar no céu. É visível logo antes do nascer do Sol ou logo após do pôr do Sol, por isso é conhecido popularmente como estrela da manhã ou estrela d’Alva (CHOWN, 2014, p. 47-53).

Também é chamado de planeta irmão da Terra, pois apresenta similaridade quanto o tamanho, massa e composição. De todos os planetas do Sistema Solar, Vênus é o que mais se aproxima da Terra. Durante o seu movimento em torno do Sol, Vênus se aproxima cerca de 40 milhões de quilômetros do nosso planeta.

Depois do Sol e da Lua, Vênus é o objeto mais brilhante no céu terrestre. Do mesmo modo que Mercúrio, Vênus não tem satélites naturais. Esse planeta também possui um movimento de rotação que ocorre no sentido contrário àquele apresentado por todos os outros planetas do nosso Sistema. Vênus gira de leste para oeste e esse movimento recebe o nome de movimento retrógrado, seus dados estão disponíveis na Figura 9.

Para um observador na superfície de Vênus, o Sol nasceria no Oeste e se poria no Leste, mas o observador não veria o Sol devido às espessas nuvens que cobrem o planeta (LAZZARO; KLEBER; VEIGA, 2009l, p. 2-3).

Curiosamente, Vênus possui fases que foram observadas por Galileu Galilei e todas as características topográficas encontradas na superfície de Vênus recebem nomes femininos de deusas, heroínas ou mulheres famosas. Somente uma montanha tem nome masculino em homenagem ao inglês James Clerk Maxwell que formulou a Teoria do eletromagnetismo.

Figura 9 – Dados de Vênus

	Distância Média do Sol: 108.200.000 km
	Diâmetro Equatorial: 12100 Km
	Massa: $4,9 \cdot 10^{24}$ kg
	Não Possui Satélites naturais.
	Duração do Ano: 224,7 dias

Fonte da imagem: <<https://tinyurl.com/szm94m7>>. Fonte dos dados: Oliveira Filho e Saraiva (2004).

Terra é o terceiro planeta a partir do Sol e o quinto maior do Sistema Solar. Mais de 70% da superfície do planeta é coberto por água e vista do espaço, tem uma cor azul e branca. É o único planeta do Sistema Solar que é conhecido por possuir vida.

Seu nome, na mitologia romana se dá a deusa da Terra que era Tellus na qual significa “o solo fértil”. Na mitologia grega, a Terra era representada pela deusa Gaia, que significa “Terra mater” ou “mãe Terra”.

Um dia terrestre tem a duração de 23h 56min e 4s. Este é chamado de “dia sideral”. O dia sideral toma como referência uma estrela fixa e dura o tempo dito anteriormente. Já o dia solar, o Sol é a referência e dura 24 horas. O dia da Terra é o intervalo de tempo que ela leva para dar uma volta completa em torno do seu eixo. Vale ressaltar que a medida do tempo depende do objeto que tomamos como referência, se a referência é o Sol, o tempo é solar; se a referência for um ponto Vernal, o tempo é sideral.

Nosso planeta realiza movimentos, os principais são o de rotação e o de translação. O movimento de rotação da Terra é o giro que o planeta realiza ao redor de si mesmo e se faz no sentido anti-horário equivalente a um dia sideral. Por esse movimento, podemos definir o dia e a noite que duram 24 horas. Já o movimento de translação é aquele que a Terra realiza ao redor do Sol e proporciona as estações do ano. O tempo que a Terra leva para dar uma volta

completa é chamado de “ano” que duram 365 dias. Como o ano sideral é de 365 dias e 6 horas, a cada quatro anos, temos um ano de 366 dias, chamado de ano bissexto.

A Terra é o planeta mais denso do Sistema Solar. A inclinação do eixo da Terra em 23,5° define o plano da eclíptica (movimento da Terra ao redor do Sol em forma de uma elipse). Esta inclinação é o que nos dá as quatro estações do ano (primavera, verão, outono e inverno). Uma vez que o eixo de rotação da Terra está inclinado, partes diferentes do planeta estão orientadas na direção do Sol em época diferente do ano e isso afeta a quantidade de luz solar que parte da Terra recebe, ou seja, as estações no Hemisfério Norte são opostas daquelas do Hemisfério Sul, enquanto no Brasil é verão, na Europa é inverno, por exemplo (LAZZARO; KLEBER; VEIGA, 2009a, p. 1-2).

A Terra está mais próxima do Sol, na posição periélio, por volta de 2 de janeiro de cada ano e mais afastada, na posição afélio, em 2 de julho. Estas diferenças mostram que a órbita do nosso planeta não é um círculo e sim uma elipse, mas como a excentricidade da elipse é pequena, a órbita da Terra é mais próxima a um círculo (LAZZARO; KLEBER; VEIGA, 2009j, p. 3). A seguir, encontra-se a Figura 10 com os dados da Terra.

Figura 10 – Dados da Terra

	Distância Média do Sol: 149.600.000 km
	Diâmetro Equatorial: 12.756 Km
	Massa: 6,0. 10 ²⁴ kg
	Possui 01 Satélite Natural (Lua).
	Duração do Ano: 365,26 dias

Fonte da imagem: <<https://tinyurl.com/qr9gvt4>>. Fonte dos dados: Oliveira Filho e Saraiva (2004).

A **Lua** desde os tempos antigos é muito explorada. Dos homens que pisaram na Lua entre 1969 e dezembro de 1972, os dois primeiros – Neil Armstrong e Buzz Aldrin, da Apollo 11 viram um mundo cinza, coberto por crateras sob um céu totalmente negro. No dia 6 de setembro de 2019, a Índia também entrou na conquista espacial que antes foi explorada apenas pelos Estados Unidos, China e Rússia.

A Lua possui gravidade de apenas um sexto da Terra. Desde a antiguidade se conhece o fenômeno da subida e descida do nível de água dos oceanos que denominamos **marés**. Marés são alterações cíclicas do nível das águas do mar. Esse fenômeno está associado à ação gravitacional da Lua. A atração gravitacional exercida pela Lua é diferente nos pontos da Terra provocando uma distorção na forma do nosso planeta.

A gravidade lunar atua com mais força sobre os oceanos que estão voltados para a Lua, com menos intensidade sobre o centro da Terra e com intensidade ainda menor, sobre os oceanos que não estão voltados para a Lua. Na Lua Cheia e Nova as forças se somam formando marés cheias mais altas e marés baixas. Já na Lua Crescente e Minguante, o efeito da maré é atenuado. O Sol também possui o poder de atração, mas devido à distância em relação à Terra, reduz o impacto sobre as marés. Dessa forma, maré é o resultado do fenômeno das combinações das forças exercidas tanto pela Lua quanto pelo Sol (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004, p. 88-93).

As marés lunares cobrem cerca de 16% da superfície lunar, sendo que na maioria está na face visível da lua. A Lua possui a mesma face voltada para a Terra, a face que não é visível, chamada de face oculta. A Lua completa uma volta sobre o seu eixo a cada 28 dias, sendo o mesmo tempo para completar uma volta ao redor da Terra, isso significa que seu período de translação é igual ao período de rotação.

Todos os lados da Lua recebem luz do Sol, mas à medida que a Lua orbita a Terra, partes diferentes dela é iluminada resultando nas **fases da Lua** (CHOWN, 2014, p. 74-75).

As quatro fases principais do ciclo são:

- Lua Nova: a face iluminada não pode ser vista da Terra, a Lua está na mesma direção do Sol e, portanto, está no céu durante o dia.
- Lua Quarto Crescente: metade do disco iluminado pode ser visto da Terra. Vista do Hemisfério Sul da Terra, a forma da Lua lembra a letra C (vista do Hemisfério Norte, lembra a letra D).
- Lua Cheia: toda a face iluminada da Lua está voltada para Terra, fica no céu durante toda a noite e tem a forma de um disco.
- Lua Quarto Minguante: metade do disco pode ser visto como em quarto – crescente. Vista do Hemisfério Sul da Terra, a Lua lembra a letra D. (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004, p. 40-42).

Na Terra, o Sol e Lua têm o mesmo tamanho aparente no céu. Como consequência disso, em algum momento, a Lua encobre o disco do Sol produzindo o chamado **eclipse**. Um eclipse acontece sempre que um corpo entra na sombra de outro. Em geral, um eclipse ocorre sempre que qualquer parte da Terra, ou da Lua, entra na sombra produzida pelo outro astro. Quando um corpo extenso é iluminado por outro corpo extenso definem-se duas regiões de sombra: umbra e penumbra. A umbra é a região da sombra que não recebe luz de nenhum

ponto da fonte (sombra mais escura). Já a penumbra, é a região que recebe luz da fonte (sombra mais clara) (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004, p. 42-44).

Podemos ter eclipse solar e eclipse lunar. O eclipse solar ocorre quando a Lua está localizada entre o planeta Terra e o Sol. Esse fenômeno acontece quando a Lua está na fase Nova, dura pouco tempo e não pode ser observado a olho nu (devem-se usar materiais próprios para a observação do Sol). O eclipse solar pode ser: total (Sol totalmente encoberta pela Lua); parcial (parte do Sol encoberto), anelar ou anular (quando a Lua cobre apenas o centro do disco solar, formando um anel brilhante). Já o eclipse lunar ocorre quando a Terra está entre o Sol e a Lua. Esse fenômeno acontece pelo menos duas vezes ao ano e na fase onde a Lua é Cheia. O eclipse lunar pode ser total (a Lua está na área umbra e fica totalmente encoberta pela sombra da Terra); parcial (só parte da Lua está na umbra, visualizando parte do satélite) e penumbral (Lua na penumbra e difícil observar) (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004, p. 42-48). Na Figura 11 a seguir, compreende-se melhor um eclipse solar e lunar.

Figura 11 – Eclipses Solar e Lunar



Fonte: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/eclipse.htm>>.

Marte é o quarto planeta a partir do Sol e o sétimo maior planeta do Sistema Solar. Marte, que na Grécia tinha o nome de Ares, foi considerado o Deus da guerra e também o Deus da agricultura, segundo os romanos. Provavelmente, obteve esse nome devido à sua cor vermelha (LAZZARO; KLEBER; VEIGA, 2009d, p. 1).

O planeta vermelho tem uma atmosfera muito fina onde, num dia de verão, atinge 0°C. Por mais que apresente esse ambiente ameaçador, Marte não está morto, é um planeta dinâmico, com calotas de gelo, vulcões gigantes, nuvens e tempestades de poeira, há provas de rios e possíveis oceanos antigos.

Marte sempre povoou a nossa imaginação com seres extraterrestres. Essa crença foi desmistificada quando sondas espaciais chegaram ao planeta. Entre essas sondas está a Mariner 9 (1971-1972) que obteve o primeiro mapa do planeta e outro foi a missão Viking

que com duas sondas pousou em Marte em 1976. Várias sondas espaciais exploravam o planeta e descobriram semelhanças com a Terra como inclinação do eixo planetário com estações do ano parecida com a Terra, entre outros. Os robôs de exploração Spirit e Opportunity encontraram camadas sedimentares de rocha que devem ter sido dispostas sob água e com isso, ainda tem-se muito a explorar em solo marciano. Na Figura 12, a imagem de Marte e seus dados são apresentados.

Marte possui duas luas famosas Fobos (medo) e Deimos (Terros), que são nomes dos cavalos que puxavam a carruagem do Deus grego da guerra, e que se parece com corpos encontrados no **cinturão de asteroides** (CHOWN, 2014, p. 79-89).

Figura 12– Dados de Marte

	<p>Distância Média do Sol: 227.940.000 km</p> <p>Diâmetro Equatorial: 6.786 Km</p> <p>Massa: $6,4 \cdot 10^{23}$kg</p> <p>Possui 02 Satélites Naturais (Deimos, Fobos)</p> <p>Duração do Ano: 686,98 dias</p>
--	--

Fonte da imagem: <<https://tinyurl.com/qpd5tsg>>. Fonte dos dados: Oliveira Filho e Saraiva (2004).

Entre os planetas Marte e Júpiter há milhares de pedaços de detritos rochosos ou metálicos, sem atmosfera e são pequenos demais para serem chamados de planetas. São os **asteroides** e esse local é conhecido como Cinturão de Asteroides ou Cinturão Principal. Também há asteroides no Cinturão Trans-Netuniano ou Cinturão de Kuiper que se localiza a partir da órbita do planeta Netuno e é o local que origina vários cometas que cruzam nosso Sistema Solar.

Também existe o local conhecido como Nuvem de Oort prevista teoricamente como uma nuvem esférica que circunda todo o sistema planetário pertencente ao Sistema Solar. Esta nuvem estaria bastante afastada e nela encontraríamos os resquícios da formação do Sistema Solar. Esse local seria um “reservatório” de pequenos corpos gelados que, ao serem perturbados em suas órbitas, se deslocariam na direção do Sol transformando-se em **cometas** de longo período.

William Herschel, em 1803, sugeriu o nome “asteroide”, que em grego quer dizer “quase estrela”, para designar estes novos objetos. Ele propôs este nome devido à aparência que estes objetos tinham quando visto no telescópio.

Os asteroides variam muito em tamanho. Os maiores asteroides conhecidos são Pallas, Vesta e Hygiea que possuem aproximadamente 588, 576 e 430 quilômetros de diâmetro. Todos os outros asteroides conhecidos possuem menos de 350 quilômetros de diâmetro. Não sabemos quantos asteroides existem, pois, centenas são descobertos todos os anos, porém, temos certeza que eles são pequenos demais para serem observados aqui da Terra e a sua grande maioria situa-se no cinturão de Asteroide que fica localizado entre Marte e Júpiter (LAZZARO; KLEBER; VEIGA, 2009h, p. 1-4).

Esses pequenos corpos metálicos ou rochosos, ao se aproximarem muito da Terra são atraídos por ela e penetram na atmosfera incendiando-se, por isso são conhecidos popularmente como Estrelas Cadentes, mas são denominados cientificamente como Meteoros. Dependendo do seu tamanho, podem desintegrar-se antes de chegar à superfície da Terra ou podem atingir o solo formando grandes crateras. Esses pedaços que caem do céu são chamados de Meteoritos. Ou seja, temos nomes diferentes para objetos quase iguais. A seguir, encontra-se a diferenciação desses pequenos corpos:

- **Meteoroides:** são objetos sólidos que vagam pelo espaço, podendo ou não, entrar na atmosfera da Terra. Se entrarem na atmosfera, eles podem dar origem a um Meteoro ou a um Bólido.

- **Meteoro:** é o fenômeno luminoso resultante da entrada na atmosfera terrestre de um corpo sólido. Em sua maioria, os meteoros são destruídos antes mesmo de atingir a superfície terrestre.

- **Bólido ou Bólido:** é um meteoro particularmente brilhante que, em geral, explode no final de sua trajetória.

- **Meteorito:** é um fragmento de rocha proveniente do espaço que resistiu a passagem pela atmosfera, que dependendo do tamanho pode formar uma cratera. É uma parte residual de um meteoróide (LAZZARO; KLEBER; VEIGA, 2009h, p. 1-4).

Já os **cometas** são pequenos corpos escuros formados por uma mistura de partículas refratárias, grãos de CHON (Carbono, Hidrogênio, Oxigênio e Nitrogênio), e gelos. Os cometas são mais notáveis quando se aproximam do Sol e produzem uma atmosfera difusa, denominada coma. Esta coma, de gás e poeira, obscurece o núcleo. A parte sólida dos cometas é pequena se comparada a dos planetas. Longe do Sol, um cometa não passa de seu núcleo, ou cabeça. Ele, contudo, será maior quanto mais próximo estiver do Sol, pois, recebe mais calor e a parte de gelo que compõe o núcleo se transforma em gás formando a coma ou cabeleira para depois formar a cauda. A cabeça e a cauda refletem a luz do Sol tornando o

cometa visível na Terra. O mais famoso cometa visto foi o Halley, cuja a sua última aparição foi em 1986 e a cada 75 ou 76 anos passa pela Terra.

Júpiter é o quinto planeta a partir do Sol e o maior de todos os planetas do Sistema Solar, além de ser o quarto objeto mais brilhante no céu terrestre. Júpiter é conhecido como Jove e tem também o nome grego de Zeus. Zeus era o rei dos deuses e considerado o patrono do estado romano.

Se Júpiter fosse um planeta oco conteria mais de 1000 Terras no seu interior. Esse planeta possui 2 vezes mais massa do que todos os outros planetas juntos. Na Figura 13, observa-se a grandeza de Júpiter e seus dados.

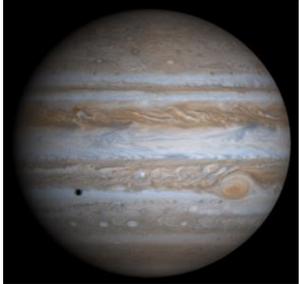
Júpiter, Saturno, Urano e Netuno são chamados de planetas gigantes, não apresentam superfícies sólidas visíveis e não são compostos inteiramente por gases. Os materiais gasosos desses planetas vão se tornando mais denso à medida que prosseguimos para o seu interior.

Em 1610, Galileu Galilei descobriu os quatro maiores satélites de Júpiter: Io, Europa, Ganímedes e Calisto e, hoje são conhecidos como Satélites Galileanos. Atualmente, sabe-se que Júpiter possui mais de 60 satélites e anéis fracos que não são visíveis como em Saturno (LAZZARO; KLEBER; VEIGA, 2009c; 2009f; 2009g, p. 1-3).

A grande Mancha Vermelha de Júpiter tem sido observada por pelo menos, 150 anos. Acredita-se que essa mancha é o topo de uma massa ascendente de gás em torno da qual a atmosfera circula uma tempestade enorme e de longa duração que gira em sentido anti-horário completando uma volta a cada seis dias (CHOWN, 2014, p. 116-117).

No período de 16 a 22 de julho de 1994, o cometa Shoemaker-Levy 9 colidiu com Júpiter e se fragmentou, espalhando seus fragmentos como uma linha de pérolas onde os astrônomos tiveram uma visão do impacto de um cometa. Pelo menos 20 grandes fragmentos do cometa impactaram sobre Júpiter e as colisões deixaram bolhas de gases na atmosfera e grandes cicatrizes que duraram meses (LAZZARO; KLEBER; VEIGA, 2009c, p. 1-3).

Figura 13 – Dados de Júpiter

	<p>Distância Média do Sol: 778.400.000 km</p> <p>Diâmetro Equatorial: 142.984 Km</p> <p>Massa: $1,9 \cdot 10^{27}$ kg</p> <p>Possui 79 Satélites naturais.</p> <p>Duração do Ano: 11,86 anos</p>
---	---

Fonte da imagem: <<https://tinyurl.com/rmgpsuq>>. Fonte dos dados: Oliveira Filho e Saraiva (2004).

Saturno, a partir do Sol, é o sexto planeta do Sistema Solar e o segundo maior. Possui muitas luas, que variam em tamanho, forma e aparência. Saturno leva por volta de 29,5 anos terrestres para completar uma volta em torno do Sol e seu dia dura 10 horas e 39 minutos (LAZZARO; KLEBER; VEIGA, 2009i, p. 1-2).

No dia 1 de julho de 2004 a sonda espacial Cassini-Huygens chegou a Saturno. Estava previsto em atuar por 4 anos, emitindo imagens e dados científicos para a Terra. No entanto, a sonda Cassini sobreviveu até setembro de 2017. Após 7 anos de viagem interplanetária, em 2004 a sonda se separou: uma parte (Cassini) entrou na órbita do planeta e a segunda (Huygens), pousava na Lua Titã de Saturno (4 meses depois) (VIGGIANO; OLIVEIRA, 2017).

Saturno possui anéis. Esses anéis, em alguns momentos, vemos apenas suas bordas dando a sensação que desaparecem do planeta. Saturno está inclinado $26,7^\circ$ em relação à nossa linha de visão. Desta forma, duas vezes durante a órbita de 27,5 anos de Saturno, vemos os anéis de lado. Isso aconteceu em 2008 e 2009 e acontecerá novamente por volta de 2024 e 2025 (CHOWN, 2014, p. 142).

Segundo informações de 7 de outubro de 2019 pela BBC News Website, Saturno supera Júpiter como planeta com mais luas do Sistema Solar. Equipe de cientistas, utilizando o telescópio Subaru que fica em Maunakéa, no Havaí, descobriram 20 novos satélites naturais. Saturno passa a ter 82 luas no total superando Júpiter com 79. Vale ressaltar que para ser considerado um satélite natural, o corpo necessita acompanhar ou girar em torno de outro corpo de maior tamanho. No caso de Saturno, muitas de suas luas estão contidas no material dos anéis. A Figura 14 apresenta bem a imagem de Saturno e alguns de seus dados.

Saturno é conhecido como planeta dos anéis. Esses anéis são compostos por incontáveis fragmentos, 99% deles compostos por gelo. Os fragmentos variam de tamanho. Já os anéis de Urano, Netuno e Júpiter são feitos de partículas escuras, não sendo visível da Terra (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004, p. 117).

Na mitologia romana, Saturno era o pai de Júpiter. Cronos é o nome latino de Saturno, o Deus do Tempo e de acordo com os romanos, Saturno é o Deus da agricultura.

Figura 14 – Dado de Saturno

	Distância Média do Sol: 1.423.600.000 km
	Diâmetro Equatorial: 120.536 Km
	Massa: $5,7 \cdot 10^{26}$ kg
	Possui 82 Satélites Naturais.
	Duração do Ano: 29,46 anos

Fonte da imagem: <<https://tinyurl.com/ux9duo4>>. Fonte dos dados: Oliveira Filho e Saraiva (2004).

Urano é o terceiro maior planeta e o sétimo, a partir do Sol, do Sistema Solar. Esse planeta leva cerca de 84 anos terrestres para dar uma volta em torno do Sol. Ele está tão afastado que recebe 1/400 da intensidade da luz solar, tornando-se um planeta frio e de brilho fraco. Sua cor azul-verde é devido a absorção da luz vermelha pelo metano. Apresenta sistema de anéis e possui eixo de rotação muito inclinado (LAZZARO; KLEBER; VEIGA, 2009k, p. 1-2).

Urano foi descoberto em 1781 pelo inglês Willian Herschel. Herschel batizou o planeta de George em homenagem ao Rei George III, mas o alemão Johann Bode sugeriu Urano, pai do Deus romano de Saturno. Na Figura 15, há a imagem de Urano e alguns dados desse planeta gasoso (CHOWN, 2014, p. 180).

A maioria dos planetas giram com o Equador bem próximo do plano de suas órbitas ao redor do Sol. Vênus gira de cabeça para baixo e contra sua direção orbital. Urano, já é um planeta que gira de lado e suas luas também estão inclinadas (CHOWN, 2014, p. 181).

Atualmente, Urano possui 27 satélites naturais conhecidos, os quatro maiores são Titânia, Ariel, Miranda e Umbriel. As treze luas mais internas são associadas aos anéis do planeta e foram descobertas pela Voyager 2, única sonda espacial a ter visitado esse planeta, em 1986 (CHOWN, 2014, p. 187).

Figura 15 – Dados de Urano

	Distância Média do Sol: 2.867.000.000 km
	Diâmetro Equatorial: 51.108 Km
	Massa: $8,7 \cdot 10^{25}$ kg
	Possui 27 Satélites naturais.
	Duração do Ano: 84,04 anos

Fonte da imagem: <<https://tinyurl.com/tkkhjne>>. Fonte dos dados: Oliveira Filho e Saraiva (2004).

Netuno é o oitavo e último em ordem de afastamento do Sol e o primeiro descoberto através de cálculos, em 1846, antes mesmo de sua observação óptica. Descoberto pelo francês

Urbain Jean Joseph Le Verrier que com cálculos baseados nas irregularidades da órbita de Urano, descobriu Netuno. Possui uma grande mancha escura; e sua atmosfera é composta por hidrogênio, hélio, metano e amoníaco.

A cor do planeta em geral, depende do que está refletindo. Planetas sem ou com atmosfera moderada, a superfície que é refletida. No caso de planetas com atmosfera densa, são os gases da sua atmosfera que são refletidas. Pensando em Netuno, esse planeta é azul por causa da sua quantidade de metano na atmosfera, que absorve a luz vermelha do Sol, e reflete a luz azul de volta ao espaço (CHOWN, 2014, p. 191). Em seguida, a Figura 16 apresenta a imagem do planeta Netuno bem como alguns dados sobre ele.

Figura 16 – Dados de Netuno

	Distância Média do Sol: 4.488.400.000 km
	Diâmetro Equatorial: 49538 Km
	Massa: $1,0 \cdot 10^{26}$ kg
	Possui 14 Satélites naturais.
	Duração do Ano: 164 anos

Fonte da imagem: <<https://tinyurl.com/wknn2ax>>. Fonte dos dados: Oliveira Filho e Saraiva (2004).

Até meados de 2006, **Plutão** era o nono planeta do Sistema Solar. Em 24 de agosto de 2006, a União Astronômica Internacional (IAU) deu uma nova definição para planeta, considerando um objeto como tal se ele estivesse relativamente sozinho na região de sua órbita. Como Plutão é um objeto que fica próximo da região do Cinturão de Kuiper, ele ficou definido como planeta anão. Os planetas anões são corpos que são grandes o bastante para serem esféricos, mas não o bastante para serem denominados planetas (NOGUEIRA; CANALLE, 2009, p. 138).

Planetas, asteroides, cometas e outros corpos celestes fazem parte do sistema solar. Os corpos celestes são quaisquer matérias que pertencem ao espaço sideral, no entanto, para observá-los e melhor explorá-los, precisamos dos conhecimentos adquiridos pelos telescópios e de outros recursos tecnológicos como os satélites artificiais.

Para conhecer mais sobre o Universo, o ser humano se aperfeiçoou e desenvolveu ao longo da história, artefatos que podem ser utilizados na Terra como os telescópios e outros que pudessem ser lançados ao espaço, para melhor captação de informações. Tudo isso associado ao desenvolvimento humano, científico e tecnológico. E com todos esses avanços no desenvolvimento da sociedade, surgiu uma Ciência que reúne todos os conhecimentos

necessários às viagens espaciais, que é conhecida **Astronáutica**. A maior evolução dessa ciência ocorreu no século XX com a chamada Guerra Fria, em que americanos e soviéticos disputaram, entre outras coisas, a primazia científica (NOGUEIRA; FILHO, 2009, p. 340).

Era a Guerra Fria alimentando a corrida espacial. E essa corrida iniciou-se pelos soviéticos com o lançamento em 4 de outubro de 1957, do primeiro satélite artificial Sputnik 1. Em 3 de novembro do mesmo ano, os soviéticos lançaram o Sputnik com a cadela Laika – primeiro ser vivo a ir para o espaço. Os americanos, numa tentativa prematura, lançaram em 6 de dezembro de 1957, o Vanguard que levantou apenas 2 segundos e explodiu. Com os estudos e avanços científicos, em 12 de abril de 1961 o astronauta soviético Yuri Gagarin fez um percurso de 108 minutos ao redor da Terra e disse a frase tão famosa: “*A Terra é azul!*” Entre 1961 a 1969, russos e americanos empreenderam uma corrida para chegar à Lua, com os programas: Mercury, Gemini, Apollo, Saturno V, entre outros. Mas em 16 de julho de 1969, a Apollo 11 dos Estados Unidos da América, levou Neil Armstrong à Lua, onde foi o primeiro homem a pisar no satélite e disse: “*Um pequeno passo para um homem, um salto gigantesco para a humanidade*” (NOGUEIRA; FILHO, 2009, p. 253-271).

Os elevados custos das missões enfraqueceram a corrida espacial e hoje, os satélites artificiais geram muito lixo espacial que orbita nosso planeta. Houve muita pesquisa para se chegar aos **foguetes** que são veículos destinados ao transporte de cargas e pessoas ao espaço. Os foguetes podem ser classificados quanto ao tipo (sondagem e veículos lançadores de satélites); quanto ao combustível (propelente que pode ser sólido, líquido e híbrido); quanto ao número de estágios (mono, bi e multi estágios onde o 1º estágio fica os gases propulsores e é o 1º a ser liberado no espaço) e a aplicação (tripulado ou não tripulado). Existem diferentes foguetes e com a tecnologia, os veículos espaciais estão cada vez mais velozes e modernos (NOGUEIRA; FILHO, 2009, p. 299-310).

2.6 Astronomia nos trabalhos correlacionados

Astronomia é uma parte da Física que aguça muito interesse das pessoas. No próprio programa do Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física (MNPEF) encontram-se mais de 10 dissertações entre os anos de 2016 a 2019 a respeito dessa área da Física. Muitos assuntos de Astronomia foram apresentados e propostas de sequência didática foram definidas.

Das dissertações analisadas, constatou-se que cada uma abordou algo de Astronomia e métodos diversificados, onde podemos destacar:

- Utilização de história em quadrinhos para o Ensino de Astronomia (<http://www1.fisica.org.br/mnpef/desenvolvimento-e-avalia%C3%A7%C3%A3o-de-uma-hist%C3%B3ria-em-quadrinhos-para-o-ensino-de-astronomia>);

- UEPS (Unidade de Ensino Potencialmente Significativa) (<http://www1.fisica.org.br/mnpef/ofen%C3%B4menodasm%C3%A1resgravita%C3%A7%C3%A3o-e-astronomia-numa-proposta-de-unidade-de-ensino-potencialmente>) e estudo do fenômeno das Marés (<http://www1.fisica.org.br/mnpef/lua-e-o-comportamento-das-mar%C3%A9s>);

- Utilização dos três momentos pedagógicos no Ensino de Astronomia (<http://www1.fisica.org.br/mnpef/problematizando-o-ensino-de-f%C3%ADsica-moderna-e-contempor%C3%A2nea-uma-proposta-did%C3%A1tica-baseada-nos-tr%C3%AAs>).

Além disso, as dissertações do MNPEF, com a temática de Astronomia, em sua grande maioria são destinadas aos alunos do Ensino Médio, com construção de uma luneta explorando as lentes esféricas (<http://www1.fisica.org.br/mnpef/constru%C3%A7%C3%A3o-de-uma-luneta-astron%C3%B4mica-uma-proposta-de-ensino-de-lentes-esf%C3%A9ricas-e-astronomia-no>) ; lançamento de foguetes de garrafa pet e os conceitos físicos envolvidos (<http://www1.fisica.org.br/mnpef/conceito-de-f%C3%ADsica-por-meio-lan%C3%A7amentos-de-foguetes-de-garrafa-pet-uma-proposta-de-transposi%C3%A7%C3%A3o>); unidade temática de Astronomia e entre outros.

Uma dissertação de 2018, do Polo 37 cujo link de acesso está disponível em: <http://www1.fisica.org.br/mnpef/estudando-o-campo-gravitacional-no-quinto-ano-do-ensino-fundamental-em-uma-abordagem-investigativa>, aborda Campo Gravitacional no 5º ano do Ensino Fundamental, enfatizando a Terra, o Sol e os planetas.

Não foram encontradas histórias contadas através do método Estudo de Caso, tornando essa dissertação como algo diferencial e inovador no Ensino de Astronomia para o Ensino Fundamental I, além de não ser encontrado nada referente ao método *Peer Instruction* com mais de 30 questões da OBA selecionadas para compor as questões estruturadas do método PI.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo será retratada a abordagem metodológica utilizada no presente trabalho, bem como os sujeitos da pesquisa e os instrumentos de coleta de dados.

3.1 Contexto da pesquisa

Nesta seção é feita descrição do ensino de Ciências nas séries iniciais do nível Fundamental.

3.1.1 O ensino

Deve-se compreender que o Ensino Fundamental I é dividido em dois ciclos, sendo que o 1º ciclo corresponde do 1º ao 3º Ano e o 2º ciclo corresponde do 4º ao 5º Ano. A pesquisa desenvolvida nesta dissertação envolve um material didático próprio para os professores do 1º segmento do Ensino Fundamental com a temática sobre Astronomia e no qual estará disposto para crianças entre 6 a 12 anos de idade.

Nesta faixa etária, devemos valorizar as situações lúdicas de aprendizagem, articulando novas possibilidades de uma atitude ativa na construção de conhecimentos. Vale ressaltar que os alunos, nessa fase da Educação Básica, se deparam com uma variedade de situações que envolvem conceitos e conhecimentos científicos que potencializam descobertas, observações e argumentações (BRASIL, 2017, p. 60).

Para proporcionar um novo olhar sobre o mundo que o cerca, como propõe o Ensino de Ciências, pressupõe organização de situações de aprendizagens com questões desafiadoras e, reconhecendo a diversidade cultural em que vivemos, o professor deve levar situações-problemas que estimulem o interesse e a curiosidade científica (BRASIL, 2017, p. 324), é nesse sentido que este trabalho será desenvolvido.

Segundo o PCN, “mostrar a Ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do Universo e como indivíduo, é a meta que se propõe para o ensino da área na escola fundamental”. Mediante a isso, o aluno deve ser estimulado a questionar, a ser agente no aprendizado para que o ensino de ciências desempenhe seu papel na construção da cidadania e na formação de opinião dos alunos. E com esse pensamento, o produto educacional desenvolvido pretende levar aos professores do 1º segmento do Ensino Fundamental, um

suporte teórico com material lúdico e dinâmico que traga aos alunos a compreensão de mundo, tornando-os ainda mais críticos e ativos no processo de conhecimento.

3.1.2 Análise do suporte pedagógico

O Município de Campos dos Goytacazes conta com suporte pedagógico por meio de seu departamento municipal.

A coordenação de Ciências Naturais apresenta profissionais embasados nas diretrizes curriculares à luz da BNCC, no qual desenvolveram orientações curriculares para o Ensino de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental.

Em 2019, as diretrizes curriculares para o ensino de Ciências da Natureza no 1º, 3º e 5º anos abordaram os eixos: Ser Humano e Saúde, Ambiente e Recursos Tecnológicos. O eixo temático Terra e Universo não foi apresentado nestes anos de escolaridades. Já no 2º e 4º Anos, as diretrizes curriculares trabalharam com o eixo Terra e Universo. No 2º Ano abrange os conteúdos: noção de ambiente (relação Sol/Luz e Sombra); o nosso lugar no Universo; o Universo e os corpos celestes; os períodos de um dia; os movimentos da Terra; as estações do ano e o movimento de translação. As habilidades propostas estão de acordo com o ano de escolaridade. No 4º Ano, os conteúdos propostos foram: Sistema Solar; movimentos dos astros e suas relações; movimentos da Terra – rotação e translação; eclipses; camadas da Terra.

Já no ano de 2020, com todas as mudanças, o município adequou-se as diretrizes curriculares segundo a BNCC abordando a temática Terra e Universo de acordo com o Quadro 1 apresentado anteriormente.

No Quadro 2 apresenta-se o planejamento proposto pelo município para o segundo ano do Ensino Fundamental do ano de 2020, referente ao primeiro bimestre da área das Ciências Naturais. Esse quadro consta uma orientação para os professores municipais e exemplifica a atuação da equipe pedagógica perante aos docentes. Esse quadro também exemplifica a atuação do suporte pedagógico e orienta as habilidades segundo a BNCC por componente curricular.

Quadro 2 – Modelo de planejamento proposto pelo município

PLANEJAMENTO - 2º ANO/2020		
Componente Curricular: Ciências naturais		
1º bimestre		
Unidade Temática	Objeto de conhecimento	Habilidades
Vida e Evolução	Seres vivos no ambiente	EF02CI04: Descrever características de plantas e animais (tamanho, forma, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem etc.) relacionados à sua vida cotidiana.
Terra e Universo	Movimento do Sol no céu O Sol como fonte de luz e calor	EF02CI07: Descrever as posições do Sol em diversos horários do dia e associá-las ao tamanho de sua própria sombra e da sombra de diferentes objetos. EF02CI08: Comparar e registrar o efeito da radiação solar (aquecimento) em diferentes tipos de superfície (água, areia, solo, superfície escura, superfície clara etc.).

Fonte: Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Esportes, 2020.

Mediante a pandemia mundial de Covid-19, com o Coronavírus, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) em 17 de março de 2020, fez o decreto nº 10.282 com portaria nº 343, no qual dispôs a substituição das aulas presenciais por aulas por meios digitais.

Com o avanço de casos, o MEC publicou em 17 de junho de 2020 a autorização de aulas à distância até 31 de dezembro do mesmo ano. Com todo este quadro nacional, o município foi se adequando fazendo apostilas mensais, além de um canal de TV disponibilizado para as crianças. A subsecretaria pedagógica dispôs o planejamento com as habilidades prioritárias da BNCC e em todos os anos de escolaridade, a unidade temática Terra e Universo foi contemplada.

3.1.3 Análise do livro didático

O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental – séries iniciais – proposto pela Prefeitura Municipal de Campos dos Goytacazes é oferecido pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD). São livros que passaram por avaliação do Ministério da

Educação (MEC) e estão disponíveis às escolas públicas brasileiras. A Figura 17 a seguir apresenta a coleção adotada.

Figura 17– Coleção Liga Mundo



Fonte: Elaboração própria.

Os autores da coleção “Liga Mundo”¹ são licenciados e atuam na rede de ensino de São Paulo. Importante frisar, que este material está sendo aplicada entre os anos de 2019 a 2022. Portanto, fará base durante o vigente trabalho.

As unidades começam com uma ou duas imagens e questões que exploram correlatos onde o professor, junto com os alunos, dialoga com o objetivo de levantar os conhecimentos prévios. Também são expostos os objetivos da unidade e o que se deseja aprender.

Nos livros, existem os momentos “Agora é com você”, onde perguntas relacionadas aos temas são propostas. No final de cada unidade há uma auto avaliação dos alunos que devem marcar com um “X” seu grau de satisfação. É interessante que no final das unidades sempre aparecem sugestões de livros literários infantis com conteúdo relacionado, além de sites de acesso onde o aluno pode pesquisar e se aprofundar nos assuntos apresentados.

A coleção de Ciências “Liga Mundo”, de acordo com a unidade temática: Terra e Universo está organizada de forma que contemple os objetivos de conhecimento de acordo com o ano de escolaridade. Esses objetivos estão apresentados no Quadro 3 a seguir.

Quadro 3 – Objetos de conhecimento de acordo com o ano de escolaridade

Ano de escolaridade	Objetos de conhecimento
1º ano	Escalas de tempo
2º ano	Movimento do Sol no céu O Sol como fonte de luz e calor

¹ SILVA JÚNIOR, C. da; SASSON, S.; SANCHES, P. S. B.; CIZOTO, S. A.; GODOY, D. C. de A. *Liga Mundo: ciências*. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2017. 5 v.

3º ano	Características da Terra Observação do céu Usos do solo
4º ano	Pontos cardeais Calendários Fenômenos cíclicos e cultura
5º ano	Constelações e mapas celestes Movimento de rotação da Terra Periodicidade das fases da Lua Instrumentos ópticos

Fonte: Elaboração própria.

No 1º ano de escolaridade, espera-se que o aluno identifique algumas maneiras de medir o tempo, noções de dia e noite, calendário (dias da semana, meses do ano). Neste livro, as atividades propostas são em forma textual.

Já no 2º ano, as unidades 8 e 9 exploram os movimentos do Sol no céu com o tema: “De onde vem a sombra?” e “ O Sol que nos aquece”, onde se aborda a questão da luz e o Sol como fonte.

No 3º ano, o aluno conhece o que há dentro da Terra, suas camadas e os movimentos da crosta terrestre. Além de abordar a formação do solo, suas camadas e seus tipos. No final deste livro, há um texto que fala do “lixo espacial” de ótima leitura e compreensão para as crianças.

As unidades 8 e 9 do livro do 4º ano abordam o Sol como referência de tempo e de localização, o Sol e as estações do ano, a sombra, pontos cardeais, movimento de rotação e translação, noção geográfica com mapas do Brasil e do Mundo.

No livro didático do 5º ano, na unidade 8 propõe o conteúdo “O Sistema Solar”. A imagem inicial proposta representa um esquema simplificado, além de distâncias e elementos não proporcionais entre si. Têm perguntas diretas ao assunto a ser abordado na unidade, mas não são abordados assuntos mais abrangentes como eclipses, marés, galáxias e Astronáutica.

Enfim, o livro didático abrange vários objetos de conhecimentos que estão dentro da temática “Terra e Universo”. Desta forma, as crianças desde o 1º ano de escolaridade têm acesso a ensino relacionado à Astronomia.

3.1.4 A escola de aplicação

A presente pesquisa foi desenvolvida com professores de uma escola municipal na cidade de Campos dos Goytacazes, RJ. Essa escola tem mais de 60 anos de história, pertenceu inicialmente a voluntários ligados à Igreja católica que atendia a comunidade e filhos dos

fiéis. Posteriormente, houve um acordo da Diocese com o Estado do Rio de Janeiro e o prédio ficou cedido há anos ao Governo do Estado. Desde 2010, a escola foi municipalizada e hoje atende alunos de várias localidades da cidade.

Por ter uma localização privilegiada, próximo ao centro de Campos, a escola atende um público heterogêneo, com crianças de baixas e médias condições financeiras.

Além disso, a escola apresenta aproximadamente 400 alunos matriculados e frequentando, sendo 27 alunos especiais. A unidade escolar conta com uma sala de recursos, mediadores e cuidadores para auxiliar a aprendizagem desses alunos. A escola funciona em dois turnos (manhã e tarde) e engloba GII da Educação Infantil (antigo 2º período) ao 5º ano de escolaridade. São 4 turmas de Educação Infantil e aproximadamente, 18 turmas do Ensino Fundamental.

Ressaltando que esses dados foram obtidos entre 2019 e início de 2020. No ano de 2021, com a continuidade da pandemia, o número de alunos matriculados aumentou, bem como o total de alunos especiais.

3.2 A pesquisa

A pesquisa proposta é de cunho qualitativo baseada em estudo de caso descritivo/interpretativo. O interesse central neste tipo de pesquisa está na interpretação dos significados atribuídos pelos sujeitos as suas ações através da observação participativa onde hipóteses são geradas e através de estudo de casos particulares, com narrativa detalhada, busca-se o modelo interpretativo (MOREIRA; ROSA, 2009, p. 7).

A pesquisa qualitativa engloba uma grande variedade de denominações: naturalista, pós-positivista, antropológica, etnográfica, estudo de caso, humanista, fenomenológica, hermenêutica, ideográfica, ecológica, construtivista, entre outras (ALVES, 1991).

O pesquisador Erickson prefere o termo pesquisa interpretativo ao invés de pesquisa qualitativa. Para ele, a pesquisa interpretativa envolve: intensa e ampla participação no contexto do pesquisado; cuidadosos registros do que ocorre nesse contexto com fontes de evidências e análise reflexiva de todos os registros e evidências assim como descrição detalhada (ERICKSON, 1986, p. 121).

Segundo Moreira e Rosa (2009, p. 8), a pesquisa qualitativa apresenta três metodologias principais:

- Etnografia: é a metodologia para estudar e compreender uma cultura;

- Estudo de caso: concentra-se na observação minuciosa de um contexto, um indivíduo, uma fonte documental ou um acontecimento específico (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 89).

- Pesquisa-ação: consiste em melhorar a prática em vez de gerar conhecimentos (MOREIRA; ROSA, 2009, p. 16).

Como mencionado anteriormente, a atual pesquisa é de cunho qualitativo baseada na abordagem de estudo de caso na interface interpretativa que contém descrições ricas e densas para ilustrar e defender pressupostos teóricos (Ibid. p. 14).

Em educação, a maioria dos estudos de casos é uma combinação de descrição e interpretação. O que não é diferente nesta pesquisa. No estudo de caso descritivo há um informe detalhado de um fenômeno de estudo sem fundamentação prévia (Ibid. p. 14).

Essa abordagem qualitativa “concebe o conhecimento como um processo socialmente construído pelos sujeitos nas suas interações cotidianas, enquanto atuam na realidade, transformando-a e sendo por ela transformados” (ANDRE, 2013, p. 97).

Nesta pesquisa foi utilizada a entrevista como recurso de coleta de dados e com perguntas abertas que procuraram acender nos entrevistados, comentários sobre os temas de Astronomia e os métodos utilizados, evidenciando os “processos e significados” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 209) em questão.

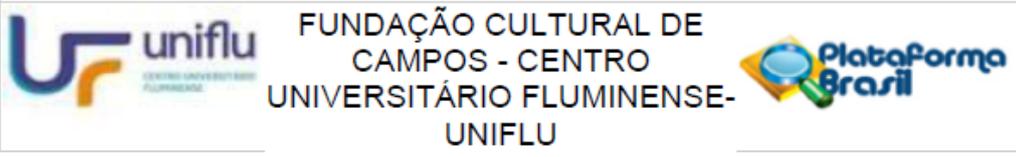
As ações descritas e planejadas neste trabalho foram também pensadas nas crianças especiais, possibilitando novos caminhos, novas visões, à respeito das deficiências.

Linhares e Reis (2008, p. 560) descrevem alguns passos que norteiam o processo didático do Estudo de Caso: realizar a leitura conjunta, tentar responder ao problema proposto e considera os conhecimentos prévios dos alunos; construção de uma descrição feita com detalhes do tema proposto verificando se os conteúdos relevantes foram assimilados; reconstrução do conhecimento propondo as soluções finais para o problema exposto no caso.

Neste trabalho, o último passo proposto por Linhares e Reis (2008, p. 560) será aplicado através do método *Peer Instruction*.

A pesquisa também passou pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), pois envolve seres humanos. A atividade do CEP analisa a ética da pesquisa protegendo a dignidade do ser humano. O CEP é responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas que envolvem pessoas e emite parecer independente. A Figura 18 a seguir, encontra-se o parecer para esta pesquisa.

Figura 18- Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa


PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP
<p>DADOS DO PROJETO DE PESQUISA</p> <p>Título da Pesquisa: ASTRONOMIA O ENSINO FUNDAMENTAL: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA BASEADA EM APRENDIZAGEM ATIVA COM OS MÉTODOS DE ENSINO ESTUDO DE CASOS E INSTRUÇÃO POR COLEGAS</p> <p>Pesquisador: SIMONE DIAS PINTO COSTA</p> <p>Área Temática:</p> <p>Versão: 2</p> <p>CAAE: 30925920.1.0000.5583</p> <p>Instituição Proponente: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense Campos-</p> <p>Patrocinador Principal: Financiamento Próprio</p> <p>DADOS DO PARECER</p> <p>Número do Parecer: 4.138.375</p> <p>Apresentação do Projeto: O Projeto apresentado é bem claro e objetivo quanto à pesquisa a ser desenvolvida e está dentro das normas exigidas pelo CONEP.</p> <p>Objetivo da Pesquisa: A pesquisa visa apresentar a astronomia no ensino fundamental, em turmas de 4º e 5º ano, por intermédio do uso de metodologias ativas, em especial o estudo de casos com aplicação de questionários, conforme disposto no projeto apresentado.</p> <p>Avaliação dos Riscos e Benefícios: A pesquisadora apresentou TCLE deixando bem claro os riscos e benefícios para os participantes.</p> <p>Comentários e Considerações sobre a Pesquisa: A pesquisa tem cunho relevante, uma vez que visa apresentar a astronomia nas séries finais do ensino fundamental I, utilizando as metodologias ativas, com estudo de casos das Olimpíadas Brasileira de Astronomia como pano de fundo para aplicação da astronomia. Ademais utiliza-se da ludicidade para envolvimento e maior interesse do público infantil para o ensino da astronomia, física e astrofísica.</p>

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O TCLE apresentado deixa bem claro os riscos e benefícios para os participantes e que não há prejuízo em caso de desistência da participação na pesquisa, cumprindo a exigência anterior em incluir o endereço, telefone e email do CEP avaliador.

Recomendações:

Não há recomendações a serem feitas.

O pesquisador deverá enviar relatório parcial da pesquisa com 6 meses e relatório final ao término da pesquisa para o CEP.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O Pesquisador apresentou a correção do TCLE com inclusão do endereço do CEP, bem como apresentou o documento de autorização do responsável, uma vez que a pesquisa será com menores de idade, de acordo com a Resolução 466 de 2012.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1529884.pdf	27/05/2020 17:46:19		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_assentimento.pdf	27/05/2020 17:45:25	SIMONE DIAS PINTO COSTA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Simone.pdf	27/05/2020 17:45:16	SIMONE DIAS PINTO COSTA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Dissertacao_SIMONE.pdf	24/03/2020 10:30:50	SIMONE DIAS PINTO COSTA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_Simone.pdf	24/03/2020 10:29:58	SIMONE DIAS PINTO COSTA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPOS DOS GOYTACAZES, 06 de Julho de 2020

Assinado por:

Leila Corrêa Barreto Siqueira
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Visconde de Alvarenga 143/169

Bairro: Parque Leopoldina CEP: 28.053-000

UF: RJ Município: CAMPOS DOS GOYTACAZES

Telefone: (22)2732-2090

E-mail: cep@uniflu.edu.br

Vale ressaltar que o projeto proposto para o comitê de ética foi enviado antes da pandemia de Coronavírus e a intenção seria aplicar a pesquisa para os alunos de 4º e 5º anos do Ensino Fundamental. Assim, o parecer da figura 18 aprova a aplicação da pesquisa com crianças. No entanto, os sujeitos da pesquisa foram adequados perante situação mundial de Covid-19.

3.2.1 Os sujeitos

O grupo alvo desta pesquisa consiste em 8 professores da Escola Municipal de Campos dos Goytacazes-R.J, e 3 professores de diferentes escolas e realidades. Desses três professores temos: uma professora municipal de outra escola que atua com o Ensino Fundamental I e II; uma professora de Geografia da rede particular que já atuou por anos no 1º segmento; e, um professor da rede municipal de outro estado do país.

Para a entrevista, foi selecionada a equipe da Escola no qual a mestranda desta pesquisa atua a mais de 10 anos na unidade escolar. E para enriquecimento, buscaram-se professores que já atuam no Ensino Fundamental I em outras unidades escolares para melhor coleta de dados.

3.2.2 Os instrumentos

A entrevista como instrumento de coleta de dados surgiu mediante a situação de pandemia do Coronavírus e a impossibilidade de aplicação para crianças, uma vez que o contato com os alunos ficou difícil mediante a esse quadro nacional.

A entrevista é estruturada representando um roteiro estratégico de questões previamente estabelecidas para obter o máximo de informações. O principal objetivo da entrevista estruturada é a possibilidade de comparação dos resultados.

Desta forma, a entrevista foi dividida em partes para poder buscar posicionamentos pessoais dos entrevistados e foi áudio-gravadas permitindo um relato fiel sem a perda de detalhes importantes para a análise de dados.

A elaboração da entrevista (Apêndice B, p. 222) teve como critério principal a apresentação do material didático para os professores do 1º segmento do Ensino Fundamental. As perguntas refletem temas potencialmente relevantes para a investigação, sendo divididas em quatro partes:

- I. Informações sobre a prática docente do entrevistado
- II. Informações sobre Astronomia
- III. Informações sobre os métodos de ensino: Estudo de Caso e *Peer Instruction*
- IV. Informações sobre o produto educacional.

O presente trabalho refere-se à pesquisa em ensino de Ciências utilizando a pesquisa qualitativa no qual possui características próprias que, segundo Bogdan e Biklen (1994), o investigador é o principal agente de recolha de dados de carácter descritivo.

A coleta de dados na pesquisa qualitativa ocorreu por meio de entrevistas realizadas com 11 professores.

Para a análise, fez-se uso da técnica de análise de conteúdo de Bardin (2010) que pode ser definida como:

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2010, p.48).

Para Bardin, toda análise de conteúdo que se faz de um texto está fundamentada em princípios filosóficos e teóricos do pesquisador e isso implica disciplina, dedicação, paciência e tempo. Para organizar a análise de conteúdo, Bardin (2010) propôs três etapas:

a) Pré-análise – é por meio dela que o pesquisador começa a organizar o material útil à pesquisa. O primeiro passo consiste em uma leitura flutuante ampla. Em seguida, realiza a escolha de documentos que comporão a análise para depois formular hipóteses e objetivos em que os resultados da análise serão tratados. Por fim, o pesquisador deve providenciar a referenciação dos índices e a elaboração dos indicadores que permitem extrair a essência das mensagens (BARDIN, 2010, p. 126).

b) Exploração do material – consiste na fase de codificar e categorizar os dados através dos recortes textos em unidades e categorização.

c) Tratamento dos resultados, inferência e interpretação – consiste no momento comparativo entre as categorias construídas, sempre à luz do referencial teórico.

Nesta etapa, os dados serão compilados para serem interpretados e discutidos seguindo os critérios de exaustividade, representatividade, homogeneidade e pertinência, de forma a usar todos os componentes que compõem o corpus da pesquisa.

A respeito da organização da análise de conteúdo, Bardin (2010, p. 127) coloca que tendo “a disposição resultados fiéis e significativos, pode o analista propor inferências e adiantar interpretações”. Desta forma, considerando-se que a intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (BARDIN, 2010, p. 44). A fala dos entrevistados será utilizada para verificar a eficiência do produto educacional.

4 DESCRIÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Neste capítulo transcorre a descrição do produto educacional que foi apresentado para os professores do Ensino Fundamental I e como material disponível para os docentes utilizarem com crianças de 6 a 12 anos. Inicialmente, haverá algumas considerações iniciais importantes que constam as etapas do produto e em seguida, será apresentado todo o roteiro proposto.

4.1 Considerações Iniciais

Tendo por base as questões propostas na OBA, selecionaram-se os conteúdos presentes nas questões e buscou-se o relacionamento com os conteúdos propostos no Ensino Fundamental – séries iniciais.

Como mencionado anteriormente, a BNCC apresentou mudanças significativas no Ensino de Ciências. Com isso, toda a rede municipal de ensino buscou-se adequar as novas regras. Com a BNCC, o Ensino de Ciências se divide em três unidades temáticas que se repetem ao longo de todo o Ensino Fundamental: Matéria e Energia; Vida e Evolução; Terra e Universo. Astronomia é uma temática da unidade Terra e Universo.

Tendo como partida os conteúdos abordados tanto na OBA como os propostos pela BNCC, e também de acordo com o planejamento municipal, fez-se necessário a divisão do produto educacional aqui proposto, em cinco etapas.

Cada etapa contempla um avanço de conhecimento astronômico que vai desde o que se observa na Terra com fenômenos naturais, até o que se conhece no Universo, como outros Sistemas e galáxias.

Desta forma, dividiu-se nas seguintes etapas:

Etapa 1: A Terra no Sistema Solar no Universo.

Etapa 2: O Sistema Solar.

Etapa 3: Diferentes corpos celestes.

Etapa 4: Viajando no espaço – Noção de Astronáutica.

Etapa 5: Relembrando o que se aprendeu no Universo.

Na etapa 1, além de um questionário inicial para verificação dos conhecimentos prévios, serão apresentados todos os fenômenos que o aluno observa aqui na Terra como: dia e noite; estações do ano; eclipses; fases da Lua; movimento de rotação e translação;

inclinação da Terra; fenômeno das Marés, além do conhecimento de pontos cardeais e do calendário.

Já na etapa 2, apresenta-se o Sistema Solar com o Sol e seus planetas rochosos e gasosos, com suas características próprias, seus satélites naturais, massa, distância ao Sol e comparações entre eles.

Na etapa 3, apresenta-se diferentes corpos celestes como os asteroides, cometas e meteoros desenvolvendo a curiosidade com relação a diferença entre eles, onde se formam e ficam no Universo.

A etapa 4 consiste em noções básicas de Astronáutica, onde serão abordados os modelos de naves espaciais, as viagens realizadas e como fazer um foguete de baixo custo.

E a etapa 5, pretende-se lembrar as situações anteriores e levar ao aluno a compreender o que há no Universo conhecido, além de uma abordagem histórica do modelo Geocêntrico e Heliocêntrico.

Lembrando que, em todas as etapas será realizada uma sequência didática definida: utilização do método de Estudo de Caso com pequenos casos que serão contados em forma de contação de histórias com personagens que estimulem a compreensão do Universo e com problemas para serem resolvidos. Além da utilização do método PI com *flashcards* que será uma base avaliativa, participativa e interacional da turma.

Dessa forma, as etapas consistem na seguinte estrutura:

1. Estudo de Caso (casos específicos de acordo com o conteúdo).
2. Pergunta chave.
3. Debate e questionamento.
4. Explicação da temática através da apresentação no cavalete de mesa.
5. Recursos diversificados (experimento de compreensão, quebra-cabeça, vídeos auxiliares, montagem de painel, brincadeira interativa, atividade de fixação).
6. Questões da OBA pelo método PI.

A estrutura 1, 2, 3, 4 e 6 são fixas e todo momento será desenvolvida. Já a estrutura 5 das etapas do produto educacional são variáveis pois far-se-á uso de recursos visuais, brincadeiras, jogo e atividades para resolução que vão variar de acordo com o conteúdo apresentado no caso.

Na última etapa do produto, a estrutura da sequência didática não será seguida.

Na estrutura do produto educacional, destaca-se a apresentação do conteúdo em um cavalete de mesa. Se o professor, em sua escola de atuação predispõe do recurso de *data show* para apresentação de *slides*, pode-se utilizar. No entanto, devemos utilizar recursos de acordo

com a nossa realidade de sala de aula e como a autora desse produto não tem a disposição de *data show*, fez-se necessário à criação de um cavalete de mesa. Na Figura 19 há a imagem do cavalete de mesa confeccionado. A confecção, o modo de se montar, os materiais utilizados estão disponíveis no Youtube de acesso gratuito e de fácil confecção para o professor do Ensino Fundamental. Basta acessar o vídeo, disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=UrCHKOIp--U&t=3s>>. Esse vídeo foi elaborado pela própria mestrande e disponibilizado no canal.

Figura 19 – Cavalete de mesa com material de baixo custo



Fonte: Elaboração própria.

4.2 Roteiro do produto

Em seguida, são identificadas as etapas do produto definidas anteriormente com o quadro explicativo contendo as aulas e tempos utilizados; a proposta didática; o conteúdo de Astronomia abordado; os objetivos propostos e uma descrição mais detalhada de cada etapa.

1ª Etapa: A Terra no Sistema Solar no Universo:

Como proposto inicialmente, a sequência didática começa com a seguinte entrevista coletiva apresentada na Figura 20, a seguir:

Figura 20– Entrevista coletiva

ENTREVISTA COLETIVA	
1-	Você gosta de observar o céu à noite? E o que mais te chama à atenção?

2-	Diga quais planetas tem no Sistema Solar:

3-	Quais curiosidades você têm nos assuntos ligados a Astronomia?

Fonte: Elaboração própria.

Após as respostas da entrevista, será apresentado o primeiro caso: Haverá festa da dona Solange? Nessa etapa são apresentados cinco casos, no qual são contados pelo professor em forma de contação de história. Os personagens do caso estão em forma de bonecos de MDF caracterizados e que lembram astros celestes. Esses personagens são de confecção própria e estão disponíveis para reprodução no Apêndice 3 do produto na página 207. A seguir, na Figura 21 há esses personagens dos casos e na Figura 22, encontra-se a imagem dos personagens já impressos e colocados no material de MDF para dar mais sustentação e durabilidade aos bonecos quando entrarem em contato com as crianças.

Figura 21 – Personagens dos casos



Fonte: Elaboração própria.

Figura 22– Imagem dos personagens em forma de bonecos de MDF



Fonte: Elaboração própria.

Cada parte do caso consta de uma pergunta chave relacionado ao conteúdo de Astronomia que se deseja apresentar na aula. Em seguida, as questões são recolhidas e debatidas em aula e o conteúdo apresentado em forma de cavalete de mesa feito de papelão, como um livro didático para manuseio do professor. No final, são apresentadas questões estruturadas da OBA utilizando os cartões respostas desenvolvidos pelo método ativo PI.

Na primeira aula, após a resolução do questionamento inicial, o primeiro caso será contado pelo professor e apresentado os personagens envolvidos no caso, cujo título será: **Haverá festa da dona Solange? Como em todo Estudo de Caso, o final conta com uma pergunta chave, no qual dá embasamento a todo o contexto da aula. A pergunta é: *Imagine você na situação de dona Solange. Deseja realizar uma festa para convidar todos da Vila. Mas será que neste ano ela poderá comemorar no dia 29 de fevereiro? O que você faria nos anos que não são bissextos, onde não tem dia 29? E qual seria a melhor situação de festa, de dia ou de noite?***

Os alunos devem pensar no caso e, em seguida, realizar a atividade1 (Apêndice A, p. 124) proposta, abordando a questão do ano bissexto e perguntas relacionadas ao caso 1. Em seguida, há uma explicação do calendário e da formação do dia e da noite. E três perguntas sobre o assunto constituirão a avaliação pelo método PI, mas que ainda não fazem parte da OBA, pois nas olimpíadas não abordam esse assunto. Assim, serão perguntas gerais de produção própria para os alunos utilizarem as placas de C (Certo) ou E (Errado), que estarão no produto.

Na aula 2, há o caso, Cronos e suas plantações, com a pergunta chave: **Se você fosse Cronos, como explicaria para sua irmã Luna? Por que no verão é mais quente? Todas as cidades na Terra é verão ao mesmo tempo?**

Após a apresentação do caso 2, ocorre um novo questionamento a respeito dos movimentos da Terra e sua influência nas estações do ano, além de um tempo para debate e apresentação de um vídeo infantil curto para fixação do dia e da noite (Vídeo da Kika, episódio 8: De onde vem o dia e a noite. Disponível em: <https://tinyurl.com/utoeax3>). Em seguida, ocorre a apresentação do planetário educativo experimental para explicação desses fenômenos. Esse planetário consta de um suporte de explicação e visualização para melhor compreensão dos fenômenos abordados. Esse experimento foi comprado pelo site: Mercado livre, de uso educativo para professores. A Figura 23 apresenta o recurso educativo planetário de mesa adquirido pela própria mestranda da pesquisa.

Figura 23 – Recurso educativo: Planetário de mesa



Fonte: Elaboração própria.

O recurso apresentado na Figura 23 dá um suporte aos conteúdos abordados nessa primeira etapa. E como definido anteriormente, são propostas mais duas questões de interação e avaliação através do método PI.

Na aula 3, há uma continuação do caso: As fases de Luna, com nova pergunta: Imagine você no lugar de Terrali. Você se afastaria de sua amiga? E você sabe quais são as fases de Luna? Explique do seu jeito. Agora o caso está relacionado com as fases da Lua. A sequência é muito semelhante ao dia anterior. Mas apresenta-se a experiência da sombra projetada entre os corpos celestes Sol – Lua - Terra para a formação das fases da Lua. Também são utilizadas questões associadas ao conteúdo trabalhado na aula pelo método PI que estão disponíveis no Apêndice A, p.132.

Na aula 4 e 5, há os casos: As curiosidades de Terrali e Uma sombra entre nós. Nesses dois casos abordará os fenômenos das Marés e os Eclipses Solar e Lunar. As perguntas chaves consistirão em: Você já ouviu falar no fenômeno das Marés? Explique um pouco esse fenômeno ou explique em forma de desenhos: (Caso 4) Depois de toda essa explicação de dona Sol, desenhe o que você compreendeu por eclipse. (Caso 5).

Mediante as perguntas chaves, com o debate e com explicações do professor, as perguntas do método PI são utilizadas, com placas ou cartão resposta, disponíveis no Apêndice 4 do produto, página 215. Vale ressaltar que nessa primeira etapa, muitos conteúdos não são abordados na OBA e dessa forma, as perguntas foram adaptadas para os alunos analisarem e instruir os colegas que apresentam dúvidas. O professor deve estar atento ao percentual de alunos com dúvidas para uma possível retomada de conteúdo. O experimento do planetário também utilizado nessas aulas (4 e 5). No Quadro 4 a seguir encontra-se uma

síntese da primeira etapa da sequência didática, com os objetivos propostos, o tempo de aula planejado e os conteúdos de Astronomia abordados nessa etapa.

Quadro 4 – Sequência didática da 1ª etapa

Aula	Tempo	Proposta didática	Conteúdo de Astronomia abordado	Objetivos
1 e 2	2 aulas / 50 min cada	<ul style="list-style-type: none"> - Questionário inicial. - Estudo de Caso 1: Haverá festa da dona Solange? – Pergunta-chave. - Questionamento/debate com explicação em cavalete de mesa de papelão. - Atividade 1 sobre ano bissexto e perguntas relacionadas ao caso 1. - Perguntas envolvendo calendário utilizando o método PI - Estudo de Caso 2: Cronos e suas plantações. - Pergunta chave e breve explanação sobre as estações do ano. - Vídeo da <i>KiKa</i> - Episódio 8: De onde vem o dia e a noite? - Questões utilizando o método PI - Apresentação: Experimento Sol-Terra-Lua. 	<ul style="list-style-type: none"> - Calendários /ano bissexto. - Dia e noite. - Estações do ano. - Rotação e translação. - Inclinação da Terra. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer os movimentos de rotação e translação da Terra para relacioná-los com o dia e a noite e com as estações do ano. - Compreender o que gera os anos bissextos. - Compreender a criação do calendário e formação do ano bissexto.
3 e 5	3 aulas / 50min cada	<ul style="list-style-type: none"> - Estudo de Caso 3: As fases de Luna. - Pergunta-chave. - Debates. - Experiência com os elementos Sol-Lua-Terra. - Método PI com perguntas. - Estudo de Caso 4: As curiosidades de Terrali. - Debate/pergunta chave. - Explicação com imagens. - Perguntas de certo ou errado com PI - Estudo de Caso 5: Uma sombra entre nós. -Pergunta-chave. -Debates. -Experiência com o planetário. -Método PI com perguntas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fenômenos naturais. - Fenômeno das Marés. - Sombra. - Fases da Lua. - Eclipses. 	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender alguns fenômenos naturais que ocorrem na Terra, como as fases da Lua, formação de eclipse a partir do entendimento das sombras projetadas entre os corpos celestes. - Entender como funciona o fenômeno da maré na Terra. - Através do experimento, compreender as relações Sol-Terra-Lua e a importância desses astros na vida terrestre. - Identificar as fases da Lua.

Fonte: Elaboração própria.

Seguindo o novo planejamento da BNCC, as habilidades de Ciências da Natureza são definidas por códigos alfanuméricos. Em cada etapa do produto as habilidades são apresentadas após o quadro de síntese da sequência. As habilidades com códigos para essa primeira etapa são: EF01CI05, EF02CI07A, EF03CI08, EF04CI09, EF04CI11A, EF04CI11B, EF05CI12 (BRASIL, 2019, p. 334-341).

2ª Etapa: O Sistema Solar

Nessa etapa propõe-se 2 aulas/ 50 minutos cada devido à extensão e abrangência do tema proposto. A sequência será a mesma, (Estudo de Caso, debate, vídeos auxiliares, e utilização do método PI) mas também há atividade experimental que envolve ordem de tamanho dos planetas do Sistema Solar, além da montagem de mural através de quebra-cabeça dos astros (Apêndice 5 do produto, p. 217) e atividade de fixação com questões proposta pela OBA.

Nas aulas 6 e 7 há várias atividades interativas onde a participação da turma será fundamental para o processo de conhecimento. Na confecção do mural, cada discente escolhe um planeta ou outro astro para montar e deve colar em uma tela de TNT na posição correta. A criatividade dos alunos também tem sua importância na confecção do mural e nas atividades anteriores.

Nessa etapa há apenas um caso 6: Os nomes da família Solaris, onde os alunos devem ficar atentos aos personagens, aos detalhes de cada um e a pergunta chave: **Se você vivesse nessa vila com Dona Solange como vizinha, também teria essa curiosidade do nome de seus filhos? Você acha que realmente esses nomes parecem com astros celestes? E quais planetas ou astros eles estão relacionados?**, que permite ter uma visão geral do que as crianças conhecem no tema apresentado.

Como mencionado, a criatividade nessa etapa é primordial. Após o debate, o professor expõe os planetas rochosos e gasosos, as características de cada um, seus satélites naturais, tamanho dos planetas, entre outros aspectos.

Em seguida, o vídeo Ready Jet Go! Um passeio pelo Sistema Solar – episódio 1, disponível em: <<https://tinyurl.com/qt38pxj>> será apresentado. Esse vídeo consiste em um desenho infantil animado de 12 minutos onde o personagem viaja nos planetas e retorna à Terra.

Após este vídeo, a atividade 2 (Apêndice A, p. 146) é proposta, onde os discentes devem recortar e montar os planetas do Sistema Solar em ordem crescente. A atividade 2 consiste em uma proposta de João Garcia Canalle que também é um dos responsáveis pela OBA e pelo ensino de Astronomia no Brasil (CANALLE, J. B. G; OLIVEIRA, I. A. G. Comparação entre os tamanhos dos planetas e do Sol. Cad. Ens. Fís., p. 212-220, 1994).

Após essa atividade, o discente recebe imagem do seu astro em forma de quebra-cabeça, onde deve montar e formar um mural com as imagens dadas pelo professor. Caberá à turma, com mediação do docente, a confecção deste mural.

Apresentando as características dos planetas e desenvolvendo as atividades propostas, questões da OBA são aplicadas pelo método PI com placas dos nomes dos planetas ou com placas de certo (C) ou errado (E).

Por fim, a atividade 3 (Apêndice A, p. 147) deve ser aplicada com questões da OBA, com caça-palavras, imagens e perguntas para fixação do tema exposta nas aulas. Para o professor seguir toda a sequência didática dessa 2ª etapa que aborda o Sistema Solar, o Quadro 5 a seguir está orientado o passo a passo desse momento.

Quadro 5 – Sequência didática da 2ª etapa

Aula	Tempo	Proposta didática	Conteúdo de Astronomia abordado	Objetivos
6 e 7	2 aulas /50min cada	<ul style="list-style-type: none"> - Estudo de Caso 6: Os nomes da família Solaris. - Pergunta-chave. - Debates sobre o Sistema Solar e explicação no cavalete. - Vídeos: desenho animado - Ready Jet GO! Um passeio pelo Sistema Solar – Episódio 1. - Atividade 2 que envolve ordem crescente do planeta (tamanho/dimensão). - Quebra-cabeça dos planetas e montagem do mural do Sistema Solar. - Questões da OBA correlacionadas – PI - Atividade 3 de fixação com questões da OBA. 	<ul style="list-style-type: none"> -Nossos vizinhos no Sistema Solar -Planetas Rochosos e gasosos – características. -Luas/ Satélites naturais 	<ul style="list-style-type: none"> -Identificar os astros que formam o Sistema Solar para melhor compreender o Universo. -Identificar algumas características físicas dos planetas do Sistema Solar para compará-los e diferenciá-los. -Através de imagens, saber identificar cada corpo celeste.

Fonte: Elaboração própria.

Habilidade com código segundo a BNCC – EF03CI08A (BRASIL, 2019, p. 339).

3ª Etapa: Diferentes corpos celestes

Agora, a história se baseia em primos (Asterônimo, Meteorino e Cometânio) que moram na mesma rua da família Solaris, que gostam de confusão – caso 7: A visita dos pequenos primos, com a pergunta: **Pense que você também irá conhecer esses primos. Você saberia identificar o significado de cada primo e suas características? Explique.** Com esse caso, os alunos devem compreender outros corpos celestes sem serem planetas ou satélites. Continuaremos com debate, vídeo, aula expositiva e PI (placas com alternativas A, B, C ou D de elaboração própria).

Na aula 8, os alunos conhecem um novo caso (Olhando para o céu – caso 8), onde os membros da família Solaris participam da história. No entanto, o interesse pelas constelações

será o norteador do caso. E com a pergunta chave: **Como os povos antigos, que observavam o céu para suas plantações, colheitas e direção, o que você faria se não conhecesse nenhuma constelação no céu, não pudesse se direcionar através do Cruzeiro do Sul? E também não tivesse noção dos pontos cardeais (norte, sul, leste, oeste)? Além disso, responda se você já observou alguma dessas constelações que Terrali e Mercury falaram?**, os alunos refletem sobre a questão.

Debate e explanação teórica são seguidos por questões da OBA que exploram a posição da constelação Cruzeiro do Sul e perguntas relacionadas à bandeira do Brasil e ao Hino Nacional.

Na aula 9, as imagens das constelações do zodíaco são expostas e cada aluno, escolhe uma constelação para confeccionar no papel. Essas imagens são disponíveis no (Apêndice A, p. 156) e faz parte do momento artístico do produto educacional. Além disso, há uma atividade 4 de fixação com questões da OBA (Apêndice A, p. 157).

Nessa 3ª etapa, o tema de Astronomia consiste em diferentes corpos celestes. E para melhor organizar as aulas 8 e 9, o Quadro 6 a seguir sintetiza a sequência didática e apresenta os objetivos propostos.

Quadro 6 – Sequência didática da 3ª etapa

Aula	Tempo	Proposta didática	Conteúdo de Astronomia abordado	Objetivos
8	1 aula/ 50 min	- Estudo de Caso 7: A visita dos pequenos primos + problema. - Debate e explicação no cavalete. - PI com questões elaboradas.	- Asteroides. - Meteoros. - Meteoritos. - Cometas.	- Conhecer as características que permitem classificar um corpo celeste como asteroide, meteoro, meteorito e cometa, diferenciando-os corretamente.
9	1 aula/ 50 min	- Estudo de Casos + problema. Caso 8: Olhando o céu. - Debate e explicação no cavalete. - Imagens das constelações/ cartas celestiais. - Método de PI com questões da OBA. - Atividade 4.	- Constelações e associações. -Bandeira Brasileira. - Cruzeiro do Sul.	- Identificar constelações importantes de localização, em especial, o Cruzeiro do Sul. - Reconhecer as características do Sistema Solar, das galáxias e do Universo, identificando algumas constelações no céu. - Compreender a constituição da Bandeira Brasileira, associando a localização política geográfica do Brasil.

Fonte: Elaboração própria.

Habilidade com código segundo a BNCC – EF05CI11 (BRASIL, 2019, p. 343).

4ª Etapa: Viajando no espaço – Noção de Astronáutica

Na etapa 4, conta com a mesma sequência didática das etapas anteriores, com o **caso 9: Viajando no espaço**, em que nesse caso, Alva e Terrali entram na conversa com Jupitelino e Martinho e, dialogam sobre viagem espacial, finalizando o caso com questionamento: **Imagine que você fosse um astronauta e que tivesse uma viagem espacial programada. Quais seriam as curiosidades que iriam ficar em seus pensamentos? E você poderia desenhar como seria a sua nave espacial no espaço a seguir.** Nesse caso, apresentam-se assuntos básicos de Astronáutica. Após um diálogo e uma explicação do professor com as viagens espaciais e os modelos de naves já enviadas ao espaço, utiliza-se o vídeo da OBA para confecção de foguete de garrafa pet, disponível em: <<http://youtu.be/JNFAAksbsbO08>>, além de questões sobre os assuntos explorados através do método PI. Mediante a explicação do vídeo, os alunos confeccionam uma réplica de um foguete feito de garrafa pet com vinagre e bicarbonato.

Como o vídeo da OBA é longo para crianças (mais de 50 minutos), propõe-se outro vídeo desenvolvido pela mestrandia desse trabalho que está disponível no link: <<https://youtu.be/BhvVeLary48>>. O vídeo da OBA nos dá um embasamento na confecção do foguete e da base de cano para lançamento, muito importante de assistir. Porém, para criança, pode ser longo visto que, vivemos no mundo da velocidade de informações e neste sentido, outro vídeo é sugerido.

Toda descrição do foguete de vinagre com bicarbonato está descrita no produto educacional (Apêndice A, p. 161), no qual há a necessidade de utilizar os seguintes materiais: 1 garrafa pet de 600 ml; 300 ml de vinagre; 20 g de bicarbonato; 1 litro de água; 1 garrafa pet de 2 litros; rolhas de cortiça; tesoura; folha de papel absorvente (papel toalha). Para as hastes do foguete que representa os propulsores, faz-se uso de cartolina ou papel cartão, confeccionando quatro retângulos de 12 cm de base e 8 cm de altura, mais um retângulo superior de 12 cm de base com 2 cm de altura. Na Figura 24 a seguir, teremos a imagem do foguete e a base de lançamento. A confecção do foguete depende da criatividade de cada discente.

Figura 24 – Foguete e a base de lançamento



Fonte: <https://images.app.goo.gl/uHBkZB7cam9NrQdR6>.

Após a confecção do foguete, duas questões da OBA foram separadas para realizar pelo método PI, também há a atividade 5, individual com questões da OBA para ser resolvida em sala (Apêndice A, p. 164). Feito todo o apanhado de conhecimento em torno da temática de Astronáutica, os docentes e os alunos se preparam para o lançamento do foguete de garrafa pet em local amplo e apropriado.

Nas aulas 10 e 11, a temática abordada é Astronáutica e para melhor acompanhar a proposta didática, observe o Quadro 7 a seguir.

Quadro 7 – Sequência didática da 4ª etapa

Aula	Tempo	Proposta didática	Conteúdo de Astronomia abordado	Objetivos
10 e 11	2 aulas/ 60 min Cada	<ul style="list-style-type: none"> - Estudo de casos + problema de Astronáutica. Caso 9: Viajando no espaço. - Debate. - Vídeo da OBA para confecção de foguete. - Confecção do foguete feito de garrafa pet. - Questões da OBA de Astronáutica com o método PI - Atividade 5 de fixação. 	<ul style="list-style-type: none"> -Astronáutica com abordagem em: viagem espacial, foguetes, naves espaciais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver o interesse pela Astronáutica e conhecer os transportes espaciais. - Despertar o interesse e a curiosidade nos avanços tecnológicos para a conquista espacial.

Fonte: Elaboração própria.

Habilidade com código segundo a BNCC – EF 03CI08C (BRASIL, 2019, p. 339).

5ª Etapa: Relembrando o que se aprendeu no Universo

Nessa última etapa, iniciamos com o caso 10: A grande descoberta de Terrali em que ela percebe que também faz parte da família Solaris e tem o seguinte questionamento: **Desde a antiguidade, o homem observa o céu e na tentativa de compreender os fenômenos que viam, elaboraram modelos para o Universo. Por séculos prevaleceu o modelo**

Geocêntrico onde a Terra era o centro do Universo. Mas Nicolau Copérnico propôs um modelo Heliocêntrico no qual permanece até hoje. Descreva o que você achou da descoberta de Terrali e desenhe os modelos do cosmo do seu jeito.

Nessa etapa, um breve histórico do modelo Geocêntrico e Heliocêntrico está disponível para os alunos (Apêndice A, p. 167) através de um texto e aberto para diálogo. Questões no próprio texto são aplicadas após o diálogo/debate com os discentes.

Em seguida, existe o caso 11 que consiste em um apanhado geral das curiosidades de Terrali durante todas as etapas e há um pequeno questionamento no qual revisa os conhecimentos propostos anteriormente.

Nessa aula, o professor abre debate para a retomada dos assuntos norteadores das etapas anteriores e um vídeo que está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Gc2ySjBW6wM>, no qual abrange uma viagem pelo Sistema Solar, explorando assuntos de Astronomia e Astronáutica.

Por fim, a atividade 6 (Apêndice A, p. 173) será proposta com questões da OBA para revisão e fixação dos conteúdos aprendidos e para ajudar os discentes na sua preparação para uma possível olimpíada da OBA. Vale ressaltar que nessa etapa, far-se-á uso do método PI mediante as dúvidas das crianças nas etapas anteriores.

Essa última etapa do produto educacional a estrutura é diferente das demais. Para o professor seguir toda a sequência proposta nesse momento, acompanhe o Quadro 8 com os objetivos e com os conteúdos básicos para serem revisados.

Quadro 8 – Sequência didática da 5ª etapa

Aula	Tempo	Proposta didática	Conteúdo de Astronomia abordado	Objetivos
12	2 aulas/ 50 min	<ul style="list-style-type: none"> - Estudo de Caso 10: A grande descoberta de Terrali. - Texto para leitura e diálogo. - Questões propostas no próprio texto. - Estudo de Casos resumido com as questões básicas exploradas em todas as aulas anteriores. - Caso 11: Relembrando minhas amizades. - Debate e retomada dos assuntos norteadores de cada etapa. - Vídeo do Sistema Solar (Revisão geral). - Atividade 6. 	<ul style="list-style-type: none"> - Modelo Geocêntrico X Modelo Heliocêntrico. - Sistema Solar e seus astros. - Constelações. - Galáxias. - Calendário. - Estações do ano. - Eclipses, fases da Lua. - Marés. 	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentar a importância da evolução histórica/científica no conhecimento do modelo de representação do Universo: Modelo Geocêntrico e Heliocêntrico. - Reconhecer as características do Sistema Solar, das galáxias e do Universo, e de outros astros existentes. - Compreender que a Astronomia é uma ciência que estuda a física dos astros e desenvolver interesse por essa área do conhecimento.

Fonte: Elaboração própria.

5 COLETA DE DADOS

Esta pesquisa foi realizada no âmbito do ensino, porém inicialmente seria aplicada para crianças do 1º segmento do Ensino Fundamental. Com os avanços de mortes e casos provenientes da Covid-19, fez-se necessário adaptar a pesquisa para o ensino e apresentar o produto educacional para os professores da unidade escolar da mestranda deste trabalho.

Foi utilizada a Escola Municipal por ser o ambiente de trabalho da mestranda e por conter profissionais de diferentes áreas, além de ser uma escola referência no trabalho desenvolvido com alunos especiais. Por motivo também da pandemia, ficou difícil o contato com professores de outras escolas.

No dia 9 de dezembro de 2020, o convite para as professoras foi enviado pelo aplicativo de celular *Whatsapp* (consiste em um aplicativo de troca de mensagem e comunicação em áudio e vídeo pela internet) para o número pessoal de 23 profissionais. O convite continha a seguinte mensagem:

“Olá! Tudo bem? Tenho um convite a fazer. Bom, como deve saber estou cursando o mestrado e gostaria de convidá-la para participar e me ajudar nessa empreitada... Como? Bom, produzi um produto educacional, cujo tema é “Aprendizagem sobre Astronomia com os métodos: Estudo de Caso e *Peer Instruction*”. Enviarei esse material para seu e-mail para no prazo que você puder (se puder até um mês), avalie-o. Após isso, marcamos uma entrevista online para coleta de sua opinião e contribuições. Desde já agradeço sua colaboração! Atenciosamente, Simone.” (mensagem de áudio)

Depois de enviada a mensagem descrita anteriormente, as professoras de imediato começaram a retornar, constando no final de 16 participantes para a entrevista.

Dos 23 convites enviados, seis professores visualizaram e não responderam e apenas uma retornou a mensagem explicando suas dificuldades em ajudar na pesquisa.

O produto educacional foi enviado por e-mail ou mesmo pelo aplicativo de celular para os 16 participantes da entrevista.

No entanto, no final da manhã, cada professor tinha uma pergunta referente à sua participação. Para isso, fez-se necessário um áudio explicativo no qual a mestranda deste trabalho relatou melhor os detalhes:

“Boa tarde! Muito obrigada por aceitar participar da pesquisa! Vim aqui esclarecer algumas dúvidas!

Foi enviado o produto educacional para que você possa ler com calma. Quando você terminar a leitura, marcamos uma entrevista online por aplicativo ou mesmo em vídeo chamada.

Lembrando que, para a entrevista, sua identidade será preservada.

Observe a estrutura do produto, leia os casos desenvolvidos e anote suas dúvidas e contribuições.

A temática da pesquisa é sobre Astronomia. Não se preocupe, pois não quero avaliar seus conhecimentos astronômicos. Só necessito do seu olhar perante o trabalho enviado. Atenciosamente, Simone.”

Neste áudio também foram dadas algumas dicas que direcionavam a leitura do produto e foi dito para não se preocupar com a quantidade de páginas, pois o Apêndice 1 do produto consta do gabarito das perguntas; o Apêndice 2, o livro para as crianças e os outros apêndices são materiais disponíveis para impressão e utilização em aula.

Fazendo esse primeiro contato com os participantes, enviado o produto e esclarecendo a entrevista, o prazo de até um mês foi estabelecido.

Para enriquecer a pesquisa três professores de outra unidade escolar e que atuam no Ensino Fundamental II com experiência de 1º ao 5º ano de escolaridade, foram convidados e aceitaram participar.

No mês de dezembro, apenas uma participante foi entrevistada e os outros pediram para realizar a entrevista após as festas de final de ano.

Em 14 de janeiro de 2021, outro contato foi estabelecido com os participantes. Na mensagem desse dia, o objetivo era marcar a entrevista. No entanto, cinco professores não retornaram e nem se justificaram. Dois professores disseram que ainda iriam ler e que depois agendariam a entrevista.

Deste dia até o final do mês de janeiro, as entrevistas foram agendadas e realizadas. De 16 participantes da escola, apenas 8 realizaram a entrevista mais os 3 participantes de outras unidades de ensino, totalizando 11 entrevistados. Na realidade, o convite foi enviado para 26 profissionais da educação. Apenas 11 participaram efetivamente de todo o processo da pesquisa.

5.1 Perfil profissional dos entrevistados

Para melhor analisar os dados coletados na entrevista, cada professor foi identificado em ordem alfabética de A até K e isso foi definido de acordo com a data de cada participante na entrevista realizada. A seguir, o perfil de cada entrevistado será descrito mediante a seus dados pessoais coletados na primeira parte da entrevista (Apêndice B, p. 222).

Professor A- Professora há sete anos, já atuou da Educação Infantil ao 5º ano. Possui Magistério, Licenciatura em Química e Mestrado em Ciências Naturais. Atua na escola municipal e no programa do CEDERJ.

Professor B- Professora há 44 anos, aposentada do Estado no Rio de Janeiro e atuando no município na Educação Infantil. Iniciou o curso de Pedagogia, mas não finalizou. Só possui o Magistério como formação profissional.

Professor C- Atua 25 anos em sala de aula e mais 5 anos no setor administrativo. Possui duas matrículas, uma no município e outra, no estado. Gosta de atuar com 4º e 5º anos de escolaridade. Apresenta Magistério e curso de Pedagogia incompleto.

Professor D- 20 anos atuando no município nas turmas de Educação Infantil ao 5º ano e professora de História do 6º ao 9º ano. Atua em outra unidade escolar e possui Magistério, Licenciatura em História e Mestrado em Cognição e Linguagem.

Professor E- Possui Magistério, Licenciatura em História e Geografia, especialização em História do Brasil. Já atuou na Educação Infantil ao 5º ano de escolaridade. Atua na rede particular de ensino nas turmas de 8º e 9º ano com mais de 11 anos de experiência.

Professor F- Professora com mais de 16 anos de experiência, com Magistério, formada em Psicologia e pós-graduada em Psicopedagogia. Já atuou no 3º e 5º ano do Ensino Fundamental, com duas matrículas de municípios diferentes.

Professor G- Professor com Magistério, Licenciatura em Ciências, Matemática e Física. Atua há 23 anos com crianças e adolescentes. Trabalha com 5º ano e como professor de Matemática no 6º ao 9º ano. Possui mestrado em Ensino de Física.

Professor H- Formada em Pedagogia, com experiência superior a 16 anos e já atuou em todas as turmas do 1º ao 5º ano. Possui duas matrículas em municípios diferentes.

Professor I- Atua há 12 anos, com duas matrículas municipais. Possui Magistério, Licenciatura em Matemática, Pedagogia e pós-graduada em Docência e Psicopedagogia na sua formação. Já atuou em todas as turmas do 1º segmento.

Professor J- Professora pedagoga com duas matrículas em municípios diferentes. Possui mais de 16 anos de experiência, atuante de 3º ao 5º ano de escolaridade.

Professor K- Professora há mais de 16 anos, com Magistério, formada em Ciência da Computação e cursando Pedagogia. Atua na Educação Infantil, mas com experiência no 1º e 3º ano de escolaridade.

Observando o perfil dos entrevistados, podemos notar o quanto os professores se esforçam em aprimorar seus conhecimentos. Apenas três participantes não possuem Curso Superior Completo e os outros entrevistados possuem formação muito diferenciada. Dentre elas, podemos destacar: 3 com curso de Pedagogia, 1 com Licenciatura em Química, 2 com Licenciatura em Matemática, 2 com Licenciatura em História e 1 Psicóloga entre os participantes. Observa-se também que a maioria possui Magistério como formação profissional.

Os participantes possuem muitos anos de experiência profissional, o que enriquece ainda mais a pesquisa.

5.2 A entrevista

Após conversas via aplicativo de mensagem de celular, a entrevista foi agendada. A seguir, há uma breve transcrição de como procedeu a esse momento.

O professor A foi o primeiro participante e sua entrevista foi anotada devido problemas de gravação da mestrand. Já o professor F apresentou dificuldade de vídeo chamada por estar com internet ruim e obra em sua residência, tendo muito barulho e interrupções. Neste caso específico, a entrevista foi enviada para o mesmo responder e enviar suas considerações por e-mail.

O professor I não conseguiu finalizar a entrevista, pois não leu o material didático enviado e apresentou problemas pessoais no momento da gravação.

A entrevista teve duração de 30 a 40 minutos e em um caso, o tempo chegou a 2 horas. Três participantes solicitaram para a entrevista ser enviada por e-mail por estarem curtindo suas férias em locais distantes no qual a internet não contribuía para vídeo chamado. Para eles, a entrevista não foi gravada, mas suas contribuições escritas foram muito proveitosas.

Apesar dessas dificuldades, as gravações foram feitas com os demais participantes e transcrita para o papel. Os professores apresentaram interesse e boa vontade de participar da entrevista para colaborar com a pesquisa.

6 ANÁLISE DE DADOS

Inicialmente, a entrevista estruturada foi dividida em quatro partes para melhor coletar dados e fez-se uma análise das respostas dos onze entrevistados, definidos como professores de A-K, em ordem alfabética e na ordem do dia e hora da entrevista.

É de importância lembrar que a letra do alfabeto não condiz com a inicial do nome do professor entrevistado. Para não ocorrer isso, foram definidas na sequência que cada um realizou a entrevista.

No capítulo 5 e, seção 5.1, o perfil profissional de cada entrevistado foi definida. No Quadro 9 a seguir, apresenta-se um breve resumo dos dados profissionais dos participantes.

Quadro 9 – Categorias e Unidades de Informações sobre a Prática Docente

Categorias	Unidades	Número de unidades de significação
Nível de formação profissional	Magistério: Professores A, B, C,D,E,F,G,I e K	9
	Pedagogia Incompleta: Professores B, C e K	3
	Pedagogia: Professores H, I e J	3
	Licenciatura nas áreas de Química, Matemática e Física: Professores A, G e I	3
	Licenciatura em História: Professores D e E	2
	Psicologia: Professor F	1
	Mestrado: Professores A, D e G	3
Tempo de serviço e experiência em sala de aula	Até 10 anos: Professor A.	1
	Entre 11 e 15 anos: Professores E e I	2
	Entre 16 e 20 anos: Professores D, F,H,J e K	5
	Entre 21 e 30 anos: Professores C e G	2
	Mais de 40 anos Professor B	1
Turmas que atuou no 1º segmento do Ensino Fundamental	Educação Infantil: Professores A, B, D, I e K	5
	1º Ano: Professores A, B,D,E,H,I e K	7
	2º Ano: Professores A, D, H e I	4
	3º Ano: Professores A, D, F,H,I,J E k	7
	4º Ano: Professores A, C,D,H, I e J	6
	5º Ano: Professores A, C, D,F, G, H, I e J	8

Fonte: Elaboração Própria.

De acordo com o Quadro 9, podemos observar que 82% dos entrevistados possuem o curso de Magistério (antigo Curso Normal) e apresentam alguma formação acadêmica. Apenas 3 professores não completaram o nível superior. Baseando-nos na lei Nº 9394 de 1996, conhecida como lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), no Art.62 a formação de docentes para atuar na Educação Básica far-se-á em nível superior, em curso de Licenciatura,

de Graduação plena, generalizando a obrigatoriedade do preparo dos professores. Com isso, observa-se que os participantes da entrevista já se adaptaram a essa lei e se aperfeiçoaram em seus saberes.

Segundo Tardif (2012, p. 16), o professor tem a tarefa de incorporar, adaptar-se e se ressignificar situando o seu saber “na interface entre o individual e o social, o ator e o sistema, a fim de captar a sua natureza social e individual como um todo”. Os saberes profissionais aliados aos conhecimentos universitários podem proporcionar a profissionalização do ensino tão desejado pela LDB.

Todos os professores participantes da pesquisa já possuem muito tempo de experiência em sala de aula. Os professores A, D e I já atuaram em todas as turmas do 1º segmento do Ensino Fundamental.

Vale ressaltar que os professores D, E e G também atuam no 2º segmento do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) e não atuam na escola de aplicação da pesquisa. O professor E tem vínculo em escola particular e os 10 entrevistados são efetivos da rede pública municipal e/ou estadual de ensino.

Dos 11 participantes da pesquisa, 9 trabalham em mais de uma escola, algumas em municípios diferentes (Professores A, F, G, H, I e J), outros com uma matrícula no município e outra no Estado do Rio de Janeiro (Professores B e C).

Analisando os dados anteriores (Quadro 9), com toda a experiência profissional dos participantes da pesquisa, observamos que o professor possui muitos saberes profissionais aliados aos conhecimentos universitários. Para Tardif (2012, p. 36), o saber docente é “um saber plural, formado pela amálgama mais ou menos coerente de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais”. Todos esses saberes aliados formam a ação pedagógica.

Conhecendo um pouco dos entrevistados, seguimos para a segunda parte da pesquisa com informações sobre o quê os professores trabalhavam com o tema de Astronomia ao longo de sua carreira profissional. Desta forma, foi categorizado no Quadro 10 a seguir, informações dos professores com relação ao tema central da pesquisa: Astronomia.

Quadro 10 – Categorias e unidades de significação com informações dos professores sobre Astronomia

Categorias	Unidades de Significação
Trabalha com o tema de Astronomia	“ <i>Sim, ensino o necessário.</i> ”- Professores A, B, D, E, F, G, H e J. “ <i>Sempre trabalha.</i> ”- Professor C. “ <i>Raramente trabalho.</i> ”- Professor I.

	“Constantemente.”- Professor K.
Conteúdos de Astronomia trabalhados	Calendários- todos os entrevistados. Dia e noite- todos os entrevistados. Fases da Lua- Professores D, E, H e J. Sistema Solar- Professores A, C, D, E, F, H, I, J e K. Corpos celestes- Professores C, D e J. Modelo de Universo- Professores A, D, E e G. “Em Constelações, já trabalhei com pontos cardeais.”- Professor A. “Pontos cardeais, mas a posição do Cruzeiro do Sul e etc., não!...Corpos celestes muito pouco, mais sobre planetas e meteoros que trabalhei.”- Professor C. “Toquei no assunto de fases da Lua”- Professor B. “O que mais trabalho é fases da Lua e modelo de Universo em Geografia.”- Professor E.
Conteúdos que não abordariam nas aulas	A: “Astronáutica porque não sei do assunto.” B: “Se eu tivesse alunos maiores, adoraria abordar todos os assuntos.” C: “Para 3º, 4º e 5º ano está riquíssimo, dá para trabalhar tudo...” D: “Eclipse, marés, Astronáutica e Constelações, eu acho assuntos difíceis.” E: “Corpos celestes e astronáutica, pois são conteúdos pouco abordados nas turmas que trabalho.” F: “Astronáutica, porque não possuo conhecimento.” G: “No momento seria os eclipses, devido pouco amadurecimento dos educandos.” H: “Viajando no espaço, acho o assunto muito complexo.” I: “Se eu tivesse um material bom, eu até abordaria, mas eu nunca aprendi nada disso!” J: “Astronáutica, porque não possuo conhecimento.” K: “Não abordaria assuntos que fossem de difícil compreensão pelos alunos, devido à faixa etária e ano de escolaridade.”
Sobre a OBA- Olimpíada Brasileira de Astronomia	A, B, I e K: “Não sabia da existência da OBA e não usei em atividades ou avaliações.” C, D, E, F, H e J: “Já ouvi falar, mas não utilizei.” G: “Já utilizei fonte da OBA.”

Fonte: Elaboração Própria.

No Quadro 10 anterior, muitos aspectos nos levam a questionar o quanto a Astronomia e a Astronáutica são importantes e o quanto não é divulgado ou trabalhado pelos profissionais de educação.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), não é possível pensar na formação de um cidadão crítico à margem do saber científico, que não é algo pronto e acabado, mas é um conhecimento em constante construção. Para o professor contribuir para a alfabetização científica das crianças, ele deve pensar agir e discutir sobre a sociedade permeada de ciências que o cerca (PIZARRO; BARROS; LOPES JUNIOR, 2016, p. 434) e vê o quanto abordando assuntos de Astronomia, possibilita desenvolver nos discentes o gosto pela Ciência.

Astronomia é a ciência responsável pelo estudo dos astros através de conhecimentos científicos. A Astronáutica abrange todas as áreas do conhecimento humano e reúne os

conhecimentos necessários às viagens espaciais. Com esse pensamento, observamos a relevância dessas áreas da Ciência para todos e entristece quando vemos que a maioria dos participantes trabalha apenas o necessário de Astronomia com as crianças.

E quando falamos o necessário, são aqueles conteúdos primordiais de Ciências: calendário; dia e noite; movimento de rotação e translação; estações do ano; fases da Lua e o Sistema Solar.

Poucos participantes trabalharam corpos celestes (quaisquer materiais que pertencem ao espaço sideral como asteroides, cometas, planetas, estrelas) e o modelo de Universo. Esses assuntos são tão importantes para se entender a história da Ciência, a evolução dos conhecimentos físicos e matemáticos que nortearam a descoberta de diferentes corpos celestes e incentivaram os conhecimentos científicos e tecnológicos para tantas descobertas importantes.

Todos os participantes disseram que não trabalhavam os seguintes assuntos: Marés, Eclipses, Constelações e Astronáutica. E alguns não os abordariam em sala de aula por acreditarem serem assuntos difíceis. Os professores G e D não abordaria Eclipse por considerar difícil ou de pouco amadurecimento dos educandos em compreendê-lo. Já os professores A, D, E, F, H e J não trabalharia o conteúdo de Astronáutica e os motivos são o pouco conhecimento desta área da Ciência.

No entanto, os participantes B, C e I afirmaram que se tivesse um bom material pedagógico, abordariam todos os assuntos relacionados à Astronomia e à Astronáutica.

Nesta segunda parte da entrevista, o que mais aprofundou a pesquisa, se deve ao fato de:

- I. 72,7% dos participantes trabalham apenas o necessário de Astronomia.
- II. 100% dos entrevistados trabalham assuntos básicos de Astronomia como calendário, dia e noite, movimento de rotação e translação, estações do ano.
- III. 100% dos entrevistados não trabalham Marés, Eclipses e Astronáutica em sala de aula.
- IV. 54,5% dos entrevistados já ouviram falar da Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA), mas não utilizaram questões em suas atividades propostas.
- V. 36,3% dos participantes nunca ouviram falar da OBA.

Com relação à Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA), o evento é realizado nas escolas brasileiras públicas ou privadas cadastradas e ocorre desde 1998, com o intuito de popularizar a Astronomia e Astronáutica junto aos alunos, abrangendo capacitações pedagógicas e direcionamento dos professores. A OBA não possui número limitado de

participantes e é destinada aos alunos do Ensino Fundamental I e II e Ensino Médio, sendo realizada anualmente em todo o país. Como toda olimpíada, sempre há premiações que são importantes para a escola, o município e para todos os envolvidos.

Tendo em vista o Quadro 10 anterior, nota-se que 36,3% dos participantes da pesquisa não sabiam da existência da OBA. Observa-se também que apenas 9% (Professor G) conhece a OBA e já utilizou alguma fonte da olimpíada em suas atividades propostas. 100% dos participantes nunca cadastraram suas turmas para participar da OBA e 91% não utilizaram questões da olimpíada em nenhuma proposta de conhecimento.

Nesta segunda parte da entrevista, também foi questionado sobre as apresentações em forma de *slides*. Todos afirmaram que os *slides* com os conteúdos expuseram bem os assuntos abordados e o professor C fez o seguinte relato:

Professor C

“Está bem acessível para as crianças compreenderem! Está tudo muito bacana! Porque às vezes a gente fala assim: Ah! Não vou passar esta atividade, porque a criança não vai alcançar, mas o que eu vi no produto, dá para as crianças alcançarem. As crianças tem a curiosidade aguçada, querem saber e irão fazer mil e uma perguntas!”

Esse relato nos mostra o quanto o professor C é acessível a mudanças e o quanto gostou do material apresentado. Os *slides* foram desenvolvidos para reforçar os conteúdos de Astronomia e Astronáutica de forma lúdica para os alunos e com linguagem fácil para o professor compreender.

Como a realidade de muitos profissionais é a falta de recursos em suas aulas, foi desenvolvido o cavalete de mesa disponível no link: <<https://www.youtube.com/watch?v=UrCHKOIp--U&t=3s>> para substituir o recurso tecnológico nas projeções dos *slides*. Neste cavalete, os *slides* serão impressos e servirão de bloco de conteúdo para o docente. Inclusive o professor A sentiu falta do relato do cavalete no produto educacional, uma sugestão que será acrescentada.

Nesta parte da análise de conteúdo, faremos registros da terceira parte da entrevista que contém informações sobre os métodos de ensino utilizados no produto educacional proposto. No Quadro 11 a seguir, teremos informações sobre os métodos de ensino: Estudo de Caso e *Peer Instruction*.

Quadro 11 – Categorias e unidades de significação com informações sobre os métodos de ensino utilizados na pesquisa

Categorias	Unidades de Significação
Métodos Estudo de Caso e <i>Peer Instruction</i> (PI)	<p>A: “ O Estudo de caso estuda um problema que eles avaliam e visa a resolução. Aí a aprendizagem acontece. O <i>Peer Instruction</i> não conhecia.”</p> <p>B: “Passo sem nome dos métodos. Estudo de casos já ouvi falar e <i>Peer Instruction</i> não, mas não sei descrever.”</p> <p>C: “ Já ouvi falar. Na faculdade fala muito sobre isto. De você apresentar para o público em forma de contação de história, do lúdico.”</p> <p>D: “Não ouvi falar. Na época que fiz mestrado não foi falado sobre metodologias ativas.”</p> <p>E: “ São métodos voltados para desenvolver o pensamento crítico de nossos alunos.”</p> <p>F e J: “Não conhecia os métodos.”</p> <p>G: “O estudo de caso são pesquisas qualitativas usadas para fins de aprendizagem e <i>Peer Instruction</i> é a produção do próprio conhecimento.”</p> <p>H: “Estudo de caso promove uma pesquisa ampla, além de coleta de dados. <i>Peer Instruction</i> busca estimular o aluno a prática de interação social.”</p> <p>I: “Não ouvi falar!”</p> <p>K: “Eu não tinha ouvido falar e nem conhecia. Vendo o material, percebi que trabalho com o método Estudo de Caso.”</p>
Método PI com placas	<p>A: “...as crianças vão amar.”</p> <p>B: “...lembra programa de pergunta e resposta.”</p> <p>C: “Muito lúdico, as crianças querem movimento, vão amar.”</p> <p>D, E, F, H, J e K: “Muito divertido e dinâmico.”</p> <p>G e I: “ Legal.”</p>
Estudo de caso em forma de contação de história	<p>A: “Adorei! Achei muito interessante, bem escrito e ilustrado.”</p> <p>C: “Eu sou suspeita para falar. Eu trabalhei muitos anos com aquele método antigo. Quando veio a internet, achei muito fabuloso, então estas propostas novas, de você lançar uma dúvida para as crianças pensarem e desenvolver, é muito interessante.”</p> <p>D, G e H: “Bem elaborados.”</p> <p>E, F e J: “ Bons para serem usados em determinados conteúdos.”</p>
Personagens que compõem o Estudo de Caso	<p>A: “Identifiquei tudo bem rápido. Terrali foi à primeira.”</p> <p>B: “Terrali, Solange e Luna de cara identifiquei. A mão de Martinho lembra Maycon Jackson!”</p> <p>C: “Solange foi fantástica! Achei tudo lindo demais, muito próximo!”</p> <p>D, E, G e K: “Todos têm relação com os corpos celestes.”</p>
Estudo de Caso que mais gostou	<p>A: “Do aniversário de Solange.”</p> <p>C: “Eu gostei muito da família, da rua me encantou em saber que a história se passa em Campos dos Goytacazes.”</p> <p>D: “As curiosidades de Terrali.”</p> <p>H, K: “Haverá festa de dona Solange?”</p> <p>E, F e J: “Gostei de todos!”</p>
Caso que não utilizaria em sala de aula	<p>B: “Os casos que têm eclipse, modelo heliocêntrico, marés...poderia até contar a história, mas não dá para as crianças pequenas.”</p> <p>E: “Astronáutica, porém com esse material diversificado, gostaria de utilizar em minhas aulas.”</p>

Fonte: Elaboração Própria.

Mediante aos avanços tecnológicos e a velocidade das informações, surgiram novos métodos de ensino conhecidas como métodos ativos que se baseiam em formas de

desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas visando solucionar desafios em diferentes contextos (BERBEL, 2011, p. 29). Esses métodos utilizam a problematização como estratégia de ensino/aprendizagem e nelas o aluno torna-se protagonista de todo o processo do conhecimento, desenvolvendo competências primordiais como a iniciativa, a criatividade, a criticidade, a auto avaliação e a cooperação.

Existem muitas possibilidades de métodos ativos, no entanto, essa pesquisa aborda apenas dois métodos de ensino: Estudo de Caso e *Peer Instruction*.

O Estudo de Caso é um método que oferece aos alunos a oportunidade de direcionar sua própria aprendizagem, e consiste em narrativas chamadas de casos, no qual podem ser reais ou simuladas sobre problemas que necessitam de soluções ou tomadas de decisões (SÁ; QUEIROZ, 2010, p. 11-16).

Já o método *Peer Instruction*, em uma tradução livre Instrução por Colegas (IpC) tem por objetivo modificar o comportamento do aluno fazendo com que ele se envolva com o conteúdo através de questionamentos estruturados. Nesse método, o professor apresenta questões conceituais, no qual o aluno responde primeiro individualmente, com votação em placas/cartões respostas, e então, discutem com os colegas a opção correta para a questão apresentada (ARAÚJO; MAZUR, 2013, p. 364-367).

Com todo esse apanhado teórico, seguimos para o Quadro 11 no qual, primeiramente, foi questionado sobre os métodos de ensino propostos na pesquisa. Observando as unidades significativas, apenas os professores A, C, E, G e H souberam descrever, do seu jeito, os métodos propostos. A maioria não conhecia, não ouviu falar ou não sabiam descrever esses métodos. Isso nos apresenta uma situação real de acesso a esses novos métodos de ensino nos tempos atuais.

Falamos muito em alunos mais críticos e ativos, mas devemos buscar meios de isso acontecer na realidade. Os métodos ativos estão aí para ajudar os profissionais de educação no processo de ensino e há tantas variações e métodos diferentes que promovem a facilitação do ensino e a protagonização do aluno, que fica difícil compreender a falta de conhecimento dessas métodos.

A unidade de significação do professor K que diz: “*vendo o material, percebi que trabalho com o método Estudo de Caso*”, nos faz observar o quanto os profissionais trabalham meios diferentes em sala de aula e nem conhecem o método que utilizam.

Com relação ao uso de cartão respostas em formas de placas, pelo Gráfico 1 a seguir, as unidades positivas de significação e isso mostra a importância do lúdico, da interação entre as crianças, tão bem definidas pelo psicólogo Vygotsky.

Gráfico 1 – Unidades positivas de significação sobre o método *Peer Instruction* com o uso de placas



Fonte: Elaboração própria.

A brincadeira faz com que a criança internalize conceitos do meio social. De acordo com Vygotsky (1994 apud COELHO; PISONI, 2012) “é na interação com as atividades que envolvem simbologia e brinquedos que o educando aprende a agir numa esfera cognitiva”. Através do método *Peer Instruction*, com questionamentos estruturados, utilizando as placas de respostas, a criança se comporta de forma mais avançada do que em atividades comuns.

No método Estudo de Caso, segundo Herreid (1998), além do caso ser útil pedagogicamente, é necessário também que o leitor se sinta familiarizado com os personagens da história. Com esse pensamento, os personagens dos casos foram desenvolvidos para representar corpos celestes e interagirem com o leitor. Todos os entrevistados identificaram os personagens associando-os aos corpos celestes em questão.

Isso deixou a mestrandia muito satisfeita, já que os desenhos foram de própria autoria e alcançaram os objetivos que planejou. Na Figura 25 a seguir, apresentam-se os primeiros rabiscos criados dos personagens que compõem os Estudos de Casos.

Figura 2 – Rabiscos iniciais dos personagens



Fonte: Elaboração própria.

As estratégias para utilização de Estudo de Caso podem ser: em formato de aula expositiva onde o professor conta o caso em forma de história; em formato de discussão e em formato de atividades em pequenos grupos. No trabalho aqui proposto, os estudos de casos serão utilizados em forma de contação de história, no qual o professor contará para seus alunos.

Os entrevistados apresentaram posições positivas quanto aos casos serem em forma de contação de história. O relato do professor C a seguir, resume um pouco o olhar de um profissional perante o método Estudo de Caso em forma de contação de história.

Professor C:

“Eu observei que a leitura está muito próxima das crianças. Ficaram muito criativos, inteligentes e bacanas para as crianças entenderem a história, os corpos celestes. Fantástico contar uma história e propor um desafio. Tendo um professor que provoque isso, é muito bom!”

Esse relato serve de inspiração para os professores utilizarem o método Estudo de Caso em suas aulas, principalmente no Ensino de Ciências e para isso, devemos nos apoiar nas bases da BNCC que orienta situações didáticas que priorizem o trabalho com problemas através de um ensino promovedor de conhecimentos procedimentais e atitudinais.

No Quadro 11 anterior, os participantes da pesquisa gostaram dos casos apresentados e demonstraram mais dificuldade em aceitar os estudos de casos que abordam os conteúdos referentes a Eclipses, Marés, modelo de Universo e Astronáutica.

Neste momento, estaremos utilizando os dados coletados na quarta e última etapa da entrevista que faz referência ao produto educacional, e se encontra no Quadro 12 a seguir.

Quadro 12 – Categorias e unidades de significação com informações sobre o produto educacional apresentado aos participantes

Categorias	Unidades de significação
Maior dificuldade do produto	A: <i>“Astronáutica e as questões da OBA.”</i> B: <i>“Constelações e Astronáutica.”</i> C: <i>“Não tive dificuldades. Na atividade do ano bissexto, eu li, reli e aprendi. Antigamente fazia umas contas malucas que eu confundia mais as crianças do que explicava.”</i> D: <i>“Confeccionar foguetes.”</i>

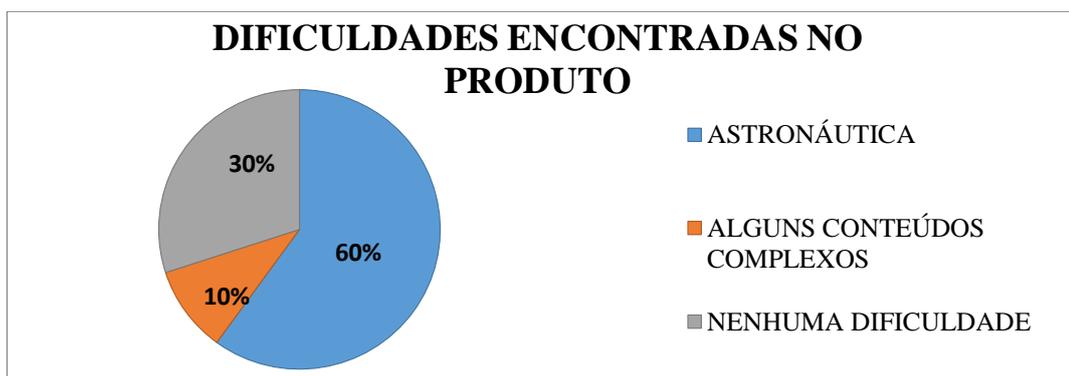
	<p>E: <i>"Astronáutica."</i></p> <p>F e J: <i>"Conteúdo de Astronáutica."</i></p> <p>G: <i>"O material apresentado é de fácil entendimento."</i></p> <p>H: <i>"Alguns conteúdos acho muito complexo."</i></p> <p>K: <i>"Em nada, adorei tudo!"</i></p>
Objetivos do material	<p>A: <i>"Bem tranquilo. Orientava bastante e bem relacionado com o tema."</i></p> <p>B, C, D, F, J e K: <i>"Os objetivos foram claros."</i></p> <p>E: <i>"Os objetivos foram claros, as atividades estavam multidisciplinares envolvendo outros conteúdos como Astronomia, Geografia, Língua Portuguesa, Ciências, Artes, tomando como ponto de partida o uso do material lúdico."</i></p> <p>G: <i>"Aparentemente a relação entre os personagens simulam perfeitamente o Sistema Solar."</i></p> <p>H: <i>"As metas, a organização dos conteúdos foram apresentados com muita clareza e precisão."</i></p>
Atividades com questões da OBA	<p>A: <i>"Alguns eram fáceis e outras difíceis."</i></p> <p>B: <i>"Alguns são difíceis, são mais para 5º ano."</i></p> <p>C: <i>"Boa para o conteúdo que foi dado e as perguntas estão de acordo. Não têm nada muito difícil e nem muito fácil."</i></p> <p>D, J, F, H e K: <i>"As atividades apresentaram um nível de dificuldade."</i></p> <p>E: <i>"De fácil compreensão as atividades."</i></p> <p>G: <i>"As atividades apresentavam dificuldade para as crianças responderem."</i></p>
Não aplicaria do produto	<p>A: <i>"3ª e 4ª etapa. Eu tiraria as questões da OBA também."</i></p> <p>B: <i>"Não aplicaria Constelações e Astronáutica."</i></p> <p>C: <i>"Não deixaria de aplicar nada!"</i></p> <p>D e G: <i>"Tentaria aplicar tudo."</i></p> <p>E: <i>"Astronáutica, pois não utilizo esse conteúdo."</i></p> <p>F e J: <i>"A parte de Astronáutica."</i></p> <p>H: <i>"Diferentes corpos celestes. Viajando no espaço. A grande descoberta de Terrali."</i></p> <p>K: <i>"Talvez algumas questões da OBA."</i></p>
Pontos Positivos	<p>A: <i>"Produto dinâmico, envolve os alunos e eles são ativos durante a aprendizagem. Vão usar muito a imaginação por ter muita coisa lúdica."</i></p> <p>C: <i>"Tudo ótimo!"</i></p> <p>D: <i>"Só vi pontos positivos."</i></p> <p>E: <i>"Após utilizar todo esse material, faria uma exposição com os desenhos feitos pelos alunos."</i></p> <p>F: <i>"Ressalto a importância do conteúdo e o modo lúdico como foi apresentado."</i></p> <p>J: <i>"Ressalto a ludicidade com que foi apresentado."</i></p>
Pontos Negativos	<p>A: <i>"Não achei pontos negativos. Talvez as questões da OBA e a questão dos slides por não ter esse recurso disponível nas escolas públicas."</i></p> <p>C: <i>"Colocar o produto na mão do aluno porque temos problemas com xerox."</i></p> <p>F: <i>"Está na falta de conhecimento do método PI, por minha parte."</i></p> <p>J: <i>"Eu não conheço o método PI, e acho isso um ponto negativo."</i></p> <p>H: <i>"Alguns conteúdos tenho dificuldade de desenvolver, por não ter conhecimento aprofundado."</i></p>
História em forma de Estudo de Caso	<p>A: <i>"Gostei muito! Eu já vi Estudo de Caso em Química. Achei muito instigante os casos."</i></p> <p>C: <i>"Amei! Bem diferente!"</i></p> <p>D: <i>"Adorei! Muito bem elaborados!"</i></p> <p>E: <i>"Excelentes e lúdicas, cujos conteúdos foram bem explorados de forma divertida para a faixa etária proposta."</i></p> <p>F: <i>"Muito didático, autoexplicativo e de fácil entendimento."</i></p> <p>G: <i>"É uma forma de manter o aluno concentrado e chamar a sua atenção."</i></p> <p>H: <i>"Muito bom, leve, criativo, facilitador para uma aprendizagem garantida."</i></p>

Fonte: Elaboração Própria.

Essa última parte da entrevista, as perguntas foram relacionadas ao produto educacional apresentado. Lembrando que os convidados para essa pesquisa receberam o material proposto e tiveram um tempo mínimo de um mês para ler e depois marcar o encontro para entrevista que se deu de forma remota (on-line).

Inicialmente abordou-se a maior dificuldade do professor em relação ao produto educacional. Os professores apresentaram maior dificuldade de acordo com o Gráfico 2 a seguir:

Gráfico 2 – Dificuldades encontradas pelos entrevistados



Fonte: Elaboração Própria.

De acordo com o gráfico, 60% dos entrevistados apresentaram dificuldades no conteúdo referente à Astronáutica e na confecção do foguete que foi uma das propostas de atividades relacionadas ao tema.

Os professores C, G e H gostaram de tudo que foi proposto e definiram o material como algo de fácil entendimento, apresentando assim, nenhuma dificuldade. O professor H, que corresponde a 10% dos entrevistados, não definiu sua maior dificuldade, apenas acrescentou que alguns conteúdos são complexos.

Desta forma, o Gráfico 2 mostra o quanto o conteúdo de Astronáutica ainda encontra dificuldade de aceitação dos professores.

Os objetivos propostos na pesquisa estão relacionados ao ensino de Astronomia para crianças do Ensino Fundamental I, através de um material lúdico e diferenciado utilizando os métodos de ensino Estudo de Caso e *Peer Instruction*. Com o material proposto, pretende-se que os professores do primeiro segmento da Educação Básica possam explorar os conteúdos de Astronomia e Astronáutica, utilizando casos em forma de contação de história e questões

da Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA) com o método PI em suas aulas de Ciências Naturais. De acordo com o Gráfico 3 a seguir, observa-se os objetivos alcançados na pesquisa.

Gráfico 3 – Objetivos da Pesquisa

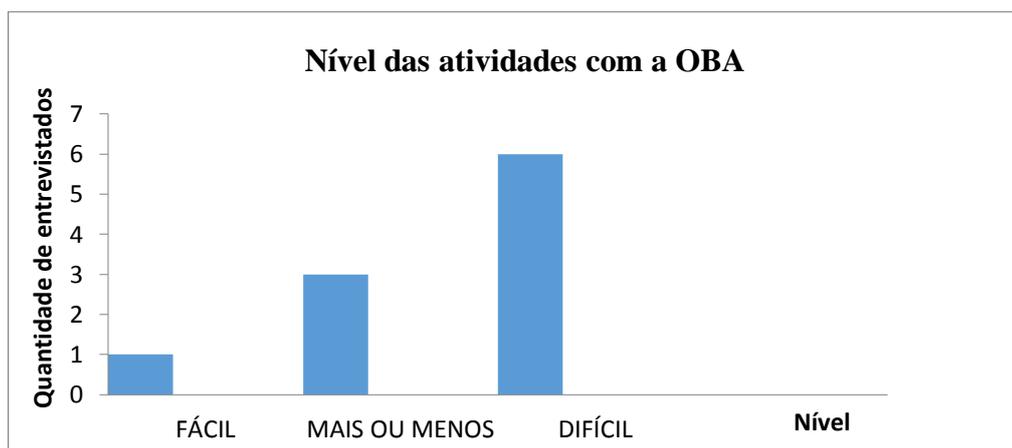


Fonte: Elaboração Própria.

O Gráfico 3 demonstra que os entrevistados acharam os objetivos propostos bem claros, bem relacionados com o tema e a “*organização dos conteúdos foram apresentados com muita clareza e precisão*” (Professor H). Já o professor E, além de achar os objetivos claros, afirmou que as atividades estavam multidisciplinares. E disse: “*Hoje já se sabe que devemos trabalhar com leitura de textos e de imagens desde cedo com nossos alunos para termos indivíduos mais pensantes e críticos*” (Professor E).

Este relato nos remete a pensar na categoria de enfoque por descoberta para o Ensino de Ciências proposto por Pozo e Gómez Crespo (2009, p. 245). Neste enfoque, os alunos são agentes ativos e o professor elabora atividades que levem à descoberta. A “*melhor maneira para os alunos aprenderem ciência, é fazendo ciência*” (POZO, GÓMEZ CRESPO, 2009, p. 255). Desta forma, quando o professor utiliza atividades contextualizadas, com imagens, leituras de textos e outros recursos que levem à descoberta, esse profissional está fazendo a função de facilitador enquanto os alunos são os agentes ativos e não mais, aqueles passivos pregados no enfoque tradicional.

Anteriormente, no Quadro 11 abordamos a Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA) e observou-se que 36,3% dos entrevistados nunca ouviram falar desta importante olimpíada. No Quadro 12 anteriormente, foi questionado sobre as questões da OBA nas atividades propostas no produto educacional. De acordo com o Gráfico 4 a seguir, teremos uma visão geral do resultado desta pesquisa.

Gráfico 4 – Nível das atividades com as questões da OBA

Fonte: Elaboração própria.

Pelo Gráfico 4, vemos o quanto os entrevistados perceberam que as atividades propostas apresentam dificuldades para as crianças, mas que as perguntas estão de acordo com o conteúdo dado, como afirma o professor C. Como os entrevistados em sua maioria não utilizaram questões da OBA durante suas aulas ou atividades sugeridas, encontraram um certo grau de dificuldade em ter o primeiro contato com o material disponível da olimpíada. E desta forma, há uma justificativa do índice do nível de dificuldade ser elevado sobre os demais.

Após questionar sobre a OBA, foi proposta a opinião do professor em relação a que parte do material apresentado na pesquisa, o entrevistado não aplicaria. E temos os seguintes dados coletados:

- a) Não aplicaria Astronáutica: Professores A, B, E, F, J e H que corresponde 60% dos entrevistados.
- b) Não usariam questões da OBA: Professores A e K. (20%)
- c) Não aplicaria o conteúdo de Constelações: Professores B e H.
- d) Não aplicaria o conteúdo Modelo de Universo: Professores A e H.
- e) Tentaria aplicar tudo: Professores C, D e G.

A maioria dos entrevistados não aplicaria a parte de Astronáutica por não conhecerem esse assunto. Os professores foram unânimes em afirmar que: Sistema Solar; movimento de translação e rotação (dia e noite, estações do ano); calendário e fases da Lua são tópicos presentes nos materiais didáticos tradicionais e têm nos livros dos alunos.

Corpos celestes e eclipses são pouco explorados nos materiais didáticos comuns. Já Marés, Astronáutica e Constelações são tópicos diferentes do que são vistos no cotidiano. A seguir, há um relato do professor C que resume um pouco o que foi dito aqui.

Professor C:

“...eclipse tem muito pouco nos livros, corpos celestes era mais sobre planetas e não era bem explicadinho. A gente trabalhava mais decoreba, a ordem dos planetas que era uma dificuldade para as crianças.”

Com esse relato, podemos refletir um pouco sobre o modelo didático tradicional defendido pelos autores Porlán e Martín (1996) no qual tem como pressupostos concepções de ensino como uma transmissão/transferência de conhecimentos e a avaliação é totalmente centrada na memorização (GUIMARÃES; ECHEVERRIA; MORAES, 2006, p. 308). O professor C ao dizer que *“trabalhava mais decoreba”* nos faz pensar o quanto a memorização não prioriza o conhecimento do aluno. Propor a sequência de planetas era algo muito comum para os profissionais do Ensino Fundamental I e ainda temos muito disso enraizado nas aulas de Ciências. É a necessidade de romper com o modelo didático tradicional que ainda persiste nos tempos atuais.

Ao propor um material didático sobre o tema de Astronomia instigou muito os entrevistados. Foram 26 pessoas convidadas e a maioria logo declararam que não gostavam ou não sabiam muito deste assunto. E os que se propuseram a contribuir com a pesquisa, apresentaram pontos positivos e negativos que deram base a sugestões benéficas para o trabalho vigente.

Foram relatados pontos positivos afirmando a questão da ludicidade; da importância do conteúdo exposto e da dinâmica do produto educacional. Isso mostra o quanto é importante explorar materiais diversificados e a ludicidade na educação, pois possibilita situações de aprendizagem que contribuem para o desenvolvimento da criança. E isso é afirmado pelo próprio Vygotsky (1994 apud COELHO; PISONI, 2012) que diz: *“...as atividades que envolvem simbologia e brinquedos que o educando aprende a agir numa esfera cognitiva.”*

Com relação aos pontos negativos, o professor A questionou sobre a utilização de *slides*, visto que o recurso tecnológico de projetores não é algo tão disponível, principalmente, nas escolas municipais. Já o professor C, questionou sobre o material ser acessível /impresso para os alunos, pois a questão de xerox, cópias, folhas e tintas ainda são problemas enfrentados em algumas escolas. Os entrevistados F e J colocaram o método PI como um ponto negativo, pois ambos não conheciam o método de ensino proposto. Apenas o entrevistado H descreveu dificuldade em desenvolver alguns conteúdos por falta de conhecimento aprofundado.

Apesar de poucos pontos negativos, no geral as contribuições dos participantes da entrevista foram demasiadamente importantes para a pesquisa. No produto educacional foi utilizado o método de ensino Estudo de Caso em forma de narrativa, no qual os personagens são “bonecos de MDF” que dialogam e sempre apresentam um problema no final do caso para os alunos solucionarem. A proposta do método de ensino também foi muito aceita pelos entrevistados.

O professor C achou “*bem diferente!*”; já o entrevistado H disse: “*Muito bom, leve, criativo, facilitador para uma aprendizagem garantida.*” Esses foram alguns dos relatos e todos demonstraram aspectos positivos para o produto educacional desta pesquisa.

Seja com pontos positivos ou negativos, as contribuições de todos foram relevantes. Cada professor participante contribuiu com o seu melhor. O tempo dedicado na leitura do material, das conversas, das dúvidas com relação à entrevista, enfim, tudo foi fundamental para a excelente coleta de dados oferecida por todos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho almejou desenvolver uma sequência didática estruturada na associação de dois métodos ativos de ensino, com o intuito de favorecer possíveis contribuições para os profissionais da educação nas séries iniciais do Ensino Fundamental cujo tema principal foi Astronomia.

Esse tema surgiu como meta de promover o interesse das crianças pela Astronomia, tornando o ensino de Física mais próximo delas. O ensino de Astronomia nas séries iniciais, antes de tudo, oportuniza o despertar da curiosidade e da admiração da criança diante dos mistérios do Universo.

Desde pequenos, sabemos que somos seres curiosos e dispostos a descobrir e aprender coisas novas. Os professores engajados na tarefa de ensinar Ciências, não podem deixar o brilho do interesse, da descoberta se apagar no olhar de uma criança. Esse brilho, a Astronomia tem o poder de ativar em qualquer faixa etária. Nesse trabalho, muitos professores participantes se encantaram em conhecer um pouco mais sobre o tema apresentado, no qual temos alguns exemplos como o do professor B que disse: *“Para mim todos os planetas tinham solo, areia, eram rochosos. E hoje descobri que tem planetas que são de gases. Eu não sabia disso!”*. O professor I também questionou *“Por que na roupa da personagem Solange têm estrelas?”*, e foi explicado que Solange representa o Sol que é uma estrela. Ou seja, quantos assuntos ligados à Astronomia fogem até do conhecimento de muitas pessoas e o quanto é importante trabalhar esse tema nas séries iniciais.

Sabemos que na realidade há muitas dificuldades a serem superadas quando se trata do ensino de Ciências nas séries iniciais. O baixo índice de desempenho dos alunos foi gerado principalmente por uma formação considerada teórica e compartimentada, desarticulada da realidade (UNESCO, 2006, p. 2-3). E os professores também apresentam dificuldades de fazer das Ciências uma disciplina motivadora. Apesar de muitos saberes docentes provenientes da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais como afirma Tardif (2012, p. 36), os professores sentem dificuldade em trabalhar alguns assuntos de Ciências.

Porlán e Martín (1996) caracterizavam quatro tipos gerais de modelos didáticos (tradicional, tecnológico, espontaneísta-ativista e investigativo) que permitem abordar a complexidade da realidade escolar. No entanto, para o professor de Ciências, o modelo didático apresenta ser eclético, no qual possuem raízes em todos os modelos e se aproximam do espontaneísta em que coloca o aluno no centro do processo ensino/aprendizagem.

Neste pensamento, o professor passa a ser o mediador que estimula as potencialidades da criança. E quando falamos em criança, pensamos o quanto de conhecimento ela traz para a escola, em que o seu desenvolvimento e a sua aprendizagem estão inter-relacionadas, influenciados pelos meios físico ou social (COELHO; PISONI, 2012, p. 146-150).

As crianças possuem habilidades especiais e é nas relações com o outro que elas terão condições de construir suas próprias estruturas pedagógicas. O psicólogo Vygotsky trouxe uma nova perspectiva de olhar as crianças com ou sem deficiências e inseriu a importância da brincadeira, da ludicidade na educação.

A utilização da teoria sócio-histórico-cultural de Vygotsky contribuiu para a investigação a respeito do desenvolvimento, do aprendizado e da interação social. Com a pandemia mundial de Coronavírus, essa teoria foi ainda mais explícita, principalmente quando Vygotsky afirma que o desenvolvimento humano se dá em relação às trocas entre parceiros sociais, através de processos de interação e mediação (RABELO; PASSOS, 2006, p. 2). Se não fossem essas trocas, mesmo de forma remota, a vigente pesquisa não teria êxito.

Com as mudanças constantes enfrentadas mundialmente e com a velocidade das informações, houve a necessidade de utilização de novos métodos de ensino, conhecidas como métodos ativos que têm o potencial de despertar a curiosidade, de tornar o aluno o protagonista central e de utilizar a problematização como estratégia de ensino (BERBEL, 2011, p. 28).

O uso dos métodos ativos trouxe um novo conhecimento para os professores entrevistados. A maioria não tinha ouvido falar sobre o método *Peer Instruction* e o método Estudo de Caso, utilizados na pesquisa. Nos dias atuais, se ouve muito em tornar os alunos mais críticos e ativos, mas os professores conseguirão isso buscando novos meios, novos métodos. E foi isso que se buscou nesta dissertação, trazer dois métodos diferentes numa sequência didática para se abordar uma temática tão pouco utilizada no ensino de Ciências.

O método Estudo de Caso, além de ser útil pedagogicamente, trouxe uma nova forma de utilização. Contar os casos em forma de história cujos personagens fazem parte da família Solaris que vivem na Vila do Sol, no Farol de São Tomé na cidade de Campos dos Goytacazes, trouxe uma aproximação da realidade dos professores. Todos os personagens representam corpos celestes que interagem com o leitor e continha uma situação problema, sempre ao final de cada caso. Os entrevistados identificaram os personagens, apresentaram também muita satisfação em conhecer o método Estudo de Caso e adoraram a ideia de apresentar o caso em forma de contação de história.

Os professores dos anos iniciais já estão acostumados a contar histórias infantis ou de literatura própria para crianças. Desta forma, a apresentação dos casos tornou-se uma ferramenta de fácil utilização para os profissionais da educação. Tudo isso foi fundamental para a pesquisa.

Outra estratégia de ensino sublinhada nesta pesquisa foi à utilização de placas (ou cartões respostas) feitas de material de baixo custo para a aplicação de questões da Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA) com o método *Peer Instruction*. Esse foi um ponto importante para o processo avaliativo de toda a sequência didática proposta. Os questionários estruturados da OBA foi uma surpresa para os professores participantes da pesquisa, no qual 36,3% não conheciam a olimpíada, 100% nunca cadastraram suas turmas para a participação e 91% não utilizaram em nenhuma atividade diária de Ciências. Isso significou que por mais que conheçamos a OBA, o interesse em utilizar algo ou participar da olimpíada é algo ainda distante da realidade.

Apesar do pouco conhecimento da OBA, os participantes se identificaram com o método PI, com a votação, com as questões conceituais e com a instrução por colegas. Esse aspecto também foi fundamental para a pesquisa, uma vez que trouxe nova técnica de envolver o aluno com um conteúdo de forma tão lúdica e dinâmica.

Em termos metodológicos, esta pesquisa usou referenciais qualitativos, numa abordagem correspondente a um estudo de caso. Tal metodologia focou em analisar o contexto de onze professores das séries iniciais do Ensino Fundamental, no qual a entrevista foi o recurso utilizado para as coletas de dados. Esta entrevista foi dividida em quatro partes que buscou captar melhores posicionamentos dos participantes. Os sujeitos da pesquisa também foram escolhidos mediante ao convite da pesquisadora que trabalha com crianças a mais de 18 anos e leciona na rede municipal de Campos dos Goytacazes há 12 anos, tenho muito tempo de contato com esses participantes.

O produto educacional intitulado: ‘Aprendizagem sobre Astronomia com os métodos: Estudo de Caso e *Peer Instruction*- Para o 1º segmento do Ensino Fundamental- desenvolvido no curso de Mestrado Profissional atuaram como um instrumento didático pedagógico, com atividades estruturadas que orientaram os docentes possíveis caminhos para usufruir de metodologias ativas de ensino em suas aulas. Além disso, ofereceu suporte, incentivos e alternativos para o professor utilizar novos métodos e de abordar a temática Astronomia, buscando mudanças na sua prática de ensino.

Toda a pesquisa investigou: Em que medida o uso dos dois métodos de ensino poderiam contribuir para o ensino de temas relacionados à Astronomia e dariam suporte aos

professores das séries iniciais? Mediante a esse questionamento, buscou-se planejar um produto educacional que sustentasse a base para essa pergunta.

Após toda a análise de dados, utilizando-se a técnica de análise de conteúdo de Bardin (2010), nota-se que o objeto de pesquisa foi solucionado.

Isso nos faz pensar o quanto essa pesquisa tem potencial para contribuir na sociedade e que precisamos abordar mais assuntos relacionados à Astronomia no nosso cotidiano de sala de aula, seja presencial ou de forma remota.

Foi discutido que um produto educacional com novos métodos de ensino, com uma temática desafiadora para os professores do 1º segmento do Ensino Fundamental, pode levar as crianças ao desenvolvimento da criatividade, da interação social, do ato de brincar aprendendo algo, de observar que o mundo é maior do que se possa pensar. Tudo isso, nos leva a reflexão de quão pequenos somos em meio a todo o Universo a se descobrir.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Alda Judith. O planejamento de pesquisas qualitativas em educação. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo: Fundação Carlos Chagas, n. 77, p. 53-61, mai. 1991. Disponível em: <<http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/cp/article/view/1042>>. Acesso em: 5 dez. 2019.
- ANDRE, Marli. O que é um estudo de caso qualitativo em educação?. *FAEEBA – Educação e contemporaneidade*, Salvador, v. 22, n. 40, p. 95-103, jul./dez. 2013.
- ARAÚJO, Ives Solano; MAZUR, Eric. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. *Caderno Brasileiro em Ensino de Física*, Florianópolis, v. 30, n. 2: p. 362-384, abr. 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2013v30n2p362>>. Acesso em: 23 dez. 2019.
- BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. 4. ed. Lisboa: Edições 70, 2010.
- BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.
- BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari K. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Trad. Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Comum Curricular*. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/imagens/BNCC_publicação.pdf> Acesso em: 11 mai. 2019.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Ensino Médio, Brasília: Ministério da Educação, v. 1, 1997.
- BRITO, Liliane Oliveira de; FIREMAN, Elton Casado. Ensino de Ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*. v. 18, n. 1, p. 123-146, 2016.
- CANALLE, João Batista Garcia; ROCHA, Jaime Fernando Villas da; PESSOA FILHO, José Bezerra; DINIZ, Thaís Mothé; PINTO, Hélio Jaques Rocha. *XIV Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica*. 2011. Disponível em: <http://www.oba.org.br/sisglob/sisglob_arquivos/historico_da_oba/Relatorio_XIV_OBA.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2019.
- CHOWN, Marcus. *Sistema Solar: uma exploração visual dos planetas, das luas e de outros corpos celestes que orbitam nosso Sol*. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2014.
- COELHO, Luana; PISONI, Silene. Vygotsky: sua teoria e a influência na educação. *Revista e-Ped-FACOS*, Osório: CNEC, v. 2, n. 1, p. 144-152, ago. 2012.

COLAÇO, Gisele A. de Mello; GIEHL, Leid Kátia; ZARA, Reginaldo A. O ensino de Ciências nas séries iniciais: um olhar sobre a ciência, o cotidiano e as tecnologias. *Arquivos do MUDI, Arquivos do Mudi*, I Sipec: Universidade de Maringá. v. 21, n. 3, p. 53-65, 2017.

ERICKSON, F. Os métodos qualitativos em pesquisa sobre o ensino. In: Wittrockk, M.C. 3. ed. *Handbook of research on teaching*. New York: MacMillan. p. 119-161, 1986.

GARCÍA PÉREZ, Francisco F. Los modelos didáticos como instrumento de análisis y de intervención em la realidade educativa. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. n. 207, p. 1-12, fev. 2000. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol11/n3/v11_n3_a2.htm>. Acesso em 10 dez. 2020.

GUIMARÃES, Gislene Margaret Avelar; ECHEVERRÍA, Agustina Rosa; MORAES, Itamar José. Modelos didáticos no discurso de professores de ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 11, n. 3, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p. 303-322, dez. 2006. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol11/n3/v11_n3_a2.htm>. Acesso em 10 dez.2020.

HERREID, Clyde Freeman. What makes a good case? Some Basic Rules of Good Storytelling Help Teachers Generate Student Excitement in the Classroom. *Journal of college Science Teaching*, v. 27, n. 3, p. 163-169, 1998. Disponível em: <<http://sciencecases.lib.buffalo.edu/cs/pdfs/what%20Makes%20a%20Good%20case-XXVII-3.pdf>>. Acesso em:29 de dezembro 2020.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Formação de professores e seus saberes disciplinares em Astronomia Essencial nos anos iniciais do Ensino Fundamental. *Revista Ensaio*. Belo Horizonte. V.12, n. 02, p. 205-224,2010.

LAZZARO, D.; KLEBER, A.; VEIGA, C. H. *A interação Sol-Terra: estações do ano*. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, Módulo 2, p. 1-2, 2009a. Disponível em: <https://m.box.com/shared_item/https%3A%2F%2Fapp.box.com%2Fs%2Fwi6f5qj0niudx5pd tmyb/view/10163719423>. Acesso em: 4 mar. 2019.

LAZZARO, D.; KLEBER, A.; VEIGA, C. H. *Astrofísica do sistema solar*. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, Módulo 1, p. 3-4, 2009b. Disponível em: <https://m.box.com/shared_item/https%3A%2F%2Fapp.box.com%2Fs%2Fwi6f5qj0niudx5pd tmyb/view/10163744191>. Acesso em: 4 mar. 2019.

LAZZARO, D.; KLEBER, A.; VEIGA, C. H. *Júpiter*. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, Módulo 4, p. 1-3, 2009c. Disponível em: <https://m.box.com/shared_item/https%3A%2F%2Fapp.box.com%2Fs%2Fwi6f5qj0niudx5pd tmyb/view/10163653751>. Acesso em: 4 mar. 2019.

LAZZARO, D.; KLEBER, A.; VEIGA, C. H. *Marte*. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, Módulo 2, p. 1, 2009d. Disponível em: <https://m.box.com/shared_item/https%3A%2F%2Fapp.box.com%2Fs%2Fwi6f5qj0niudx5pd tmyb/view/10163725781>. Acesso em: 4 mar. 2019.

LAZZARO, D.; KLEBER, A.; VEIGA, C. H. *Mercúrio*. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, Módulo 2, p. 2-3, 2009e. Disponível em: <https://m.box.com/shared_item/https%3A%2F%2Fapp.box.com%2Fs%2Fwi6f5qj0niudx5pd tmyb/view/10163697865>. Acesso em: 4 mar. 2019.

LAZZARO, D.; KLEBER, A.; VEIGA, C. H. *Os anéis de Júpiter*. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, Módulo 4, p. 1-3, 2009f. Disponível em: <https://m.box.com/shared_item/https%3A%2F%2Fapp.box.com%2Fs%2Fwi6f5qj0niudx5pd tmyb/view/10163659157>. Acesso em: 4 mar. 2019.

LAZZARO, D.; KLEBER, A.; VEIGA, C. H. *Os satélites galileanos*. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, Módulo 4, p. 1-3, 2009g. Disponível em: <https://m.box.com/shared_item/https%3A%2F%2Fapp.box.com%2Fs%2Fwi6f5qj0niudx5pd tmyb/view/10163662045>. Acesso em: 4 mar. 2019.

LAZZARO, D.; KLEBER, A.; VEIGA, C. H. *Pequenos Corpos do Sistema Solar*. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, Módulo 1, p. 1-4, 2009h. Disponível em: <https://m.box.com/shared_item/https%3A%2F%2Fapp.box.com%2Fs%2Fwi6f5qj0niudx5pd tmyb/view/10163763945>. Acesso em: 4 mar. 2019.

LAZZARO, D.; KLEBER, A.; VEIGA, C. H. *Saturno*. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, Módulo 4, p. 1-2, 2009i. Disponível em: <https://m.box.com/shared_item/https%3A%2F%2Fapp.box.com%2Fs%2Fwi6f5qj0niudx5pd tmyb/view/10163663451>. Acesso em: 4 mar. 2019.

LAZZARO, D.; KLEBER, A.; VEIGA, C. H. *Terra*. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, Módulo 2, p. 3, 2009j. Disponível em: <https://m.box.com/shared_item/https%3A%2F%2Fapp.box.com%2Fs%2Fwi6f5qj0niudx5pd tmyb/view/10163712393>. Acesso em: 4 mar. 2019.

LAZZARO, D.; KLEBER, A.; VEIGA, C. H. *Urano*. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, Módulo 4, p. 1-2, 2009k. Disponível em: <https://m.box.com/shared_item/https%3A%2F%2Fapp.box.com%2Fs%2Fwi6f5qj0niudx5pd tmyb/view/10163672247>. Acesso em: 4 mar. 2019.

LAZZARO, D.; KLEBER, A.; VEIGA, C. H. *Vênus*. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, Módulo 2, p. 2-3, 2009l. Disponível em: <https://m.box.com/shared_item/https%3A%2F%2Fapp.box.com%2Fs%2Fwi6f5qj0niudx5pd tmyb/view/10163704853>. Acesso em: 4 mar. 2019.

LINHARES, Marília Paixão; REIS, Ernesto Macedo. Estudos de caso como estratégia de ensino na formação de professores de física. *Ciência Educação*, Bauru, v. 14, n. 3, p. 555-574, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151673132008000300012&lng=en&nrm=isso>. Acesso em: 28 de dezembro 2020.

LOVATO, Fabrício Luís; MICHELOTTI, Ângela; LORETO, Elgion Lucio da Silva. Metodologias ativas de aprendizagem: Uma breve revisão. Canoas: *Acta Scientiae*, v. 20, n. 2, p. 154-171, mar./abr. 2018.

MOREIRA, Marco Antonio. Comportamentalismo, Construtivismo e Humanismo. *Subsídios Teóricos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências*, Porto Alegre: Instituto de Física - UFRGS, 1.ed., 2009. Disponível em: <<http://moreira.if.ufrgs.br/Subsidios5.pdf>>. Acesso em: 16 de abr. 2019.

MOREIRA, Marco Antônio; ROSA, P. R. S. Pesquisa em ensino: Métodos qualitativos e quantitativos. *Subsídios metodológicos para o professor pesquisador em Ensino de Ciências*, Porto Alegre: UFRGS, 1. ed. 2009.

NOGUEIRA, Salvador; CANALLE, João Batista Garcia. *Coleção explorando o ensino fronteira espacial*. Astronomia: Ensino fundamental e médio. v. 11, Parte1, Brasília : MEC, SEB ; MCT ; AEB, 2009.

NOGUEIRA, Salvador; FILHO, José Bezerra; Souza, Petrônio Noronha de. Astronáutica: ensino fundamental e médio- Coleção Explorando o Ensino (Fronteira Espacial)- Brasília: MEC, SEB; Parte 2; v. 12; p. 253-271; 299-310; 2009.

OLIVEIRA FILHO, Kepler de Souza; SARAIVA, Maria de Fátima. *Astronomia e Astrofísica*. 2. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2004.

PIZARRO, Mariana Vaitiekumas; BARROS, Regina Célia dos Santos Nunes; LOPES JUNIOR, Jair. Os professores dos anos iniciais e o ensino de ciências: Uma relação de empenho e desafios no contexto da implantação de Expectativas de aprendizagem para Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. v. 16, n. 2, p. 421-448, ago. 2016.

PORLÁN, R.; MARTÍN DEL POZO, Rosa. Ciência, profesores y enseñanza: unas relaciones complejas. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*. n . 8, p. 23-32, abr. 1996.

POZO, Juan Ignacio; GÓMEZ CRESPO, Miguel Ángel. A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: *Artmed*, v. 5, p. 5, 2009.

RABELLO, Elaine; PASSOS, José Silveira. *Vygotsky e o desenvolvimento humano*. 2006. Disponível em: <<https://josesilveira.com/wp-content/uploads/2018/07/Artigo-Vygotsky-e-o-desenvolvimento-humano.pdf>>. Acesso em: 16 mai. 2019.

RIBEIRO, Lady D. M.; SILVA, R. L. F. C.; CARNEIRO, L. V. Vygotsky e o desenvolvimento infantil. 1. ed. p. 394-409. In: Adriana Freitas Neves; Maria Helena de Paula; Petrus Henrique Ribeiro dos Anjos. (Org.). *Estudos interdisciplinares em humanidades e letras*, São Paulo: Edgard Blucher, 2016.

REGO, Tereza Cristina. *Vygotsky*. Petrópolis: vozes;1994.

SÁ, Luciana Passos; FRANCISCO, Cristiane Andretta; QUEIROZ, Salete Linhares Estudo de caso em Química. *Química Nova*, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 731-739, 2007.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. *Estudo de caso no ensino de química*. 2. ed. Campinas: Átomo, 2010.

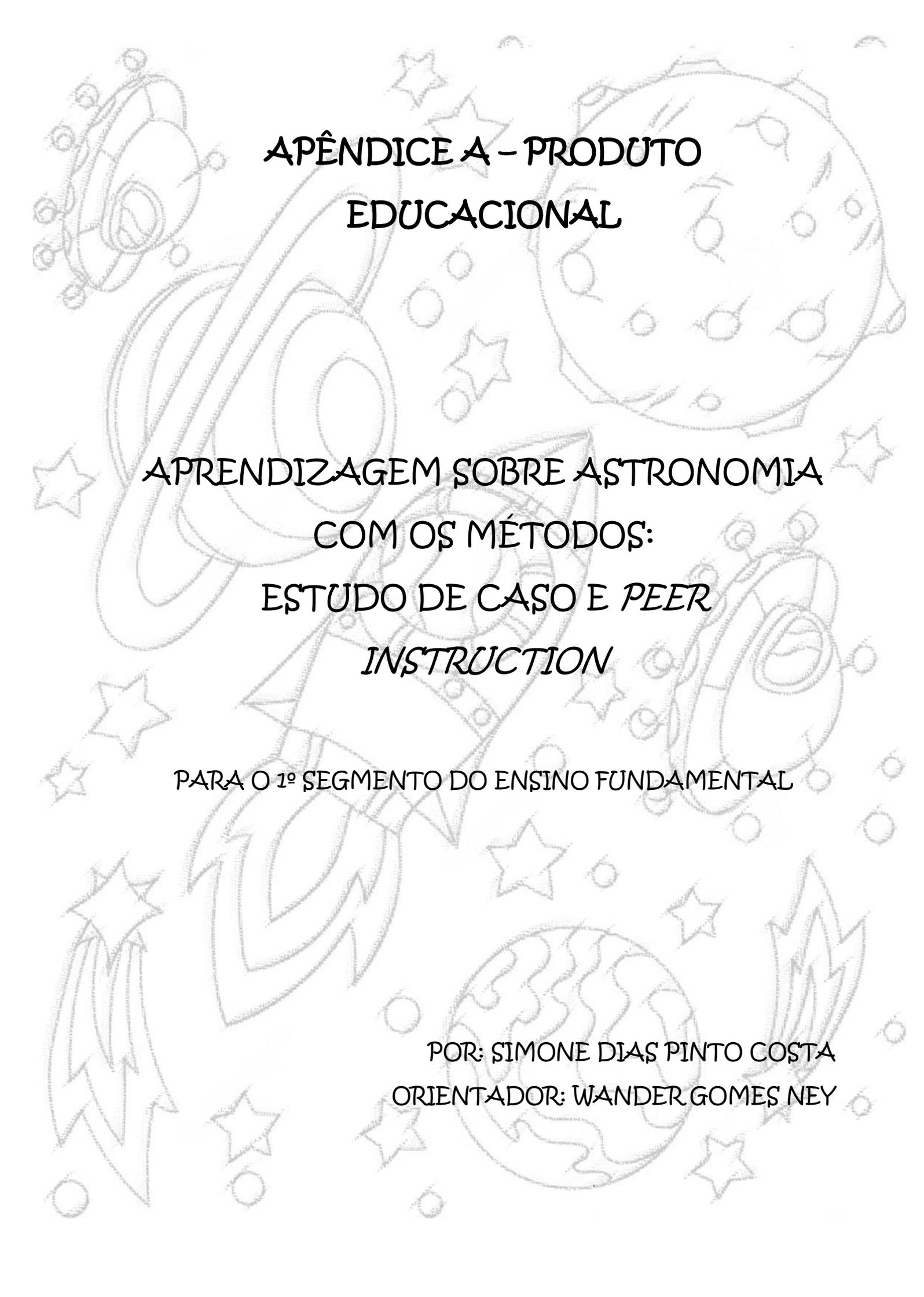
TARDIF, Maurice. *Saberes docentes e formação profissional*. 14. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

UNESCO BRASIL. Ensino de Ciências: O futuro em risco. 2006. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/imagens/0013/001399/139948.pdf>>. Acesso em: 10 março 2020.

VIGGIANO, Giuliana; OLIVEIRA, André Jorge de. Cassini: tudo sobre a missão que chegou mais perto de saturno. *Galileu*. Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2017/09/cassini-tudo-sobre-missao-que-chegou-mais-perto-de-saturno.html>>. Acesso em: 5 mai. 2019.

VYGOTSKY. L. S. *A formação social da mente*. v. 4, São Paulo: Martins Fontes, 1989.

APÊNDICES



APÊNDICE A - PRODUTO
EDUCACIONAL

APRENDIZAGEM SOBRE ASTRONOMIA
COM OS MÉTODOS:
ESTUDO DE CASO E *PEER*
INSTRUCTION

PARA O 1º SEGMENTO DO ENSINO FUNDAMENTAL

POR: SIMONE DIAS PINTO COSTA
ORIENTADOR: WANDER GOMES NEY

APRESENTAÇÃO

Caro professor,

Este produto didático se destina a crianças na faixa etária de 6 a 12 anos que corresponde a alunos do primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental. O tema é Astronomia que envolve a temática Terra e Universo segundo a BNCC, com assuntos que vão desde os fenômenos terrestres como: calendário, estações do ano, dia e noite, movimentos de rotação e translação, eclipses e marés; até os corpos celestes que existem no nosso Sistema Solar. Haverá uma viagem espacial e um conhecimento amplo de Astronomia, além de noções básicas de Astronáutica.

A sequência segue uma lógica pautada nas ideias de Vygotsky no qual a interação social dos alunos é de vital importância. A sequência é baseada em dois métodos de ensino: método Estudo de Caso e o método *Peer Instruction* (Instrução por colegas). As questões para a utilização do método *Peer Instruction* são embasadas na Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA), além das atividades de fixação propostas nas etapas do conhecimento.

Este produto segue cinco etapas: a Terra no Sistema Solar no Universo; o Sistema Solar; diferentes corpos celestes; viajando no espaço - noção de Astronáutica, e relembrando o que se aprendeu no Universo. Cada etapa conta com casos específicos de acordo com a temática da aula, pergunta chave, debate e questionamentos, explicação do assunto, atividades diversificadas, questões da OBA através da dinâmica proposta pelo método *Peer Instruction* e atividade de fixação à luz da OBA.

Espera-se que esse material proposto auxilie novas práticas educativas e proporcione aos alunos momentos de aprendizagem e que eles possam se interessar pela área da Ciência, preferencialmente, a Física através da Astronomia.

Boa viagem espacial e excelente trabalho!

Simone Dias Pinto Costa

SUMÁRIO

Considerações iniciais para o uso do produto educacional	115
1ª ETAPA – A Terra no Sistema Solar no Universo	120
Entrevista coletiva	121
1º Caso: Haverá festa da dona Solange?.....	121
Conteúdo: Calendário	123
Atividade 1	124
Aula 1 – Calendário – MÉTODO <i>PEER INSTRUCTION</i>	125
2º Caso: Cronos e suas plantações.....	125
Conteúdo: Dia e Noite	127
Aula 2 – Estações do ano/ dia e noite – MÉTODO <i>PEER INSTRUCTION</i>	128
3º Caso: As fases de Luna	129
Conteúdo: Fases da Lua.....	130
Aula 3 – Fases da Lua – MÉTODO <i>PEER INSTRUCTION</i>	132
4º caso: As curiosidades de Terrali.....	133
Conteúdo: Marés.....	135
Aula 4 – Fenômeno da Maré (Projeto Cientista Amanhã, 2010) – MÉTODO <i>PEER INSTRUCTION</i>	136
5º caso: Uma sombra entre nós.....	136
Conteúdo: Eclipses	137
Aula 5 – Eclipse – MÉTODO <i>PEER INSTRUCTION</i>	139
2ª ETAPA – O Sistema Solar	140
6º caso: Os nomes da família Solaris.....	141
Conteúdo: Sistema Solar	142
Atividade 2	146
Aula 6 e 7 – Sistema Solar – MÉTODO <i>PEER INSTRUCTION</i>	147
Atividade 3	147

3ª ETAPA: Diferentes corpos celestes	148
7º caso: A visita dos pequenos primos	149
Conteúdo: Corpos Celestes.....	150
Aula 8 – Asteroide, Cometa e Meteoros – MÉTODO <i>PEER INSTRUCTION</i>	153
8º caso: Olhando o céu	153
Conteúdo: Constelações	154
Confecção da Constelação do zodíaco	156
Aula 9 – Constelações – MÉTODO <i>PEER INSTRUCTION</i>	157
Atividade 4	157
4ª ETAPA – Viajando no espaço – Noção de Astronáutica	158
9º caso: Viajando no espaço	159
Conteúdo: Astronáutica	160
Descrição do foguete do vinagre com bicarbonato	161
Aula 10 – Astronáutica – MÉTODO <i>PEER INSTRUCTION</i>	163
Atividade 5	164
5ª ETAPA – Relembrando o que se aprendeu no Universo	165
10º caso: A grande descoberta de Terrali	166
Texto: Modelo de Universo.....	167
11º caso: Relembrando minhas amizades.....	170
Atividade 6	173
APÊNDICE 1 – GABARITO DAS ATIVIDADES E QUESTÕES PROPOSTAS	175
APÊNDICE 2 – LIVRO PARA AS CRIANÇAS	187
APÊNDICE 3– PERSONAGENS DOS CASOS PARA IMPRESSÃO.....	207
APÊNDICE 4 – MODELOS DE PLACAS PARA IMPRESSÃO	215
APÊNDICE 5 – QUEBRA-CABEÇA PARA IMPRESSÃO	217

Considerações iniciais para o uso do produto educacional

Tendo como partida os conteúdos abordados tanto na OBA como os propostos pela BNCC, e também de acordo com o planejamento municipal, fez-se necessário à divisão do produto educacional aqui proposto, em cinco etapas.

Cada etapa contempla um avanço de conhecimento astronômico que vai do que se observa na Terra com fenômenos naturais, até o que se conhece no Universo, como outros Sistemas e galáxias.

Desta forma, dividiu-se nas seguintes etapas:

Etapa 1: A Terra no Sistema Solar no Universo.

Etapa 2: O Sistema Solar.

Etapa 3: Diferentes corpos celestes.

Etapa 4: Viajando no espaço – Noção de Astronáutica.

Etapa 5: Relembrando o que se aprendeu no Universo.

Lembrando que, em todas as etapas será realizada uma sequência didática definida: utilização do método de Estudo de Casos com pequenos casos que serão contados em forma de contação de histórias com personagens que estimulem a compreensão do Universo e com problemas para serem resolvidos. Além da utilização do método PI com *flashcards* que será uma base avaliativa, participativa e interacional da turma.

Dessa forma, em cada etapa observa-se a seguinte estrutura:

- 1- Estudo de Caso (casos específicos de acordo com o conteúdo).
- 2- Pergunta chave.
- 3- Debate e questionamento.
- 4- Explicação da temática através da apresentação no cavalete de mesa.
- 5- Recursos diversificados (experimento de compreensão, quebra-cabeça, vídeos auxiliares, montagem de painel, atividade de fixação).
- 6- Questões da OBA pelo método PI.

A estrutura 1, 2, 3, 4 e 6 é fixa e todo momento será desenvolvida. Já a estrutura 5 das etapas do produto educacional são variáveis pois far-se-á uso de recursos visuais, e atividades para resolução que vão variar de acordo com o conteúdo apresentado no caso. Na última etapa do produto, a estrutura da sequência didática não será seguida.

O método *Peer Instruction* (PI) foi proposto por Erick Mazur em 1991, nos Estados Unidos e é baseado no estudo prévio do aluno e na interação com seus colegas de classe,

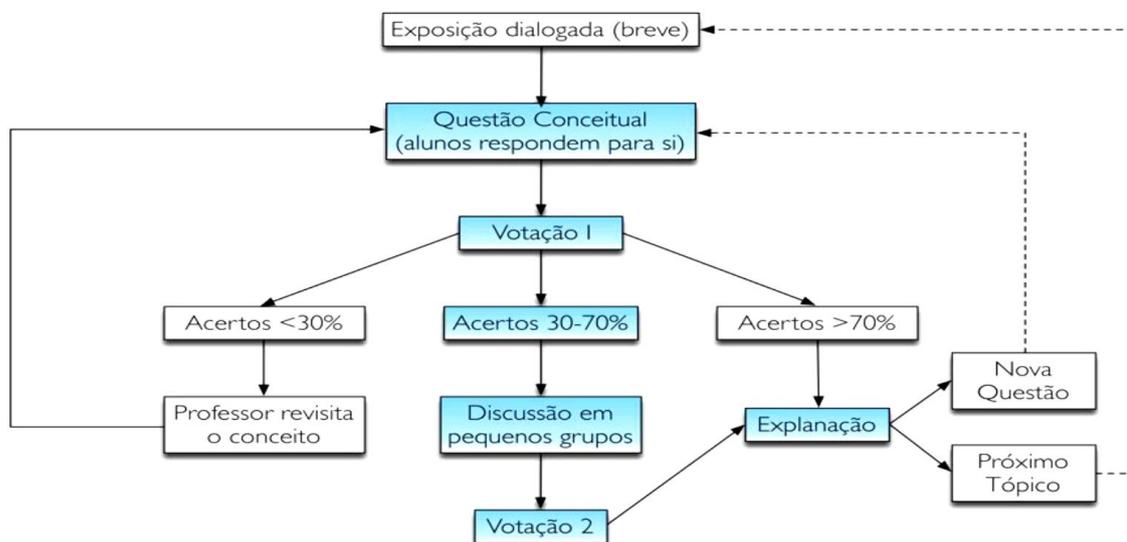
através de discussões sobre questões conceituais mediadas pelo professor. Para esse produto, utilizaram-se questões da OBA (Olimpíada Brasileira de Astronomia) e para a votação das respostas, está disponibilizado no **Apêndice 4** os modelos de placas que os professores podem confeccionar com palito de picolé e folhas de EVA. A seguir, encontra-se a imagem dessas placas (Figura 1) e o diagrama que ilustra o processo de aplicação do modelo PI, conhecida como *Concept Test* (Figura 2).

Figura 1 – Placas confeccionadas para o uso do método PI



Fonte: Elaboração Própria.

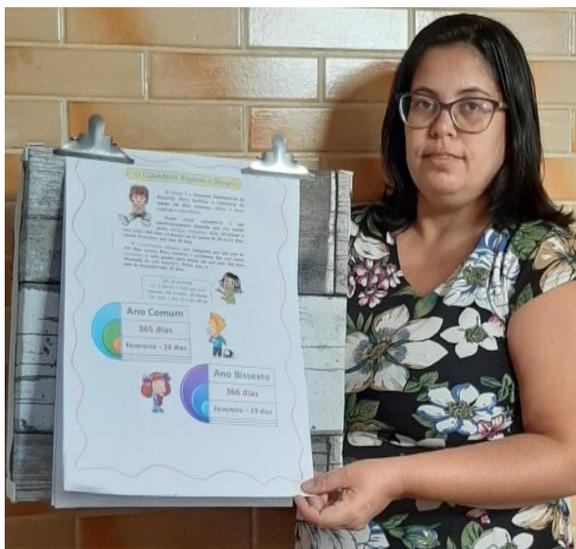
Figura 2 – Diagrama do processo de implementação do método IpC



Fonte: Araújo e Mazur (2013, p. 370).

Na estrutura do produto educacional, destaca-se a apresentação do conteúdo em um cavalete de mesa. Se o professor, em sua escola de atuação predispõe do recurso de *data show* para apresentação de *slides*, pode-se utilizar. Na Figura 3, há a imagem do cavalete de mesa confeccionado. A confecção, o modo de se montar, os materiais utilizados estão disponível no canal do *Youtube* de acesso gratuito e de fácil confecção para o professor do Ensino Fundamental. Basta acessar o vídeo, disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=UrCHKOIp--U&t=3s>>.Esse vídeo foi elaborado pela própria mestrande e está disponibilizado no canal.

Figura 3 – Cavalete de mesa com material de baixo custo



Fonte: Elaboração própria.

O Estudo de Caso é um método que oferece aos alunos a oportunidade de direcionar sua própria aprendizagem, e consiste em narrativas chamadas de casos, no qual podem ser reais ou simuladas sobre problemas que necessitam de soluções ou tomadas de decisões (SÁ; QUEIROZ, 2010, p. 11-16).

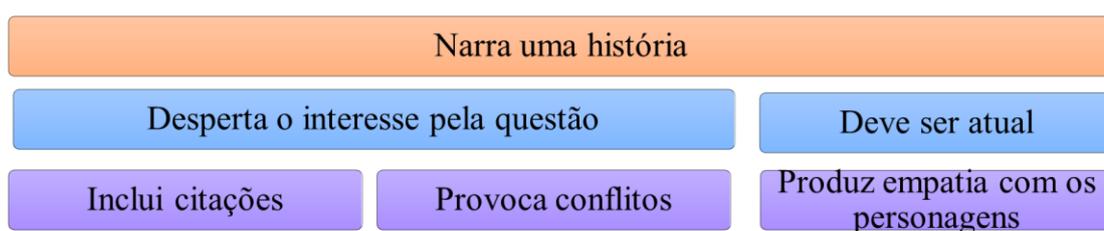
Para a produção de caso, devem-se considerar os seguintes aspectos:

- Ser útil pedagogicamente para os alunos, além de envolver problemas que saibam enfrentar;
- Ter questão a ser resolvida e desperte o interesse;
- Conter questões atuais, provocando um conflito e forçando uma decisão dos estudantes;
- Deve ser curto.

Para inspiração na produção de casos, deve-se utilizar: artigos de divulgação científica; artigos originais de pesquisa; filmes comerciais, ou seja, utilizam-se fontes seguras de informações (SÁ; QUEIROZ, 2010, p. 17-18).

Segundo Herreid (1998), além do caso ser útil no que se refere aos conteúdos pedagógicos, é necessário também que o leitor se sinta familiarizado com os personagens da história, além do caso ser resumido e despertar o interesse de quem o lê. A Figura 4 apresenta resumidamente, os aspectos importantes para a elaboração de um bom caso.

Figura 4: Resumo dos aspectos importantes para o Estudo de Caso



Fonte: QUEIROZ,S.L; SÁ,L.P.;FRANCISCO,C.A.(2007).Estudos de Casos em química. Química Nova, São Paulo,v.30, n.3, p.733.

De acordo com os aspectos apresentados anteriormente para a produção de um bom caso, a Figura 5 apresenta um dos casos produzidos nesta pesquisa pela mestrand, salientando e referenciando as características necessárias para um bom Estudo de Caso.

Figura 5: Aspectos presentes no Estudo de Caso produzido nesta pesquisa.

Um bom caso narra uma história e deve ser curto.

1º caso: Haverá festa da dona Solange? Provoca um conflito

Na Vila do Sol, na praia de Farol de São Tomé, no município de Campos dos Goytacazes mora uma família muito diferente, é a família Solaris. As pessoas chamam a rua onde vive essa família, de Rua Sistema Solar.

Além dessa família, há a amiga e vizinha muito querida chamada Terrali.

Terrali: Oi! Meu nome é Terrali, sempre gosto de usar roupa azul. Sou vaidosa, charmosa e curiosa, mas preciso de cuidado constante. Conheço muito a família Solaris, onde a progenitora dona Solange que todos chamam carinhosamente de Sol, é uma estrela, brilha amor e energia por onde passa. Sol atrai todos ao seu redor, é viúva, seu marido virou uma estrelinha no céu. Não sei exatamente quantos filhos ela tem, mas sempre vejo seis.

Solange: Ai, ai Terrali! O que você está falando de mim?

Terrali: Estou falando da sua família maravilhosa! Possui generalizações

Solange: Só você para me animar. Estou querendo festejar meu aniversário aqui na Vila, mas eu nasci no domingo dia 29 de fevereiro de 1976. Só festego aniversário de 4 em 4 anos! Quero fazer uma mesa farta de coisas boas para todos, mas também não sei se faço de dia ou de noite? Inclui citações e tem utilidade pedagógica.

Terrali: Sim, nascer em ano bissexto tem desses problemas. Às vezes esquecemos ou também não sabemos em qual dia comemorar. Mas se eu fosse você faria durante o dia, porque só te vejo durante o dia!

Imagine você na situação de dona Solange. Deseja realizar uma festa para convidar todos da Vila. Mas será que neste ano ela poderá comemorar no dia 29 de fevereiro? O que você faria nos anos que não são bissextos, onde não tem dia 29? E qual seria a melhor situação de festa, de dia ou de noite? Força uma tomada de decisão.

Personagens utilizados no caso e familiarização com o leitor.



Fonte: Elaboração Própria

1ª ETAPA – A Terra no Sistema Solar no Universo

Na etapa 1, além de uma entrevista coletiva para verificação dos conhecimentos prévios, serão apresentados todos os fenômenos que o aluno observa aqui na Terra como: dia e noite; estações do ano; eclipses; fases da Lua; movimento de rotação e translação; inclinação da Terra; fenômeno das marés, além do conhecimento de pontos cardeais e do calendário. A seguir encontra-se o Quadro 1 com a síntese da sequência didática da 1ª etapa e em seguida, as habilidades de Ciências da Natureza definidas pela BNCC (Base Nacional Comum Curricular) por códigos. Cada etapa possui seus códigos de habilidades referentes aos conteúdos abordados.

Quadro 1 – Sequência didática da 1ª etapa

Aula	Tempo	Proposta didática	Conteúdo de Astronomia abordado	Objetivos
1 e 2	2 aulas / 50 min cada	<ul style="list-style-type: none"> - Questionário inicial. - Estudo de Caso 1: Haverá festa da dona Solange? – Pergunta-chave. - Questionamento/debate com explicação em cavalete de mesa de papelão. - Atividade 1 sobre ano bissexto e perguntas relacionadas ao caso 1. - Perguntas envolvendo calendário utilizando o método PI - Estudo de Caso 2: Cronos e suas plantações. - Pergunta chave e breve explanação sobre as estações do ano. - Vídeo da <i>KiKa</i> - Episódio 8: De onde vem o dia e a noite? - Questões utilizando o método PI - Apresentação: Experimento Sol-Terra-Lua. 	<ul style="list-style-type: none"> - Calendários /ano bissexto. - Dia e noite. - Estações do ano. - Rotação e translação. - Inclinação da Terra. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer os movimentos de rotação e translação da Terra para relacioná-los com o dia e a noite e com as estações do ano. - Compreender o que gera os anos bissextos. - Compreender a criação do calendário e formação do ano bissexto.
3 e 5	3 aulas / 50min cada	<ul style="list-style-type: none"> - Estudo de Caso 3: As fases de Luna. - Pergunta-chave. - Debates. - Experiência com os elementos Sol-Lua-Terra. - Método PI com perguntas. - Estudo de Caso 4: As curiosidades de Terrali. - Debate/pergunta chave. - Explicação com imagens. - Perguntas de certo ou errado com PI - Estudo de Caso 5: Uma sombra entre nós. - Pergunta-chave. - Debates. - Experiência com o planetário. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fenômenos naturais. - Fenômeno das Marés. - Sombra. - Fases da Lua. - Eclipses. 	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender alguns fenômenos naturais que ocorrem na Terra, como as fases da Lua, formação de eclipse a partir do entendimento das sombras projetadas entre os corpos celestes. - Entender como funciona o fenômeno da maré na Terra. - Através do experimento, compreender as relações Sol-Terra-Lua e a importância desses astros

		-Método PI com perguntas.		na vida terrestre. - Identificar as fases da Lua.
--	--	---------------------------	--	--

Fonte: Elaboração própria.

HABILIDADES COM CÓDIGOS SEGUNDO A BNCC – EF01CI05, EF02CI07A, EF03CI08, EF04CI09, EF04CI11A, EF04CI11B, EF05CI12 (BRASIL, 2019, p. 334-341).

Entrevista coletiva

1- Você gosta de observar o céu à noite? E o que mais te chama à atenção?

2- Diga quais planetas tem no Sistema Solar:

3- Quais curiosidades você têm nos assuntos ligados a Astronomia?

1º Caso: Haverá festa da dona Solange?

Na Vila do Sol, na praia de Farol de São Tomé, no município de Campos dos Goytacazes mora uma família muito diferente, é a família Solaris. As pessoas chamam a rua onde vive essa família, de Rua Sistema Solar.

Além dessa família, há a amiga e vizinha muito querida chamada Terrali.

Terrali: Oi! Meu nome é Terrali, sempre gosto de usar roupa azul. Sou vaidosa, charmosa e curiosa, mas preciso de cuidado constante. Conheço muito a família Solaris, onde

a progenitora dona Solange que todos chamam carinhosamente de Sol, é uma estrela, brilha amor e energia por onde passa. Sol atrai todos ao seu redor, é viúva, seu marido virou uma estrelinha no céu. Não sei exatamente quantos filhos ela tem, mas sempre vejo seis.

Solange: Ai, ai Terrali! O que você está falando de mim?

Terrali: Estou falando da sua família maravilhosa!

Solange: Só você para me animar. Estou querendo festejar meu aniversário aqui na Vila, mas eu nasci no domingo dia 29 de fevereiro de 1976. Só festejo aniversário de 4 em 4 anos! Quero fazer uma mesa farta de coisas boas para todos, mas também não sei se faço de dia ou de noite?

Terrali: Sim, nascer em ano bissexto tem desses problemas. Às vezes esquecemos ou também não sabemos em qual dia comemorar. Mas se eu fosse você faria durante o dia, porque só te vejo durante o dia!

Imagine você na situação de dona Solange. Deseja realizar uma festa para convidar todos da Vila. Mas será que neste ano ela poderá comemorar no dia 29 de fevereiro? O que você faria nos anos que não são bissextos, onde não tem dia 29? E qual seria a melhor situação de festa, de dia ou de noite?



- A seguir, os slides com as explicações do conteúdo CALENDÁRIOS.

Conteúdo: Calendário

SLIDE 1



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
FLUMINENSE
Campus Campos Centro

MNPEF Ministério Nacional
Profissional em
Ensino de Física

SBF SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA

CALENDÁRIOS

Simone Dias Pinto
Wander Gomes Ney

SLIDE 2

O CALENDÁRIO REGISTRA O TEMPO.

- Para facilitar a contagem do tempo em dias, semanas, meses e anos criou-se o CALENDÁRIO.
- Nosso atual calendário é um aperfeiçoamento dos antigos calendários romanos.
- Séculos antes de Cristo, os chineses sabiam a duração do ano e usavam um calendário de 365 dias.
- O calendário romano era composto por um ano de 365 dias exatos. Para resolver o problema das seis horas restantes, a cada 4 anos temos um ano de 366 dias, chamado de ANO BISSEXTO.

SLIDE 3

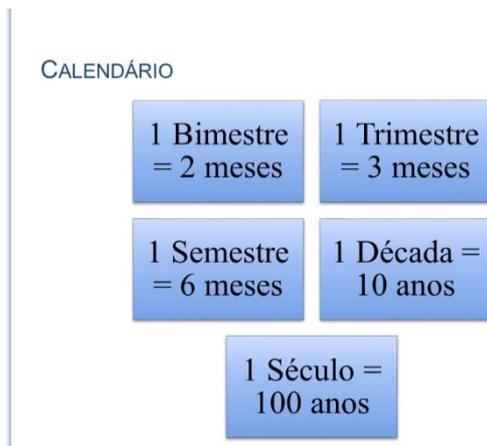


SLIDE 4

CALENDÁRIO



SLIDE 5



SLIDE 6

CALENDÁRIO

1 Ano tem 12 meses!



SLIDE 7

REFERÊNCIA

- OLIVEIRA FILHO, K. de S; SARAIVA, M. de F. O. Astronomia e Astrofísica. 2. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, p. 27-32, 2004.

- A seguir, atividade 1 proposta para o tema CALENDÁRIOS.

Atividade 1

Escola Municipal _____

Aluno(a): _____ Data: _____ Prof.^a: Simone

1- Baseado na sequência, complete a tabela marcando a resposta corretamente. Verifique também se o atual ano é bissexto. Dica: a cada 1 bissexto, os 3 seguintes não são bissextos.

Ano	É bissexto?	Último dia de fevereiro
2000	()Sim ()Não	29
2001	()Sim ()Não	28
2002	()Sim ()Não	28
2003	()Sim ()Não	28
2004	()Sim ()Não	29
2005	()Sim ()Não	28
2006	()Sim ()Não	28
2007	()Sim ()Não	28
2008	()Sim ()Não	29
2009	()Sim ()Não	28
2010	()Sim ()Não	28
2011	()Sim ()Não	28
2012	()Sim ()Não	29
2013	()Sim ()Não	28
2014	()Sim ()Não	28
2015	()Sim ()Não	28
2016	()Sim ()Não	29
2017	()Sim ()Não	28
2018	()Sim ()Não	28
2019	()Sim ()Não	28
2020	()Sim ()Não	29

2- Qual será o próximo ano bissexto? _____

3- Pense e leia para responder!

Um bimestre tem 2 meses; um trimestre, 3 meses; e um semestre, 6 meses. Uma década são 10 anos. Um século são 100 anos.

a) Quantos meses são:

2 bimestres

3 bimestres

8 bimestres

b) Quantos anos são:

3 décadas

2 séculos

4 semestres

Aula 1 – Calendário – MÉTODO PEER INSTRUCTION

1- No ano bissexto, há 365 dias?

() Certo () Errado

2- A cada 6 horas a mais por ano, em 4 anos dão 24 horas. Isso explica o dia 29 de fevereiro?

() Certo () Errado

3- De acordo com o calendário, há 12 meses no ano, 3 trimestres e 1 semestre?

() Certo () Errado

2º Caso: Cronos e suas plantações

A família Solaris apresenta muitas curiosidades. Dona Solange tem filhos que possuem nomes de acordo com o dia da semana e relacionou-os a um astro.

Uma de suas filhas se chama Luna que nasceu em uma segunda-feira, dia de Lua Cheia. É a mais nova e muito amiga de Terrali, vive em torno dela!

E tem também o filho Cronos que é um jovem lindo! O mais lindo da família! Nasceu no sábado e é um ótimo agricultor, além de muito vaidoso. Ele coleciona anéis e tem muitos amigos que vivem a sua volta.

O Cronos está sempre atento ao calendário para trabalhar em suas plantações. Ele diz que, em um ano existem quatro estações. Isso acontece porque a Terra está inclinada e se movimentando ao redor do Sol. Um dia, a Luna perguntou ao Cronos:

Luna: Irmão, se aqui no Brasil é verão, como pode ao mesmo tempo, países como Estados Unidos e Itália serem inverno?

Cronos: Isso acontece irmã, devido ao movimento de translação da Terra que de acordo com seu movimento ao redor do Sol, nos dá as estações do ano. E também há o movimento de rotação que nos dá o dia e a noite.

Luna: Mas irmão, eu ainda não compreendi que em uns países é verão e nos outros, inverno?

Cronos: Ai Luna! Mas para você entender, deve saber que existem esses movimentos que te falei e eles interferem nas estações do ano, como também em outros fenômenos.

Se você fosse Cronos, como explicaria para sua irmã Luna? Por que no verão é mais quente? Todas as cidades na Terra é verão ao mesmo tempo?



- A seguir, encontram-se os slides do conteúdo DIA E NOITE.

Conteúdo: Dia e Noite

SLIDE 1

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FLUMINENSE Campus Campos Centro

MNPEF Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física

SBF SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA

DIA E NOITE

Simone Dias Pinto
Wander Gomes Ney

SLIDE 2

DIA E NOITE.

- 1 dia terrestre tem a duração de 23h 56 min e 4 s
- o dia da Terra é o intervalo de tempo que ela leva para dar uma volta completa em torno do seu eixo.

SLIDE 3

A TERRA FAZ DOIS MOVIMENTOS

Rotação

- Dura 24 horas
- Dia e Noite
- Sentido anti-horário
- Gira em torno de si

Translação

- Dura 1 ano (365 dias e 6h)
- Órbita em torno do Sol
- Estações do ano

SLIDE 4

ROTAÇÃO

- Terra tem inclinação de $23^\circ 27'$
- Dia Sideral: tomamos como referência uma estrela qualquer e medimos o tempo.
- Dia Solar: o Sol é a referência e dura 24 horas

<https://images.app.goo.gl/2NyvNUZqdHsBBG4z6>

SLIDE 5

TRANSLAÇÃO

- Meses do ano
- Estações do ano
- Ocorrem por causa da inclinação da Terra em relação ao Sol
- Se não houvesse essa inclinação, não existiria as estações
- Cada estação tem suas características

SLIDE 6

TRANSLAÇÃO

<https://images.app.goo.gl/NtZGZN3Ft22LdNGR6>

SLIDE 7

SOLSTÍCIO X EQUINÓCIO

SOLSTÍCIO

Representa o posicionamento do Sol em seu limite máximo.

- Sol estará ao Norte e ao Sul.
- Ocorre em junho e dezembro

Solstício de verão

Dias mais longos

Solstício de inverno

Noites mais longas

SLIDE 8

SOLSTÍCIO X EQUINÓCIO

Equinócio

- Representa o posicionamento médio do Sol.
 - Sobre a linha do Equador.
 - Ocorre em março e setembro
 - Primavera e Outono
- Mesma intensidade de raios solares- dias e noites com mesma duração.



<https://images.app.goo.gl/RRu4qsFrFsneRBNR8>

SLIDE 9

REFERÊNCIAS

- LAZZARO, D.; KLEBER, A.; VEIGA, C. H. A interação Sol-Terra: estações do ano. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, Módulo 2, p. 1-2, 2009a. Disponível em: <https://m.box.com/shared_item/https%3A%2F%2Fapp.box.com%2Fs%2Fwi6f5qj0niudx5pdtmyb/view/10163719423>. Acesso em: 4 mar. 2019.
- GSBRINK. Manual planetário GSBINK. Santa Catarina, p.34-36, 2020.

- **Vídeo** da Kika, episódio 8: De onde vem o dia e a noite. Disponível em: <https://tinyurl.com/utoeax3>.

Aula 2 – Estações do ano/ dia e noite – MÉTODO PEER INSTRUCTION

1- (OBA, 2012, q. 1, nível I) Os dias e noites ocorrem porque a Terra gira sobre o seu eixo de rotação.

() Certo () Errado

2- (OBA, 2012, q. 1) Levante a placa C quando a frase estiver CERTA e E se estiver ERRADA:

() O Sol gira ao redor da Terra, isso explica os dias e as noites.

- () No inverno, de qualquer hemisfério, a Terra está bem mais longe do Sol.
 () No verão, de qualquer hemisfério, a Terra está bem mais perto do Sol.

➤ Neste momento faremos o uso do planetário de mesa.



3º Caso: As fases de Luna

Dona Solange, Terrali e Luna são muito próximas. Vivem conversando sobre vários assuntos e são parceiras de toda a vida. Um dia, Terrali ficou surpresa quando viu sua amiga Luna diferente e foi falar com sua mãe, Solange:

Terrali: Brilhante Sol, vi Luna com um brilho diferente! Ela está doente?

Solange: Não Terrali! Tem dias que Luna tem fases, dias que está toda brilhante, outros que está pela metade do brilho e outros que ela fica bem apagada.

Terrali: Sei que ela é assim mesmo! E percebo que a fase dela mexe comigo também.

Solange: Realmente, você tem razão! Sinto que eu e você temos influência nas fases de Luna.

Terrali: Nossa, quero entender mais dessas coisas e quero ajudar minha amiga! Se entre nós ocorrem essas coisas, temos que nos afastar?

Solange: Claro que não! Não sei por que Luna tem fases! E nem por que ela deixa você diferente. Mas isso não é motivo de se afastarem! Afinal, vocês são muito amigas!

Imagine você no lugar de Terrali. Você se afastaria de sua amiga? E você sabe quais são as fases de Luna? Explique do seu jeito:



- Neste momento faremos novamente o uso do planetário de mesa.



- A seguir, encontram-se os slides do conteúdo FASES DA LUA.

Conteúdo: Fases da Lua

SLIDE 1

SLIDE 2

SLIDE 3

SLIDE 4

* A Lua

* Entre 1969 e dezembro de 1972, os dois primeiros homens- Neil Armstrong e Bruzz Aldrin, da Apollo 11, pisaram na Lua.



<https://images.app.goo.gl/aH5xCNmYk52wBRBG9>



<https://images.app.goo.gl/CaA6i8MXEtak3JwQ9>

SLIDE 5

* A Lua

* Todos os lados da Lua recebe luz do Sol, mas a medida que a Lua orbita a Terra, partes diferentes dela é iluminada resultando nas FASES DA LUA.

Dados da Lua

Massa: $7,349.10^{22}$ Kg
 Diâmetro: 3474,8 Km
 Distância média da Terra: 384400 km

SLIDE 6

* Fases da Lua

* As fases são 4 que duram entre 7 a 8 dias cada uma.

* Completando seu ciclo de fase, a Lua mantém sempre a mesma face voltada para a Terra.

* Face oculta



<https://images.app.goo.gl/x7v9ZQzvaJ6b1fQB7>

SLIDE 7

* Fases da Lua

Lua Nova

* Mesma direção do Sol

* Está no céu durante o dia

* Não conseguimos observar da Terra.



<https://images.app.goo.gl/LF4AiDKqavFwizfAA>

SLIDE 8

* Fases da Lua

Lua Crescente (ou Quarto Crescente)

* Vemos metade do disco iluminado (1/4)

* No nosso hemisfério Sul, tem a forma da letra C.



<https://images.app.goo.gl/GXUjYxAKjcyQfQA86>

* Fases da Lua

Lua Cheia

* Tem a forma de um disco.

* Toda face iluminada está voltada para a Terra.

* Fica no céu durante toda a noite.



<https://images.app.goo.gl/vcamzXprm2ocorZc6>

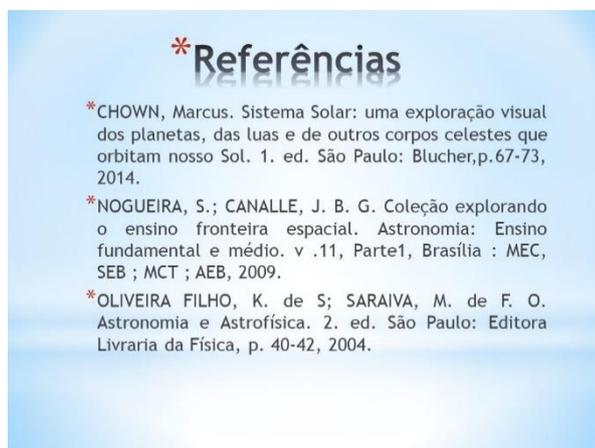
SLIDE 9



SLIDE 10



SLIDE 11



Aula 3 – Fases da Lua – MÉTODO PEER INSTRUCTION

1- (OBA, 2008, q. 2) A Lua tem uma fase (ou aparência) a cada noite, que é justamente a parte dela que é visível a partir da Terra. A causa para essa mudança diária da aparência da Lua é:

- A- () A sombra da Terra sobre a Lua.
- B- () A sombra do Sol sobre a Lua
- C- () A rotação da Lua sobre ela mesma.
- D- () A translação da Lua ao redor da Terra.

2- (OBA, 2007, q. 1) Quando vemos a Lua inteirinha nós dizemos que ela é uma “Lua Cheia” e quando não vemos nadinha do lado iluminado da Lua nós dizemos que é uma “Lua Nova”. Quando a Lua está mais distante do Sol? Na Lua Cheia ou na Lua Nova?

A - () Lua Cheia B - () Lua Nova

3- (OBA, 2011, q. 2) Em 20 de julho de 1969 dois astronautas caminharam sobre a Lua pela primeira vez. Foi um feito histórico. Há uma famosa foto que os astronautas fizeram de uma das suas pegadas deixadas na Lua.

A - () Essa pegada já foi apagada pelas chuvas que caem na Lua.

B - () Na Lua não chove, mas a pegada já foi apagada pelos ventos da Lua.

C - () Na Lua não chove e não tem vento, então essa pegada vai ficar lá para sempre.

4- (OBA, 2011, q. 3) Em 2011 comemoramos os 50 anos da primeira viagem de um ser humano ao espaço. Em 12 de abril de 1961 Yuri Gagarin tornou-se o primeiro astronauta da história. Ele deu uma volta ao redor da Terra e disse uma frase muito famosa: “A Terra é azul”. Por que será que ele disse que a Terra é azul?

A - () Todo mundo sabe que na Terra tem mais água do que terra e que a água é azul! Quando você coloca água num copo transparente você vê a água azulzinha, não é mesmo?

B - () Todo mundo sabe que o ar é azul! O ar aí da sua sala é azulzinho, não é mesmo?

C - () O vidro da janelinha da nave Vostok 1 era azul, por isso ele disse que a Terra era azul.

D - () A luz branca que vem do Sol é a mistura das cores que vemos no arco-íris, logo o azul está entre elas. A cor azul é a mais espalhada pela atmosfera, para todos os lados, por isso da Terra vemos o céu azul e do espaço parece que toda a Terra é azul.

4º caso: As curiosidades de Terrali

Mesmo querendo ajudar a amiga, Terrali ficava sempre observando que quando Luna se aproximava, ela sentia algo diferente. Conversando com Cronos, Terrali ficou mais curiosa:

Terrali: Cronos, você que entende de plantações, já falou dos movimentos da Terra e das estações do ano, me diz o porquê que eu fico estranha quando Luna se aproxima?

Cronos: Que coisa estranha você sentiu?

Terrali: Eu fico “cheinha” no meu lado que fica perto da Luna. Eu não sei o porquê disso?

Cronos: A Luna realiza em você uma ação gravitacional que mexe nos níveis de água, esse fenômeno é chamado de marés.

Terrali: Minha maré não está para peixe! Você é muito inteligente e eu não consigo acompanhar seu pensamento.

Cronos: Fique tranquila, Terrali! A atração gravitacional exercida pela Luna é diferente em alguns pontos seus, e te deixa “cheinha” também em seu lado distante da Luna.

Você já ouviu falar no fenômeno das marés? Explique um pouco esse fenômeno ou explique em forma de desenhos:



- Os slides com o conteúdo MARÉS encontram-se a seguir:

Conteúdo: Marés

SLIDE 1



SLIDE 2

MARÉS



<https://images.app.goo.gl/AFNtf4jAUQowyyv9J6>

- São alterações cíclicas do nível das águas do mar.
- A maior responsável por esse fenômeno é a

LUA
- Através da força gravitacional.
- Depende da localização da Lua em relação ao planeta Terra.

SLIDE 3

MARÉS

- O Sol também possui o poder de atração, mas devido sua distância em relação à Terra, reduz o impacto sobre as marés.
- Maré é o resultado do fenômeno das combinações das forças exercidas tanto pela Lua quanto pelo Sol.



<https://images.app.goo.gl/wEpAL9fYCMrpDwoz9>

SLIDE 4

MARÉS E AS LUAS

- Na LUA CHEIA e NOVA as forças se somam formando marés cheias mais altas e marés baixas.
- Na LUA CRESCENTE e MINGUANTE, o efeito da maré será atenuado.



<https://images.app.goo.gl/fBYAQ1gCSPB8Jkt59>

SLIDE 5

MARÉ BAIXA E MARÉ ALTA

Maré Alta

- Atração gravitacional maior

Maré baixa

- Atração gravitacional menor

SLIDE 6

MARÉ

- Quando a água do mar está mais próxima da Lua, é atraída por ela com uma força de maior intensidade de que nos outros pontos. Enquanto isso, na parte oposta da Terra, a água tende a afastar-se. Em consequência disso, o nível do mar abaixa e ocorre a maré baixa.



<https://images.app.goo.gl/8rvuNhbEtqVZrFZBA>

SLIDE 7

REFERÊNCIAS

- CHOWN, Marcus. Sistema Solar: uma exploração visual dos planetas, das luas e de outros corpos celestes que orbitam nosso Sol. 1. ed. São Paulo: Blucher, p.74-75, 2014.
- OLIVEIRA FILHO, K. de S; SARAIVA, M. de F. O. Astronomia e Astrofísica. 2. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, p.88-93, 2004.

Aula 4 – Fenômeno da Maré (Projeto Cientista Amanhã, 2010) – MÉTODO PEER**INSTRUCTION**

1- As marés são movimentos oceânicos que ocorrem graças à atração gravitacional do_____ sobre a água dos mares.

- A - () Sol e da Terra
- B - () Sol e da Lua
- C - () Lua e Terra

2- O Sol e a Lua tem grande influência nas marés, mas a Lua é maior porque está muito mais próxima da Terra. As duas fases da Lua que causam as marés mais altas são:

- A - () Lua Cheia e Lua Minguante
- B - () Lua Nova e Lua Crescente
- C - () Lua crescente e Lua Minguante
- D - () Lua Cheia e Lua Nova

5º caso: Uma sombra entre nós

Certo dia, Luna, Terrali e Solange foram se banhar nas águas do Farol de São Tomé, próximo a vila onde moram. Terrali percebeu algo diferente e comentou:

Terrali: Gente! Que engraçado, Luna está na minha sombra!

Solange: Querida Terrali, quando Luna fica entre nós forma um eclipse. Ela bloqueia a minha luz e você a vê de outra forma.

Terrali: Então um eclipse se forma quando um corpo celeste entra na sombra produzida pelo outro astro?

Solange: Sim! Se Luna entrar entre eu e você, ocorre o eclipse solar. Mas se você estiver entre eu e a Luna, ocorre o eclipse lunar.

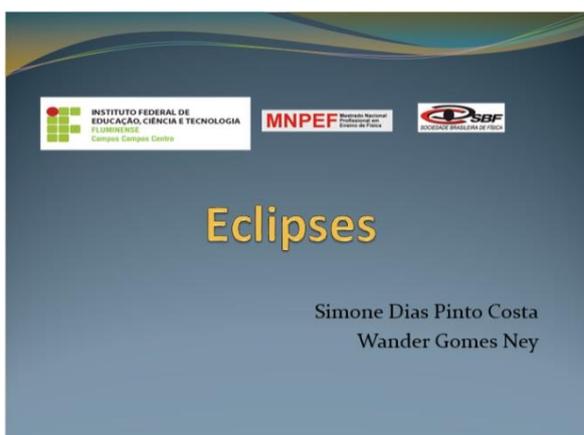
Depois de toda essa explicação de dona Sol, desenhe o que você compreendeu por eclipse.



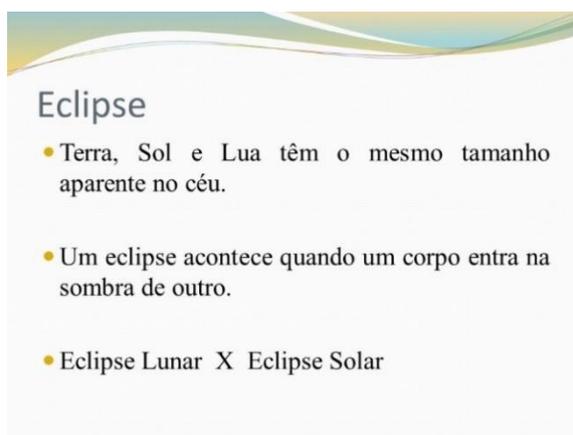
➤ A seguir, há os slides com o conteúdo ECLIPSES.

Conteúdo: Eclipses

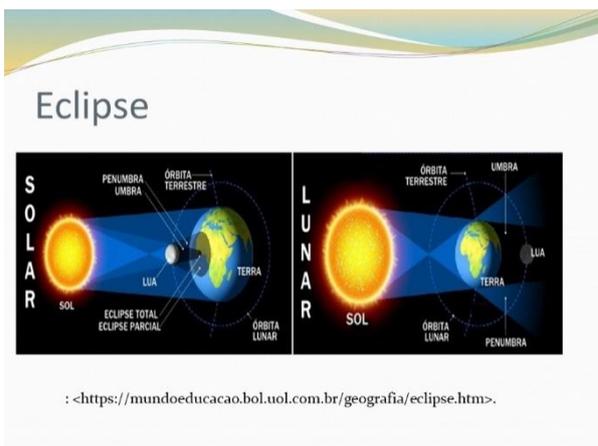
SLIDE 1



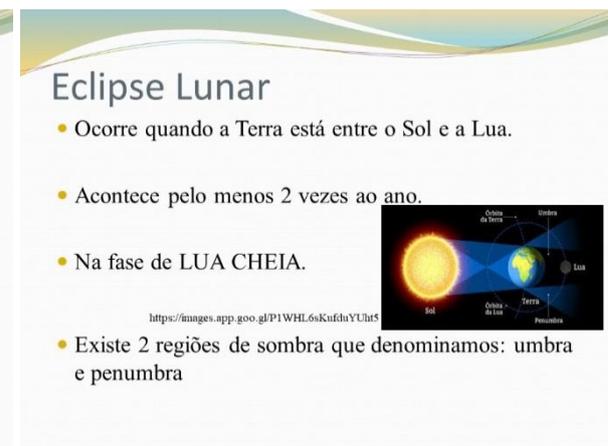
SLIDE 2



SLIDE 3



SLIDE 4



SLIDE 5

Umbral e Penumbra

<https://images.app.goo.gl/ruRrPdrwxwWSgVuA7>



UMBRA
É a região formada pela ausência de luz (Região mais escura)

PENUMBRA
É a região de escuridão parcial, recebe luz da fonte (Região mais clara)

SLIDE 6

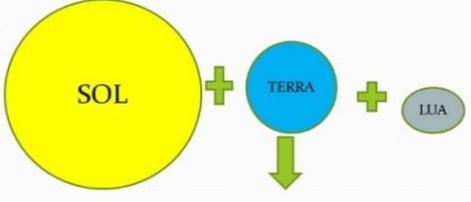
Frequência dos Eclipses Lunares

Dependem:

- ➔ Da posição entre os planos das órbitas da Lua e da Terra.
- ➔ Da distância entre a Lua e a Terra.
- ➔ Da posição da Lua ao longo da sua trajetória.

SLIDE 7

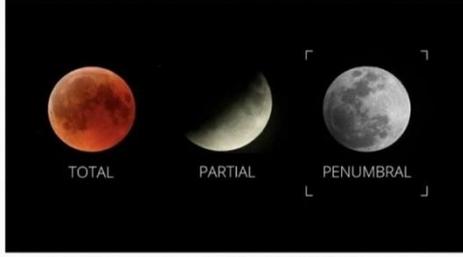
Eclipse Lunar



Faz Sombra

SLIDE 8

Tipos de Eclipse Lunar



<https://images.app.goo.gl/yYTqhSXXLXUkZkVp9>

SLIDE 9

Tipos de Eclipse Lunar

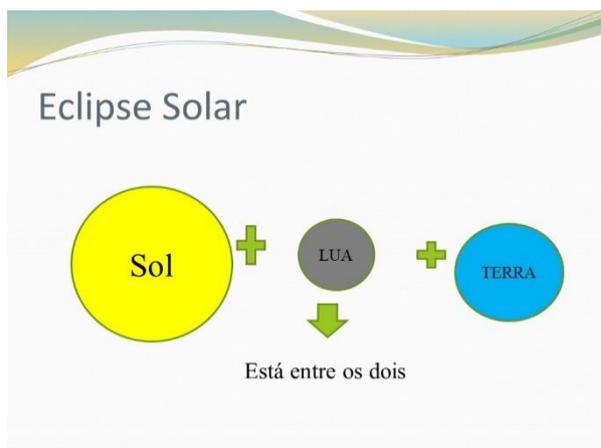
- **Total:** Lua está na área “ umbra”. Fica totalmente encoberta pela sombra da Terra.
- **Parcial:** Só parte da lua está na “umbra”, visualizando parte do satélite.
- **Penumbral:** Difícil de observar. A Lua encontra-se na penumbra.

SLIDE 10

Eclipse Solar

- Ocorre quando a Lua está localizada entre o planeta Terra e o Sol.
- Ocorre quando a Lua está na fase NOVA.
- Dura pouco tempo: entre 7 a 11 minutos.
- Não se pode observar esse fenômeno a olho nu.
- Só podem ser observados com materiais com filtros específicos.

SLIDE 11



SLIDE 12

Eclipse Solar

- **Total:** O Sol fica totalmente encoberto pela Lua.

<https://images.app.goo.gl/RzKReDfEeZHATib6>

- **Parcial:** Parte do Sol fica encoberta.

<https://images.app.goo.gl/zkqx7sC1jzWGNDF7>

- **Anular ou Anelar:** Quando a Lua cobre apenas o centro do disco solar, formando um anel brilhante.

<https://images.app.goo.gl/XGdSR8xZa5iBedjEg>

SLIDE 13

Referências

- CHOWN, Marcus. Sistema Solar: uma exploração visual dos planetas, das luas e de outros corpos celestes que orbitam nosso Sol. 1. ed. São Paulo: Blucher, p.76-77, 2014.
- GSBRINK. Manual planetário GSBRINK. Santa Catarina, p.29-33, 2020.
- OLIVEIRA FILHO, K. de S; SARAIVA, M. de F. O. Astronomia e Astrofísica. 2. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, p.42-48, 2004.

➤ Neste momento faremos o uso novamente do planetário de mesa.



Aula 5 – Eclipse – MÉTODO PEER INSTRUCTION

1- (OBA, 2017, q. 3) Qual a única afirmação correta sobre o que ocorre num eclipse do Sol.

- A - () A Lua está entre o Sol e Terra.
- B - () A Terra está entre o Sol e a Lua.
- C - () O Sol está passando entre a Terra e a Lua.
- D - () A Terra está passando na frente do Sol.

2- (OBA, 2015, q. 3) Você sabe que ocorrem eclipses da Lua, mas por que eles ocorrem?

A - () A Lua passa na sombra da Terra.

B - () A Terra gira ao redor da Lua.

C - () A Terra gira sobre si mesma.

D - () O Sol gira ao redor da Lua.

2ª ETAPA – O SISTEMA SOLAR

Na segunda etapa, apresenta-se o Sistema Solar com o Sol e seus planetas rochosos e gasosos, com suas características próprias, seus satélites naturais, massa, distância ao Sol e comparações entre eles a seguir no Quadro 2.

Quadro 2 – Sequência didática da 2ª etapa

Aula	Tempo	Proposta didática	Conteúdo de Astronomia abordado	Objetivos
6 e 7	2 aulas /50min cada	- Estudo de Caso 6: Os nomes da família Solaris . - Pergunta-chave. - Debates sobre o Sistema Solar e explicação no cavalete. - Vídeos: desenho animado - Ready Jet GO! Um passeio pelo Sistema Solar – Episódio 1. - Atividade 2 que envolve ordem crescente do planeta (tamanho/dimensão). - Quebra-cabeça dos planetas e montagem do mural do Sistema Solar. - Questões da OBA correlacionadas – PI - Atividade 3 de fixação com questões da OBA.	-Nossos vizinhos no Sistema Solar -Planetas Rochosos e gasosos – características. -Luas/ Satélites naturais	-Identificar os astros que formam o Sistema Solar para melhor compreender o Universo. -Identificar algumas características físicas dos planetas do Sistema Solar para compará-los e diferenciá-los. -Através de imagens, saber identificar cada corpo celeste.

Fonte: Elaboração própria.

HABILIDADE COM CÓDIGO SEGUNDO A BNCC – EF03CI08A

(BRASIL,2019, p.339).

6º caso: Os nomes da família Solaris

Dona Solange tem uma linda família e cada filho nasceu em um dia da semana em que ela associou a um astro que podemos ver a olho nu. Luna nasceu em uma segunda-feira, dia de Lua Cheia que brilhava prateada no mar e em homenagem a Lua, dona Solange deu esse nome a ela.

Martinho nasceu na terça-feira, é um soldado do exército e pronto para a batalha. Ele fica vermelho de raiva quando não obedecem. Ele é meio bravo!

Mercury nasceu na quarta-feira, é comerciante e bom vendedor. Ele é muito próximo da mãe Sol.

O Jupitelino é o mais alto de todos. Se sente o pai de todos os irmãos. Ele nasceu na quinta-feira. É o grandão e tem muitos amigos ao seu redor.

Não posso deixar de falar, da Alva! Ela já amanhece brilhando e sempre pertinho da mãe Sol. Muitos a chamam de estrela d'Alva. Nasceu em uma sexta-feira e logo depois do pôr do Sol.

Também tem o Cronos que nasceu em um sábado tem seu nome em homenagem a Saturno. A Terrali, curiosa como sempre, falou com dona Sol sobre seus filhos:

Terrali: Que legal Sol! Adoro essas suas associações dos nomes de seus filhos. Você gosta muito dessas coisas do céu, de Astronomia?

Solange: Pois é, adoro! E por coincidência minha família faz parte de um sistema único de amor, parecemos o Sistema Solar!

Se você vivesse nessa vila com Dona Solange como vizinha, também teria essa curiosidade do nome de seus filhos? Você acha que realmente esses nomes parecem com astros celestes? E quais planetas ou astros eles estão relacionados?

- A seguir, encontra-se o conteúdo do SISTEMA SOLAR, através dos slides.

Conteúdo: Sistema Solar

SLIDE 1



SLIDE 2

Sistema Solar

- É o conjunto de corpos sob a influência gravitacional do Sol.
- O Sistema Solar faz parte da Via Láctea.
- Nossa galáxia é a Via Láctea e tem esse nome por parecer branca como leite vista de cima.



<https://images.app.goo.gl/mbhtULhXWF84bjWo8>

SLIDE 3

Galáxias

- São aglomerados de estrelas, planetas, gás e poeira ligados pela força da gravidade.

Galáxia

- Elíptica
- Espiral (É a nossa!)
- Irregular



<https://images.app.goo.gl/prfB5P7icCUCnZX9>

SLIDE 4

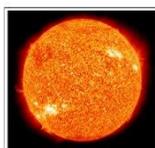
Sol



- O Sol é uma estrela.
- Estrelas são corpos celestes esféricos que possuem luz e calor próprio.
- Manchas solares, tempestades e ventos solares são alguns fenômenos do Sol.
- Ventos solares levam 4 dias para chegar na Terra.

SLIDE 5

Sol



Massa: $1,989 \cdot 10^{30}$ kg

Raio: $6,960 \cdot 10^8$ m

Temperatura efetiva: 5785 K

Fonte da imagem: <<https://tinyurl.com/wgzn948>>. Fonte dos dados: Oliveira Filho e Saraiva (2004).



SLIDE 6

Planetas

- Em torno do Sol, giram 8 planetas.
- Planetas são corpos sólidos e arredondados que não tem luz nem calor próprio. E giram ao redor de uma estrela.

Planetas

Terrestres,
Internos ou
Rochosos

- Menores, próximo do Sol
- Compostos por rochas e metais pesados, possuem poucos satélites.
- São eles: Mercúrio, Vênus, Terra e Marte

Gigantes,
externos ou
Gasosos

- Enormes, distantes do Sol.
- Compostos por elementos leves, possuem muitos satélites.
- São eles: Júpiter, Saturno, Urano e Netuno.

SLIDE 7

Mercúrio

- 1º planeta próximo ao Sol.
- Cheio de crateras.
- Superfície de cor cinza.
- Ausência de atmosfera – Extremo de calor e frio.
- Nome dado aos deuses do Olimpo por parecer se mover rapidamente.
- Órbita mais elíptica.
- Trânsito de Mercúrio pelo disco solar ultimo em 11 de novembro de 2019.

SLIDE 8

Mercúrio



Fonte da imagem: <<https://tinyurl.com/vvhhnmw>>. Fonte dos dados: Oliveira Filho e Saraiva (2004).



SLIDE 9

Vênus

- 2º planeta próximo do sol e o 3º menor planeta do Sistema Solar.
- Conhecido como " Estrela D' Alva" ou Estrela da Manhã.
- Astro mais brilhante do céu.
- Visível antes do nascer do Sol ou logo após o pôr do Sol.
- Conhecido como planeta irmão da Terra.
- Gira ao contrário de outros planetas- movimento retrógrado.

SLIDE 10

Vênus

- Possui fases observadas por Galileu Galilei.
- As crateras de Vênus em sua maioria são nomes femininos.



Fonte da imagem: <<https://www.vival.com/imagens/94m7>>. Fonte dos dados: Oliveira Filho e Saraiva (2004).



SLIDE 11

Terra

- 3º planeta próximo do Sol e 5º maior planeta do Sistema Solar.
- Único planeta conhecido por ter vida.
- Nome na mitologia romana se dá a deusa Tellus que significa "Solo fértil" e deusa da terra.
- Na mitologia grega, a deusa Gaia que significa "mãe da terra".
- Dia terrestre = 23horas 56 min e 4s.

SLIDE 12

Terra

- Eixo de inclinação de 23, 5º.



Fonte da imagem: <<https://tinyurl.com/qrg9vt4>>. Fonte dos dados: Oliveira Filho e Saraiva (2004).



SLIDE 13

Marte

- 4º planeta a partir do Sol e 7º maior planeta do Sistema Solar.
- Considerado o deus da guerra.
- Cor vermelha.
- Planeta dinâmico: calotas de gelo, vulcões gigante, nuvens e tempestade de poeira.
- Entre Marte e Júpiter há o CINTURÃO DE ASTEROIDES ou CINTURÃO PRINCIPAL.

SLIDE 14

Marte

- Duas luas famosas: Deimos e Fobos.



Fonte da imagem: <<https://tinyurl.com/qpd5sg>>. Fonte dos dados: Oliveira Filho e Saraiva (2004).

<https://images.app.goo.gl/ebDFIGdgFq33c36>



SLIDE 15

Júpiter

- 5º planeta a partir do Sol.
- Maior de todos os planetas do Sistema Solar.
- Conhecido como Zeus, rei dos deuses e conhecido como patrono do estado romano, pelos gregos.
- Tem anéis fracos que não são visíveis como Saturno.
- Possui uma mancha vermelha.
- Em 1610, Galileu descobriu 4 satélites: Io, Europa, Calisto e Ganimedes- Luas Galileanas

SLIDE 16

Júpiter



Distância Média do Sol: 778.400.000 km
 Diâmetro Equatorial: 142.984 Km
 Massa: $1,9 \cdot 10^{27}$ kg
 Possui 79 Satélites naturais.
 Duração do Ano: 11,86 anos

Fonte da imagem: <<https://tinyurl.com/rmgpsuq?>>. Fonte dos dados: Oliveira Filho e Saraiva (2004).



SLIDE 17

Saturno

- 6º planeta a partir do Sol e o 2º maior planeta do Sistema Solar.
- É o planeta com mais satélites naturais.
- Leva quase 30 anos terrestres para completar uma volta em torno do Sol.
- Possui anéis visíveis.
- Tem inclinação de $26,7^\circ$ e a cada 27,5 anos de Saturno, vemos esse planeta de lado.

SLIDE 18

Saturno

- Na mitologia romana, Saturno era o pai de Júpiter e conhecido como Cronos- deus da AGRICULTURA.



Distância Média do Sol: 1.423.600.000 km
 Diâmetro Equatorial: 120.536 Km
 Massa: $5,7 \cdot 10^{26}$ kg
 Possui 82 Satélites Naturais.
 Duração do Ano: 29,46 anos

Fonte da imagem: <<https://tinyurl.com/uxduo4?>>. Fonte dos dados: Oliveira Filho e Saraiva (2004).



SLIDE 19

Urano

- 3º maior planeta e o 7º a partir do Sol.
- Leva 84 anos para dar uma volta em torno do Sol.
- Recebe 1/400 da intensidade da luz solar- Planeta frio.
- Cor azul-verde devido a absorção da luz vermelha pelo metano.
- Possui anéis.
- Gira de lado e suas luas também são inclinadas.

SLIDE 20

Urano



Distância Média do Sol: 2.867.000.000 km
 Diâmetro Equatorial: 51.108 Km
 Massa: $8,7 \cdot 10^{25}$ kg
 Possui 27 Satélites naturais.
 Duração do Ano: 84,04 anos

Fonte da imagem: <<https://tinyurl.com/lkjhjne?>>. Fonte dos dados: Oliveira Filho e Saraiva (2004).

SLIDE 21

Netuno

- 8º planeta do Sistema Solar
- É o primeiro descoberto por cálculos, em 1846.
- Planeta azul por causa da quantidade de metano na atmosfera, que absorve a luz vermelha do Sol e reflete a luz azul.
- Tem uma grande mancha escura quase do tamanho da Terra.
- Possui anéis.

SLIDE 22

Netuno



Distância Média do Sol: 4.488.400.000 km
 Diâmetro Equatorial: 49538 Km
 Massa: $1,0 \cdot 10^{26}$ kg
 Possui 14 Satélites naturais.
 Duração do Ano: 164 anos

Fonte da imagem: <<https://tinyurl.com/wknn2ax?>>. Fonte dos dados: Oliveira Filho e Saraiva (2004).

SLIDE 23

Planetas anões

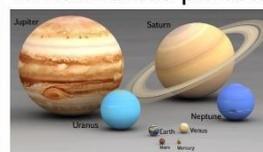
- São corpos que são grandes o bastante para serem esféricos, mas não o bastante para serem denominados satélites naturais.
- Em 2006, Plutão foi considerado planeta anão pela IAU (União Astronômica Internacional)



<https://images.app.goo.gl/foW1Nw1fQZ74FegGA>

SLIDE 24

Tamanho dos planetas



<https://images.app.goo.gl/U8Ps9qHk5MGx7258>



<https://images.app.goo.gl/1oYzfTqNPNqE9>

SLIDE 25

Referências

- CHOWN, Marcus. Sistema Solar: uma exploração visual dos planetas, das luas e de outros corpos celestes que orbitam nosso Sol. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2014.
- LAZZARO, D.; KLEBER, A.; VEIGA, C. H. Astrofísica do sistema solar. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, Módulo 1, p. 3-4, 2009b. Disponível em: <https://m.box.com/shared_item/https%3A%2F%2Fapp.box.com%2Fs%2Fw6f5q0niudx5pdtmyb/view/10163744191>. Acesso em: 4 mar. 2019.
- LAZZARO, D.; KLEBER, A.; VEIGA, C. H. Júpiter. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, Módulo 4, p. 1-3, 2009c. Disponível em: <https://m.box.com/shared_item/https%3A%2F%2Fapp.box.com%2Fs%2Fw6f5q0niudx5pdtmyb/view/10163653751>. Acesso em: 4 mar. 2019.
- LAZZARO, D.; KLEBER, A.; VEIGA, C. H. Marte. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, Módulo 2, p. 1, 2009d. Disponível em: <https://m.box.com/shared_item/https%3A%2F%2Fapp.box.com%2Fs%2Fw6f5q0niudx5pdtmyb/view/10163725781>. Acesso em: 4 mar. 2019.

SLIDE 26

Referências

- LAZZARO, D.; KLEBER, A.; VEIGA, C. H. Mercúrio. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, Módulo 2, p. 2-3, 2009e. Disponível em: <https://m.box.com/shared_item/https%3A%2F%2Fapp.box.com%2Fs%2Fw6f5q0niudx5pdtmyb/view/10163697865>. Acesso em: 4 mar. 2019.
- LAZZARO, D.; KLEBER, A.; VEIGA, C. H. Os anéis de Júpiter. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, Módulo 4, p. 1-3, 2009f. Disponível em: <https://m.box.com/shared_item/https%3A%2F%2Fapp.box.com%2Fs%2Fw6f5q0niudx5pdtmyb/view/10163656157>. Acesso em: 4 mar. 2019.
- LAZZARO, D.; KLEBER, A.; VEIGA, C. H. Os satélites galileanos. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, Módulo 4, p. 1-3, 2009g. Disponível em: <https://m.box.com/shared_item/https%3A%2F%2Fapp.box.com%2Fs%2Fw6f5q0niudx5pdtmyb/view/10163662045>. Acesso em: 4 mar. 2019.
- LAZZARO, D.; KLEBER, A.; VEIGA, C. H. Saturno. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, Módulo 4, p. 1-2, 2009i. Disponível em: <https://m.box.com/shared_item/https%3A%2F%2Fapp.box.com%2Fs%2Fw6f5q0niudx5pdtmyb/view/10163663451>. Acesso em: 4 mar. 2019.
- LAZZARO, D.; KLEBER, A.; VEIGA, C. H. Terra. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, Módulo 2, p. 3, 2009j. Disponível em: <https://m.box.com/shared_item/https%3A%2F%2Fapp.box.com%2Fs%2Fw6f5q0niudx5pdtmyb/view/10163712393>. Acesso em: 4 mar. 2019.

SLIDE 27

Referências

- LAZZARO, D.; KLEBER, A.; VEIGA, C. H. Urano. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, Módulo 4, p. 1-2, 2009k. Disponível em: <https://m.box.com/shared_item/https%3A%2F%2Fapp.box.com%2Fs%2Fw6f5q0niudx5pdtmyb/view/10163672247>. Acesso em: 4 mar. 2019.
- LAZZARO, D.; KLEBER, A.; VEIGA, C. H. Vênus. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, Módulo 2, p. 2-3, 2009l. Disponível em: <https://m.box.com/shared_item/https%3A%2F%2Fapp.box.com%2Fs%2Fw6f5q0niudx5pdtmyb/view/10163704853>. Acesso em: 4 mar. 2019.
- NOGUEIRA, S.; CANALLE, J. B. G. Coleção explorando o ensino fronteira espacial. Astronomia: Ensino fundamental e médio. v.11, Parte1, Brasília : MEC, SEB : MCT : AEB, 2009.
- OLIVEIRA FILHO, K. de S; SARAIVA, M. de F. O. Astronomia e Astrofísica. 2. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2004.

- Vídeo Ready Jet Go! Um passeio pelo Sistema Solar – episódio 1, disponível em: <https://tinyurl.com/qt38pxj>.
- Atividade 2, de recorte e colagem, para comparação entre os tamanhos dos planetas.

Atividade 2²

E. M. _____

Aluno(a): _____ Data: _____ Prof.^a: Simone

1- Pinte, recorte e cole os planetas em ordem crescente de tamanho:



➤ Montagem do quebra cabeça – (APÊNCICE 5)

² CANALLE, J. B. G; OLIVEIRA, I. A. G. *Comparação entre os tamanhos dos planetas e do Sol*. Cad. Ens. Fís., p. 212-220, 1994.

Aula 6 e 7 – Sistema Solar – MÉTODO *PEER INSTRUCTION*

1- (OBA, 2006, q. 4) Levante a placa de certo (C) ou errado (E) em frente de cada afirmação a seguir.

- () a) Saturno tem lindos anéis, mas Júpiter, Urano e Netuno também têm anéis, mas são fininhos.
- () b) Júpiter é o maior dos planetas gasosos e tem uma grande mancha vermelha.
- () c) Vênus é quase do mesmo tamanho da Terra, é o mais quente dos planetas e não tem nenhuma lua.

2- (OBA, 2007, q. 6) Com as placas dos planetas, levante a resposta correta:

- a) É um planeta vermelho e tem duas luas bem pequenas.
- b) O mais quente dos planetas e sem lua.
- c) O segundo maior planeta e com enormes anéis.
- d) O maior dos planetas e seu nome representa o deus dos deuses.
- e) Planeta azul, você mora nele, tem só uma lua.
- f) Planeta mais próximo do Sol e sem lua.

➤ Atividade 3, com questões da OBA sobre SISTEMA SOLAR.

Atividade 3

E. M. _____

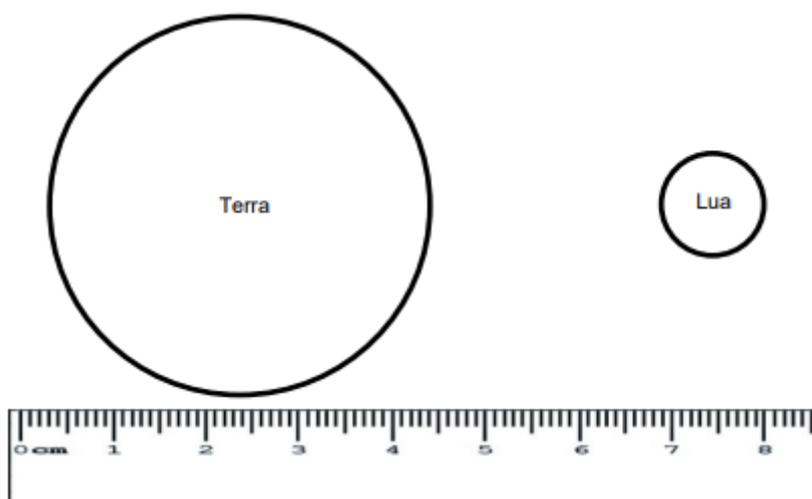
Aluno(a): _____ Data: _____ Prof.^a: Simone

1- (OBA, 2008, q. 5b) Agora são somente oito planetas ao redor do Sol, porque o menor deles foi reclassificado como planeta anão. Na cruzadinha a seguir estão os nomes dos oito planetas (mais alguns astros). Pode achá-los na vertical e na horizontal. Uma (ou mais) letra pode fazer parte de mais de um nome. Faça um risco sobre os nomes achados.

M	A	R	T	E	R	R	A	H	A
E	R	O	S	P	L	U	T	Ã	O
R	A	U	R	A	N	O	A	S	X
C	O	M	E	T	E	Z	V	A	I
U	J	U	P	I	T	E	R	T	O

R	U	W	Y	L	U	A	C	U	B
I	N	M	V	Ê	N	U	S	R	A
O	H	B	X	I	O	B	A	N	I
S	O	L	X	I	O	B	A	O	A

2- (OBA, 2013, q. 4 - Adaptado) A seguir tem o disco do planeta Terra e na mesma escala o disco da Lua para você ver como a Terra é grande se comparada à Lua. Calcule quantas vezes, aproximadamente, o diâmetro da Terra é maior do que o da Lua. O desenho da régua é para ajudá-lo, mas você pode usar qualquer outra coisa para medir os diâmetros da Terra e da Lua. Depois é só dividir o diâmetro da Terra pelo da Lua.



3- (OBA, 2018, q. 6) Todos os planetas giram ao redor do Sol, num movimento chamado de translação. A tabela a seguir mostra a duração, em dias terrestres, dos anos dos planetas.

Planeta	Mercúrio	Vênus	Terra	Marte	Júpiter	Saturno	Urano	Netuno
Ano (em dias)	88	225	365	687	4333	10759	30687	60190

- Qual planeta tem o ano mais curto? _____
- Qual planeta gira mais perto do Sol? _____
- Qual planeta tem o ano mais longo? _____
- Qual planeta gira mais longe do Sol? _____

3ª ETAPA: Diferentes corpos celestes

Na etapa 3, apresenta-se diferentes corpos celestes como os asteroides, cometas e meteoros desenvolvendo a curiosidade com relação a diferença entre eles, onde se formam e

ficam no Universo. Nessa etapa, os alunos conhecerão constelações importantes como o Cruzeiro do Sul e Órion, as constelações do zodíaco e outros astros como asteroides, cometas e meteoros.

Quadro 3 – Sequência didática da 3ª etapa

Aula	Tempo	Proposta didática	Conteúdo de Astronomia abordado	Objetivos
8	1 aula/ 50 min	- Estudo de Caso 7: A visita dos pequenos primos + problema. - Debate e explicação no cavalete. - PI com questões elaboradas.	- Asteroides. - Meteoros. - Meteoritos. - Cometas.	- Conhecer as características que permitem classificar um corpo celeste como asteroide, meteoro, meteorito e cometa, diferenciando-os corretamente.
9	1 aula/ 50 min	- Estudo de Casos + problema. Caso 8: Olhando o céu. - Debate e explicação no cavalete. - Imagens das constelações/ cartas celestiais. - Método de PI com questões da OBA. - Atividade 4.	- Constelações e associações. -Bandeira Brasileira. - Cruzeiro do Sul.	- Identificar constelações importantes de localização, em especial, o Cruzeiro do Sul. - Reconhecer as características do Sistema Solar, das galáxias e do Universo, identificando algumas constelações no céu. - Compreender a constituição da Bandeira Brasileira, associando a localização política geográfica do Brasil.

Fonte: Elaboração própria.

HABILIDADE COM CÓDIGO SEGUNDO A BNCC – EF05CI11 (BRASIL, 2019, p.343)

7º caso: A visita dos pequenos primos

Luna estava brincando com Terrali e estavam muito ansiosas pela visita de três primos pequenos que moram na Rua Sistema Solar. Elas ajudaram a arrumar a casa para as visitas e Dona Sol, buscando atrair a todos, estava fazendo coisas gostosas para recebê-los. As meninas contaram para Terrali que os primos são miúdos e sempre estão brincando nos arredores. A rua é extensa e Terrali nunca os vê. A família Solaris está toda animada! Depois de brincar, Terrali foi à pescaria central do Farol e conversou com Dona Solange:

Solange: Oi Terrali! Vai passar na minha casa hoje? Você sabe que te tenho como uma filha e quero te apresentar meus parentes!

Terrali: Bom dia Sol! Claro que irei! Já estou curiosa para conhecê-los! Quem são eles mesmo?

Solange: Eles são bons meninos, vivem muito isolados, quase não brincam na rua. São três meninos: Asterônimo, Meteorino e Cometânio. São irmãos parecidos, mas tem algumas coisas diferentes. Asterônimo é o maior, muito sério, parece uma rocha fria, nem adianta querer brincar com ele! Meteorino é intrometido, sempre quer entrar em um lugar e aí causa atrito que o deixa quente demais. E o Cometânio é um corredor, super rápido que quando anda apresenta um brilho exterior.

Terrali: Que coisa interessante! Esses meninos como diz Jupitelino, gostam mais de brincar com ele e Martinho. Também são próximos do amigo Netuno. Parecem meninos que gostam de confusão!

Solange: Verdade, Terrali! Eles são amigos de Jupitelino, Martinho e Netuno. Mas você pode ir tranquila lá em casa, pois vou fazê-los brincar com você e as meninas.

Terrali: Combinado então! Depois da escola, já vou para a sua casa!

Pense que você também irá conhecer esses primos. Você saberia identificar o significado de cada primo e suas características? Explique:



- A seguir, há os slides do conteúdo CORPOS CELESTES.

Conteúdo: Corpos Celestes

SLIDE 1

SLIDE 2

Corpos Celestes

São quaisquer matérias que pertencem ao espaço sideral.

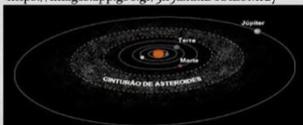
Asteroides		
Cometas	Estrelas	
Meteorito	Planetas	Satélites

SLIDE 3

Asteroides

- São rochosos ou metálicos.
- Sem atmosfera.
- São pequenos para serem chamados de planetas.
- Local com maior quantidade é no cinturão de asteroide que fica entre Marte e Júpiter.

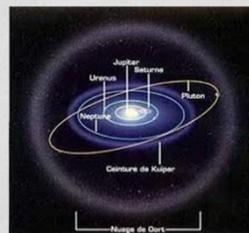
<https://images.app.goo.gl/3h5dxuxDoStZ8Mrz7>



SLIDE 4

Asteroides

- Também há asteroides no Cinturão Trans Netuniano ou Cinturão de Kuiper que fica pós Netuno.



<https://images.app.goo.gl/dNSVTvDvhmcz33Ag6>

SLIDE 5

Asteroide

- Asteroide vem do grego que significa “quase estrela”.
- A maioria dos asteroides conhecidos são menores que 350 Km de diâmetro.



<https://images.app.goo.gl/JrrbwsVU9UcmchoC8>

SLIDE 6

Cometas

- São pequenos corpos escuros formados por uma mistura de partículas, grãos de carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio, e gelo.
- São notáveis ao se aproximar do Sol.
- Longe do Sol, o cometa não passa de seu núcleo.
- A cabeça e a cauda refletem a luz do Sol.

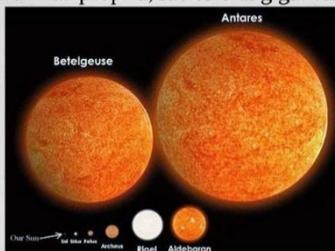


<https://YZzDVuoQvyQzzv3v9>

SLIDE 7

Estrelas

- Produzem luz própria, são esferas gigantes.



<https://images.app.goo.gl/ACvSgjV7vozCSzxG8>

SLIDE 8

Meteoros

- São pequenos corpos metálicos ou rochosos que ao se aproximarem muito da Terra são atraídos por ela e se incendeiam na atmosfera.
- São popularmente conhecidos como “estrela cadente”.
- Esses pequenos corpos recebem nomes diferentes :
 - meteoroides
 - bólido
 - meteorito

SLIDE 9

Meteoros

- **Meteoroides:** são objetos sólidos que vagam pelo espaço, podendo ou não, entrar na atmosfera da Terra.
- **Bólido ou Bólido:** é um meteoro particularmente brilhante que, em geral, explode no final de sua trajetória.
- **Meteorito:** É uma parte residual de um meteoróide .



<https://images.app.goo.gl/Fj5EQjVyH7eNBHZ9>

SLIDE 10

Planetas

- Segundo a UAI : “Planeta é um corpo celestial que está em órbita ao redor do Sol, tem massa suficiente para que sua auto gravidade relacionada com as forças de corpo rígido permitam que ele assuma uma forma arredondada e, tem limpa a sua vizinhança ao longo de sua órbita.”



<https://images.app.goo.gl/1ej3EQVa2Y8LZxx89>

SLIDE 11

Satélites

Artificial

×

Natural

↑

São equipamentos lançados no Espaço



<https://images.app.goo.gl/RGrT35G5sivgupul7>

↑

São astros que giram em torno de outro astro.



<https://images.app.goo.gl/ZKCARemynkKoEWzj8>

SLIDE 12

Referências

- CHOWN, Marcus. Sistema Solar: uma exploração visual dos planetas, das luas e de outros corpos celestes que orbitam nosso Sol. 1. ed. São Paulo: Blucher, p. 208-217, 2014.
- LAZZARO, D.; KLEBER, A.; VEIGA, C. H. Pequenos Corpos do Sistema Solar. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, Módulo 1, p. 1-4, 2009h. Disponível em: <https://m.box.com/shared_item/https%3A%2F%2Fpp.box.com%2Fs%2Fwi6f5qjoniudx5pdtmyb/view/10163763945>. Acesso em: 4 mar. 2019.

SLIDE 13

Referências

- GSBRINK. Manual planetário GSBRINK. Santa Catarina, p.19-20, 2020.
- OLIVEIRA FILHO, K. de S; SARAIVA, M. de F. O. Astronomia e Astrofísica. 2. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, p.113-1192004.

Aula 8 – Asteroide, Cometa e Meteoros – MÉTODO PEER INSTRUCTION.

1- (OBA, 2007, q. 3b) O asteroide Ceres que “vive” no cinturão de asteroides entre Marte e Júpiter e o asteroide Éris, que “vive” muito além de Plutão, foram promovidos em 2006, a PLANETAS ANÕES. Qual dos dois está mais longe da Terra?

A () Ceres B () Éris

2- A respeito das chuvas de meteoros, diga a resposta correta:

A () As estrelas cadentes são, na verdade, meteoritos que, ao entrarem na atmosfera terrestre, tornam-se incandescentes em razão do atrito do ar.

B () As estrelas cadentes resultam de fragmentos de asteroides ou restos de cometas que, ao entrarem na atmosfera terrestre, tornam-se incandescentes por conta do atrito do ar.

C () As estrelas cadentes são, na verdade, meteoros que, ao entrarem na atmosfera terrestre, tornam-se incandescentes por conta das reações químicas entre os elementos do meteoro e os elementos do ar.

8º caso: Olhando o céu

Terrali estava um dia olhando o céu e contemplando as estrelas. Ela começou a contar e percebeu que não tinha como fazer. Cronos e Mercury se aproximaram dela e também ficaram olhando para o céu.

Mercury: Sabe Terrali, olhar para o céu é maravilhoso! Você sabia que desde a antiguidade os povos olhavam para o céu e criavam imagens de deuses como a Constelação de Órion?

Terrali: Muito legal isso Mercury, e o interessante é que no cinturão do deus Órion fica as três Marias.

Cronos: Verdade meus amigos! E os signos do zodíaco também se originam das constelações celestes.

Terrali: Além da Constelação de Órion, gosto de olhar para o Cruzeiro do Sul. Parece uma cruz no céu que me transmite paz e direção.

Como os povos antigos, que observavam o céu para suas plantações, colheitas e direção, o que você faria se não conhecesse nenhuma constelação no céu, não pudesse se direcionar através do Cruzeiro do Sul? E também não tivesse noção dos pontos cardeais

(norte, sul, leste, oeste)? Além disso, responda se você já observou alguma dessas constelações que Terrali e Mercury falaram?



➤ A seguir, os slides com o conteúdo CONSTELAÇÕES.

Conteúdo: Constelações

SLIDE 1

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
FLORIANÓPOLIS
Campus Campus Daxda

MNPEF

SBF

Constelações

Simone Dias Pinto Costa
Wander Gomes Ney

SLIDE 2

Constelações

- Representa um conjunto de estrelas e objetos celestes numa determinada região do céu.
- Dependendo do local, as constelações não são vistas ou possuem outra disposição.

SLIDE 3

Constelações do Hemisfério Norte

Constelações do Hemisfério Sul

Hemisfério Norte

Hemisfério Sul

<https://images.app.goo.gl/8jmWkEv6Xuh6Zed15>

SLIDE 4

Constelações mais vistas do Planeta

Andrômeda
Ursa Menor
Ursa Maior
Cão Maior
Cão Menor
Pégaso
Fênix
Constelação de Órion

Cruzeiro do Sul

<https://images.app.goo.gl/L9LJGSMJFPyFG8R>

SLIDE 5

Constelações que podem ser vistas nos dois Hemisférios

Escorpião Constelação de Órion

<https://images.app.goo.gl/kfickXVf8qEaQF8> <https://images.app.goo.gl/jTMs5SLMa5YN0Grea>

SLIDE 6

Os nomes das constelações é uma criação humana quando ligamos as estrelas próximas

<https://images.app.goo.gl/3d4C7h4yK5m0M> <https://images.app.goo.gl/wKfD8z3Cqj26f07>

SLIDE 7

Constelação do Cruzeiro do Sul

- Só existe no Hemisfério Sul
- Tem a forma de cruz.
- Tem a representação na bandeira do Brasil.

<https://images.app.goo.gl/hbmj7RKd6khy3c5i6>

SLIDE 8

Constelações do Zodíaco

- 13 constelações
- 12 constelações correspondem aos 12 signos e estão relacionados a Astrologia. E uma é a constelação de Órion.
- Astrologia não pode ser considerada uma ciência pois estuda a influência do movimento dos corpos celestes nos comportamentos humanos.

SLIDE 9

Constelação do Zodíaco

<https://images.app.goo.gl/69AzyFpR1QxmTsXn6>

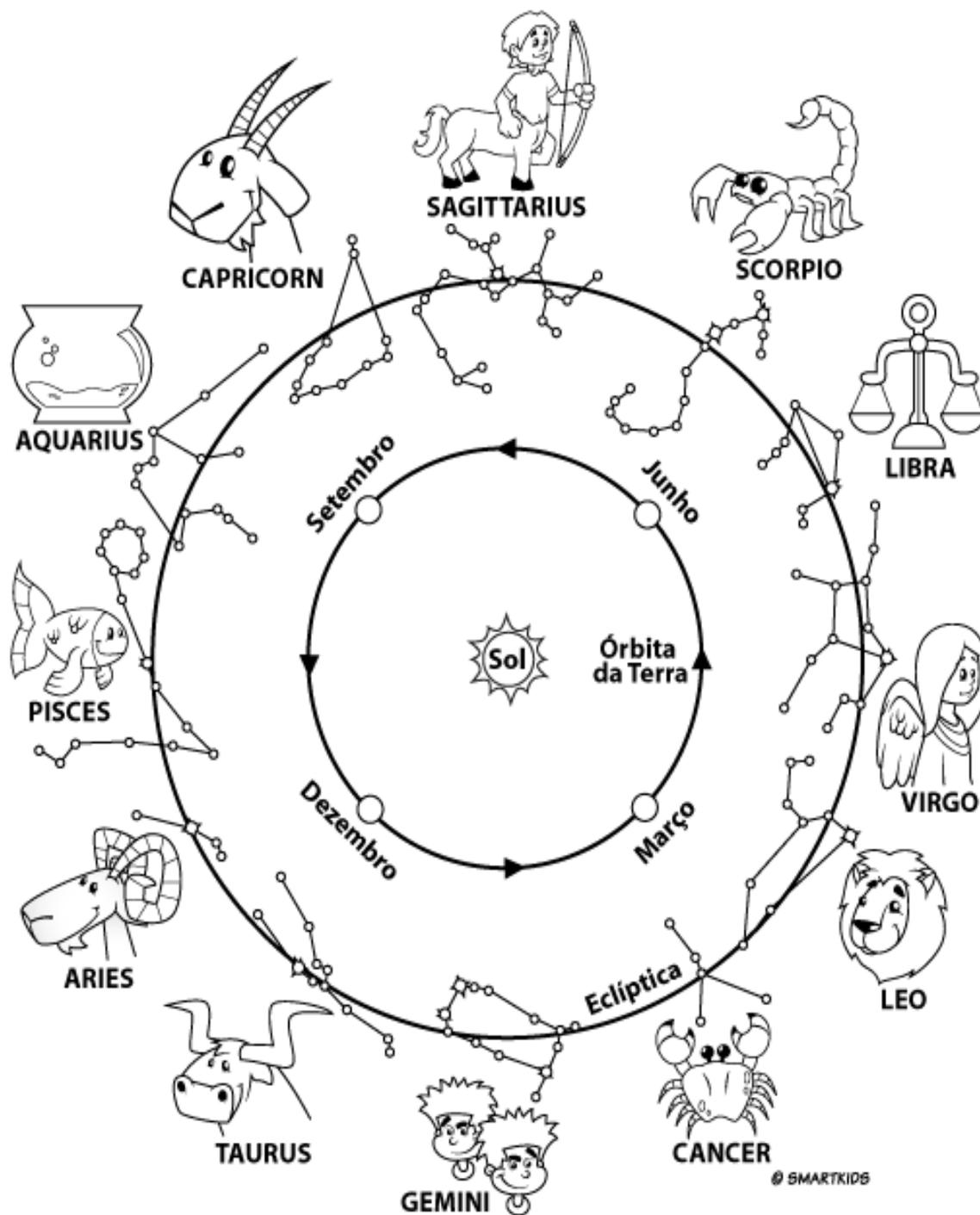
SLIDE 10

Referências

- GSBKINK. Manual planetário GSBKINK. Santa Catarina, p.21-23, 2020.
- OLIVEIRA FILHO, K. de S; SARAIVA, M. de F. O. Astronomia e Astrofísica. 2. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, p. 4, 2004.

Confecção da Constelação do zodíaco

A CRIANÇA ESCOLHE UMA CONSTELAÇÃO E ALÉM DE COLORIR, DEVERÁ REPRESENTÁ-LA EM UMA FOLHA DE PAPEL (A4). MOMENTO ARTÍSTICO



Aula 9 – Constelações – MÉTODO *PEER INSTRUCTION*

1- (OBA, 2012, q. 3 - Adaptada) Na bandeira brasileira temos estrelas de várias constelações e até citamos uma constelação num de nossos hinos. A seguir está uma parte de um hino, no qual uma constelação é mencionada.

Brasil, um sonho intenso, um raio vívido,

De amor e de esperança à terra desce,

Se em teu formoso céu, risonho e límpido,

A imagem do Cruzeiro resplandece.

a) A qual hino pertence este trecho:

A () - Hino da Bandeira B () - Hino da Independência C () - Hino Nacional

b) Qual a Constelação envolve o hino citado?

A () Órion B () Cruzeiro do Sul C () Escorpião

➤ Atividade 4 sobre as Constelações com questões da OBA.

Atividade 4

Escola Municipal _____

Aluno(a): _____ Data: _____ Prof.^a: Simone

1- (OBA, 2006, q. 2) O Sol emite luz própria, porque ele é uma enorme bola de “gás” em chamas. Na verdade, não é um gás normal, pois a matéria lá está em tão alta temperatura que os cientistas chamam de plasma.

a) O calor do Sol é vital para a vida na Terra. O que acontecerá com todos os seres humanos se o Sol, de repente, se apagar, totalmente, para sempre?

b) O Sol tem temperatura superficial de 6.000°C (graus Celsius) e tem cor amarela. As Plêiades, por outro lado, são estrelas jovens, enormes, quentíssimas e são da cor azul. Quais estrelas são mais quentes: as amarelas ou as azuis?

2- (OBA, 2013, q. 3) Na bandeira brasileira temos estrelas de 9 constelações e até citamos uma delas no Hino Nacional e no Hino à Bandeira. A seguir está uma parte do Hino à Bandeira, no qual uma constelação é mencionada.

Em teu seio formoso retratas

Este céu de puríssimo azul,

A verdura sem par destas matas,

E o esplendor do Cruzeiro do Sul.



a) Na questão temos a bandeira brasileira. Faça um retângulo envolvendo as estrelas da constelação citada no Hino à Bandeira.

b) Cada estrela na bandeira brasileira representa um Estado e o Distrito Federal. Quantas estrelas existem na bandeira do Brasil?

3- (OBA, 2019, q. 5) Escreva CERTO ou ERRADO na frente de cada frase a seguir.

_____ A Terra tem dois Polos geográficos: o Polo Norte e o Polo Sul.

_____ O Polo Sul está no continente Antártico.

_____ O plano do Equador divide a Terra em dois Hemisférios: o Norte e o Sul.

_____ O “céu” foi dividido em 88 áreas chamadas Constelações.

_____ O Sol não pertence a nenhuma constelação.

4ª ETAPA – Viajando no espaço – Noção de Astronáutica

A etapa 4, consiste em noções básicas de Astronáutica, onde serão abordados os modelos de naves espaciais, as viagens realizadas e como fazer um foguete de baixo custo.

Quadro 4 – Sequência didática da 4ª etapa

Aula	Tempo	Proposta didática	Conteúdo de Astronomia abordado	Objetivos
10 e	2 aulas/ 60 min Cada	- Estudo de casos + problema de Astronáutica. Caso 9: Viajando no espaço. - Debate.	-Astronáutica com abordagem em: viagem	- Desenvolver o interesse pela Astronáutica e conhecer os transportes espaciais.

11	<ul style="list-style-type: none"> - Vídeo da OBA para confecção de foguete. - Confecção do foguete feito de garrafa pet. - Questões da OBA de Astronáutica com o método PI - Atividade 5 de fixação. 	espacial, foguetes, naves espaciais.	- Despertar o interesse e a curiosidade nos avanços tecnológicos para a conquista espacial.
----	---	--------------------------------------	---

Fonte: Elaboração própria.

HABILIDADE COM CÓDIGO SEGUNDO A BNCC – EF 03CI08C (BRASIL, 2019, p.339)

9º caso: Viajando no espaço

Certo dia, Jupitelino e Martinho estavam conversando animadamente. Alva e Terrali chegaram e ficaram animadas com os dois. Alva é muito delicada e discreta, gosta de aparecer no início do dia ou o início da noite, mas Terrali não é assim. Ela gosta de participar de conversas e é muito curiosa.

Não se contendo, Terrali perguntou:

Terrali: Jupitelino e Martinho, o que está acontecendo para a conversa deixá-los tão animados?

Jupitelino: Oi Terrali e Alva! Eu e Martinho estamos conversando e pensamos em fazer uma viagem. E ficamos imaginando como seria viajar em uma nave espacial.

Alva: Que legal! Eu sou igual à mamãe Solange, adoro esses assuntos!

Terrali: Eu também gosto! Mas para viajar no espaço precisamos de roupas apropriadas, treinamentos e de uma nave espacial.

Martinho: Verdade Terrali! Já estou ficando vermelho de nervoso só em pensar nessas roupas estranhas.

Jupitelino: Não tem nada de estranho! São trajes apropriados para astronautas. E seria muito legal conhecer corpos celestes.

Terrali: Tem razão Jupitelino! Eu como sou curiosa seria a primeira a querer conhecer as coisas do céu.

Imagine que você fosse um astronauta e que tivesse uma viagem espacial programada. Quais seriam as curiosidades que iriam ficar em seus pensamentos? E você poderia desenhar como seria a sua nave espacial no espaço a seguir:



- Os slides a seguir, apresenta o conteúdo de ASTRONÁUTICA.

Conteúdo: Astronáutica

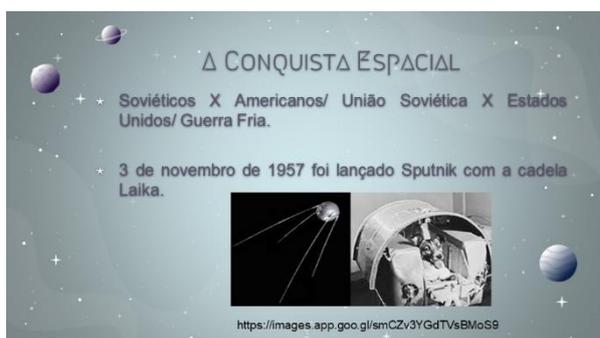
SLIDE 1



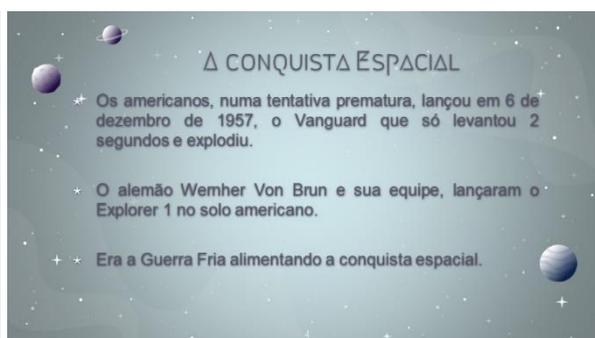
SLIDE 2



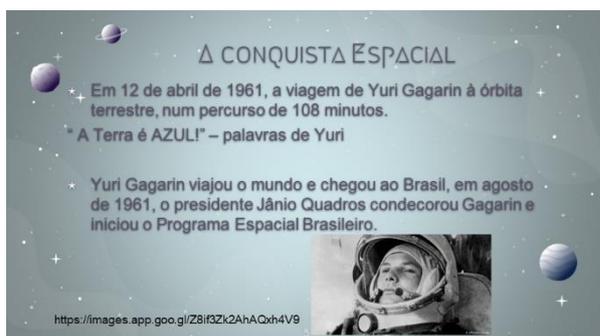
SLIDE 3



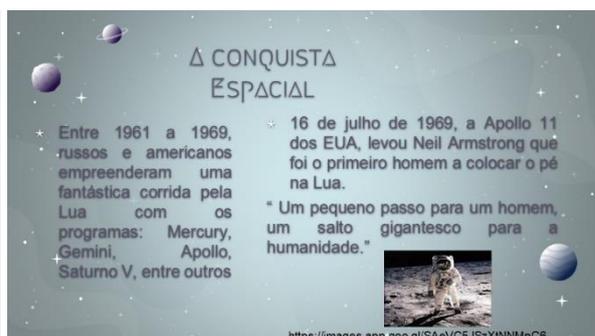
SLIDE 4



SLIDE 5



SLIDE 6



SLIDE 7

Δ CONQUISTA ESPACIAL

- Os elevados custos das missões enfraqueceram a corrida espacial.
- Pesquisa espacial.
- Muitos satélites no espaço gerou o lixo espacial que orbita nosso planeta.



<https://images.app.goo.gl/gK3Po9FK9ZUifMxq5>

SLIDE 8

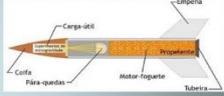
FOGUETES

Quanto ao tipo: Foguetes de sondagem e veículos lançadores de satélites.

Propelente: Sólido, líquido e híbrido.

Número de Estágios: Mono, bi e multi estágios.

Aplicação: Tripulado e não tripulado.



<https://images.app.goo.gl/gH0Hq3Dg8lx2pZ75A>

SLIDE 9

FOGUETES

- Propulsor é o principal componente do foguete.
- Os propelentes (combustíveis) respondem por cerca de 80% da massa total do foguete.

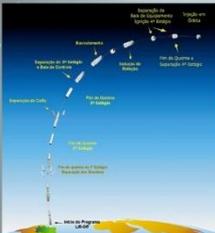


<https://images.app.goo.gl/2zZG2hJAbayV1DFUA>

SLIDE 10

FASES DO VOO

- Os estágios 1º, 2º e 3º são os primeiros a serem liberados do foguete.
- O 1º estágio fica os gases dos propulsores.
- O último a sair do foguete é o 4º estágio onde fica a baía de equipamentos.



<https://images.app.goo.gl/MhNVKQ49K5dqb16>

SLIDE 11

DIFERENTES FOGUETES BRASILEIROS

<https://images.app.goo.gl/vrLoBUdLopdZKsmR7>



SLIDE 12

REFERÊNCIAS

NOGUEIRA, Salvador; FILHO, José Bezerra; Souza, Petrônio Noronha de. Astronáutica: ensino fundamental e médio- Coleção Explorando o Ensino (Fronteira Espacial)- Brasília: MEC, SEB; Parte 2; Vol.12; p.253-271;299-310; 2009.

VIGGIANO, Giuliana; OLIVEIRA, André Jorge de. Cassini: tudo sobre a missão que chegou mais perto de saturno. Galileu. Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2017/09/cassini-tudo-sobre-missao-que-chegou-mais-perto-de-saturno.html>>. Acesso em: 5 mai. 2019.

- Vídeo da OBA para confecção de foguete de garrafa pet, disponível em: <http://youtu.be/JNFAAksbsbO08>. Ou o vídeo <https://youtu.be/BhvVeLary48> desenvolvido pela mestrandia deste trabalho.

Descrição do foguete do vinagre com bicarbonato

Materiais:

1 garrafa pet de 600 ml; 300 ml de vinagre; 20 g de bicarbonato; 1 litro de água; 1 garrafa pet de 2 litros; rolhas de cortiça; tesoura; folha de papel absorvente (papel toalha).

Procedimento experimental:

Construção do foguete: o foguete é uma garrafa pet de 600 ml. Também vamos precisar dos materiais anteriormente citados, de uma rolha de cortiça que entre apertada no gargalo da garrafa e para terminar, uma garrafa pet de 2 litros, cortada a 20 cm do fundo, no qual servirá como base de lançamento (Figura 1)

Figura 1 – Foguete e a base de lançamento



Fonte: <https://images.app.goo.gl/uHBkZB7cam9NrQdR6>.

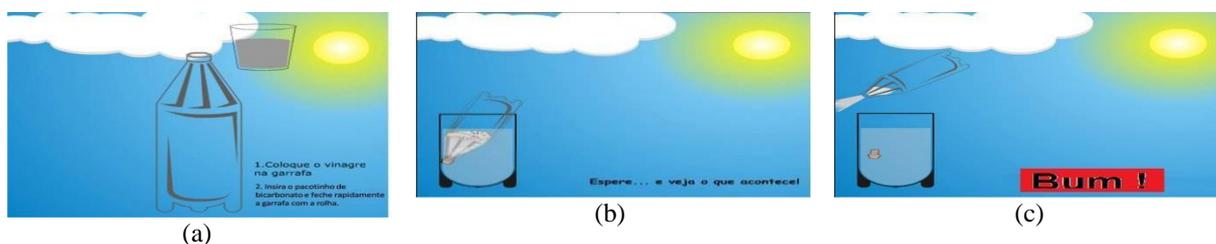
Cada lançamento do foguete requer 20 gramas de bicarbonato de sódio que reagirá com 300 ml de uma solução de metade vinagre e metade água. Para evitar que o bicarbonato reaja muito rapidamente com o vinagre, o pó de bicarbonato deve ser embrulhado em um pacotinho de papel absorvente, de forma a entrar com facilidade no gargalo (Figura 2 a).

Coloque 1 litro de água na garrafa cortada, isto é, na base de lançamento (Figura 2 b).

Para fazer um lançamento, insira o pacotinho de bicarbonato, coloque os 300 ml da solução de vinagre na garrafa, e feche rapidamente a garrafa com a rolha.

Agora é só colocar a garrafa emborcada na base de lançamento e pode começar a contagem regressiva (Figura 2c).

Figura 2 – Passo a passo do experimento



A parte mais delicada desse experimento é a rolha. Antes de colocar o vinagre e bicarbonato, teste o encaixe da rolha na garrafa. Ela não pode entrar frouxa ou excessivamente apertada.

Tudo começa com a reação química que ocorre entre o vinagre (ácido acético) e o bicarbonato de sódio. Tal reação libera CO₂ (gás carbônico) com um progressivo aumento da pressão no interior da garrafa. A pressão aumenta, a ponto de a rolha escapar.

Quando isso acontece, a água e o ar são violentamente expulsos (ação) e empurrando (reação) a garrafa na mesma direção e sentido oposto.

Aula 10 – Astronáutica – MÉTODO PEER INSTRUCTION

1- (OBA, 2017, q. 10) Os foguetes são utilizados para levar pessoas ao espaço (os astronautas), mas principalmente cargas como, por exemplo, os satélites artificiais, os telescópios espaciais, levar sondas a outros planetas etc. Levante a placa C (certo) ou E (errado) em cada afirmação.

- a) () Foguetes só levam astronautas ao espaço.
- b) () Satélites artificiais servem para ajudar na previsão do clima.
- c) () Satélites artificiais “fotografam” o planeta para descobrir queimadas ilegais.
- d) () Satélites artificiais permitem vermos jogos ao vivo até do Japão.
- e) () Foguetes são movidos com pólvora e dinamite.

2- (OBA, 2018, q. 9) Para que os foguetes levem pessoas ou satélites ao espaço é preciso atravessar a atmosfera (camada de 100 km), e atingir a velocidade de 27.000 km/h. No início o foguete tem altura aproximada de um prédio de 20 andares. Para não levar “peso” inútil ao espaço o foguete é feito com dois tanques e um motor em cada tanque. Quando acaba o primeiro tanque, ele e seu motor são ejetados e caem no mar. Quando termina a atmosfera, também a coifa (proteção do satélite) é ejetada para que o foguete fique ainda mais “leve”. O segundo estágio, finalmente, consegue atingir a velocidade de 27.000 km/h e tão ejeta o satélite, que entra em órbita. O segundo estágio também fica em órbita e é chamado de lixo espacial.

Baseado nestas informações, levante a placa de certo (C) ou errado (E) nas afirmações:

- () O foguete tem estágios para chegar bem “leve” ao espaço.
- () Se o andar de um prédio tem 3 m de altura, o foguete tem 75 metros de altura.
- () O tanque vazio e o motor do segundo estágio viram lixo espacial.

() A coifa é descartada quando o foguete se encontra dentro da atmosfera terrestre.

➤ Atividade 5 sobre Astronáutica, utilizando questões da OBA.

Atividade 5

Escola Municipal _____

Aluno(a): _____ Data: _____ Prof.ª: Simone

1- (OBA, 2008, q. 8) Complete os espaços em branco com 1º, 2º ou 3º. Foguetes são veículos para levar satélites e pessoas ao espaço. No início do voo do foguete o motor do _____ estágio tira o foguete do chão. Após a separação deste motor, é acionado o motor do _____ estágio, para dar continuidade ao voo. Finalmente, é acionado o motor do _____ estágio para colocar a carga-útil em órbita da Terra.

2- (OBA, 2008, q. 9) Satélites são veículos que transportam câmeras fotográficas e outros instrumentos ao espaço. Os satélites dão uma volta em torno da Terra em 90 minutos; um navio gasta 1 mês; um avião gasta 48 horas e um carro gastaria 15 dias. Na figura a seguir escreva sobre cada meio de transporte, o tempo que ele gasta para dar uma volta na Terra.



3- (OBA, 2019, q. 8) Em 20 de julho de 2019 comemoramos meio século do primeiro pouso na Lua. Nesse dia os astronautas Armstrong e Aldrin pousaram o módulo lunar “Eagle” (Águia) na Lua. Armstrong foi o primeiro a pisar na Lua, seguido por Aldrin, vinte minutos depois. Os dois ficaram cerca de 2 horas e 15 minutos fora da espaçonave e voltaram à Terra no dia 24 de julho de 1969. Qual das frases a seguir disse Armstrong quando pisou na Lua?

() Linda, linda. Desolação magnífica.

() Caminhar quase sem peso na Lua não vai ser fácil.

() É um pequeno passo para um homem, um grande salto para a Humanidade.

() Aldrin, tira uma foto minha!

4- (OBA, 2019, q. 9) O sucesso do primeiro pouso na Lua foi graças ao poderoso foguete Saturno V, o qual tinha 7 partes. As partes 1, 2 e 3 são os 1º, 2º e 3º estágios (motores e tanques) e são abandonados quando vazios. A parte 7 é a torre de escape e também foi descartada no começo da viagem. As partes 4, 5 e 6 foram às únicas que chegaram à Lua.

Responda com os números de 1 a 7 às perguntas a seguir:

Qual foi o maior dos estágios? Resposta: _____

Qual dos estágios foi o primeiro a ser abandonado? Resposta: _____

Qual dos estágios “tirou o Saturno V do chão”? Resposta: _____

Qual dos estágios foi o último a ser abandonado? Resposta: _____



5- (OBA, 2019, q. 10) O foguete Saturno V, assim como qualquer foguete, é acelerado para cima pela força de “empuxo” gerada pela ejeção dos gases lançados para trás em altas velocidades. Isto é conhecido como “lei da Ação e Reação”, estabelecida pelo inglês Isaac Newton. Escreva C (certo) ou E (errado) em cada afirmação.

() Sobre o foguete sempre atua a força peso, até quando ele está no espaço.

() Quando acaba o combustível do foguete termina a força de “empuxo”.

() Isaac Newton nasceu no Brasil.

() Enquanto dentro da atmosfera, também atua sobre o foguete a força de resistência do ar.

() A força peso e a de resistência do ar sempre atrapalham o movimento ascendente do foguete.



5ª ETAPA – Relembrando o que se aprendeu no Universo

A etapa 5, pretende-se relembrar as situações anteriores e levar o aluno a compreender o que há no Universo conhecido. Também haverá o caso em que abordará a história da evolução do modelo Geocêntrico e Heliocêntrico para mostrar o quanto a ciência evoluiu até o conhecimento de hoje sobre o cosmo.

Quadro 5 – Sequência didática da 5ª etapa

Aula	Tempo	Proposta didática	Conteúdo de Astronomia abordado	Objetivos
12	2 aulas/ 50 min	<ul style="list-style-type: none"> - Estudo de Caso 10: A grande descoberta de Terrali. - Texto para leitura e diálogo. - Questões propostas no próprio texto. - Estudo de Casos resumido com as questões básicas exploradas em todas as aulas anteriores. Caso 11: Relembrando minhas amizades. - Debate e retomada dos assuntos norteadores de cada etapa. - Vídeo do Sistema Solar (Revisão geral). - Atividade 6. 	<ul style="list-style-type: none"> - Modelo Geocêntrico X Modelo Heliocêntrico. - Sistema Solar e seus astros. - Constelações. - Galáxias. - Calendário. - Estações do ano. - Eclipses, fases da Lua. - Marés. 	<ul style="list-style-type: none"> -Apresentar a importância da evolução histórica/científica no conhecimento do modelo de representação do Universo: Modelo Geocêntrico e Heliocêntrico. -Reconhecer as características do Sistema Solar, das galáxias e do Universo, e de outros astros existentes. - Compreender que a Astronomia é uma ciência que estuda a física dos astros e desenvolver interesse por essa área do conhecimento.

Fonte: Elaboração própria.

10º caso: A grande descoberta de Terrali

Após a conversa com Jupitelino e Martinho, Terrali foi para sua casa e começou a pensar o quanto gostava de todos da Família Solaris. Cada um tem suas características e jeito, mas todos gostam muito dela. Solange e Luna fazem de tudo para agradá-la.

E com o convívio com todos, Terrali foi percebendo que também fazia parte da família. Não era apenas uma vizinha. Em uma conversa com dona Solange, Terrali fez uma grande descoberta!

Solange: Querida Terrali, eu cuido de você desde que nasceu e tenho outros dois filhos, Uranus e Netuno que vivem em outro estado.

Terrali: Dona Sol não sabia que você tinha outros filhos!

Solange: Tenho sim! Inclusive você é minha filha também!

Terrali: Sei o quanto a senhora considera todos nós como seus filhos.

Solange: Há tempos atrás, acreditava-se que tudo estava em torno de você, mas hoje, sabemos que cada um tem seu caminho e que todos ficam ligados a mim. Por isso sou o centro dessa família e tenho todos como meus filhos.

Terrali: É tão bom fazer parte desta família e sempre senti ser sua filha! Você sempre me tratou com muito amor e carinho.

Solange: Sim, todos são meus filhos e você também!

Desde a antiguidade, o homem observa o céu e na tentativa de compreender os fenômenos que viam, elaboraram modelos para o Universo. Por séculos prevaleceu o modelo geocêntrico onde a Terra era o centro do Universo. Mas Nicolau Copérnico propôs um modelo heliocêntrico no qual permanece até hoje. Descreva o que você achou da descoberta de Terrali e desenhe os modelos do cosmo do seu jeito.

➤ A seguir, texto para estudo, diálogo e debate.

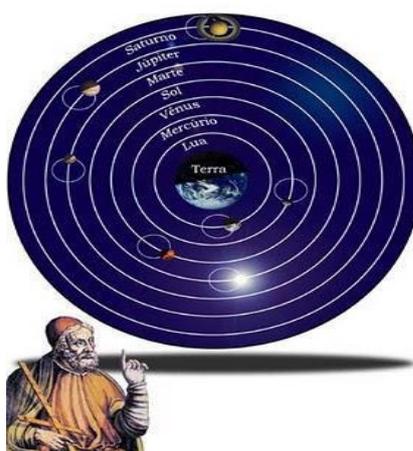
Escola Municipal _____

Aluno(a): _____ 5º Ano Prof.ª: Simone Dias

Texto: Modelo de Universo

O modelo Geocêntrico

Figura 1 – Modelo geocêntrico proposto por Cláudio Ptolomeu (no canto inferior).



Fonte: <https://images.app.goo.gl/c6eok7rn8e7qot836>

Os astrônomos e filósofos da antiguidade, como Aristóteles (384 a.C. - 322 a.C.) e Platão (428 a.C. – 347 a.C.), acreditavam que o Sol, os outros planetas e as estrelas giravam em torno da Terra. O sistema geocêntrico também é conhecido como sistema ptolomaico, pois foi Cláudio Ptolomeu (Fig.1), o último dos grandes astrônomos gregos (150 d.C.), quem construiu o modelo geocêntrico mais completo e eficiente. O geocentrismo (*geo.* significa Terra em grego) foi uma ideia dominante na Astronomia durante toda a Antiguidade e a Idade Média.

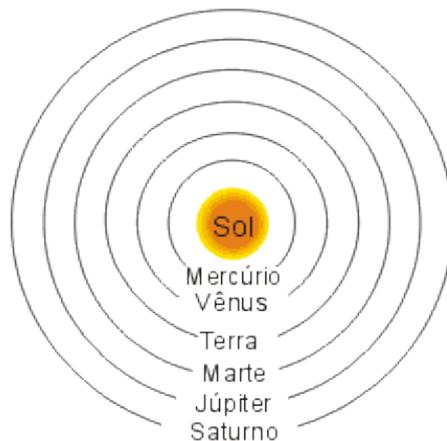
O modelo cosmológico geocêntrico aperfeiçoado por Ptolomeu. Tinha como objetivo prever a posição dos planetas e prevaleceu por 1300 anos, até o século XV, quando lentamente começou a ser substituído pelo modelo heliocêntrico de Copérnico.

O Modelo Heliocêntrico

A ideia de que a Terra orbita o Sol já havia sido sugerida, embora sem aceitação, pelo astrônomo grego Aristarco em 260 a.C. 18 séculos depois, a hipótese heliocêntrica foi reavivada e desenvolvida pelo astrônomo e matemático polonês Nicolau Copérnico (1473-1543).

O conceito mais importante da teoria de Copérnico é que a Terra é apenas um dos seis planetas (então conhecidos) girando em torno do Sol. Com isso, ele troca as posições da Terra e do Sol no Universo, colocando os planetas nas suas corretas ordens de distância ao Sol: Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter e Saturno (Urano, Netuno e o planeta anão Plutão foram descobertos depois).

Figura 2 – Modelo Heliocêntrico

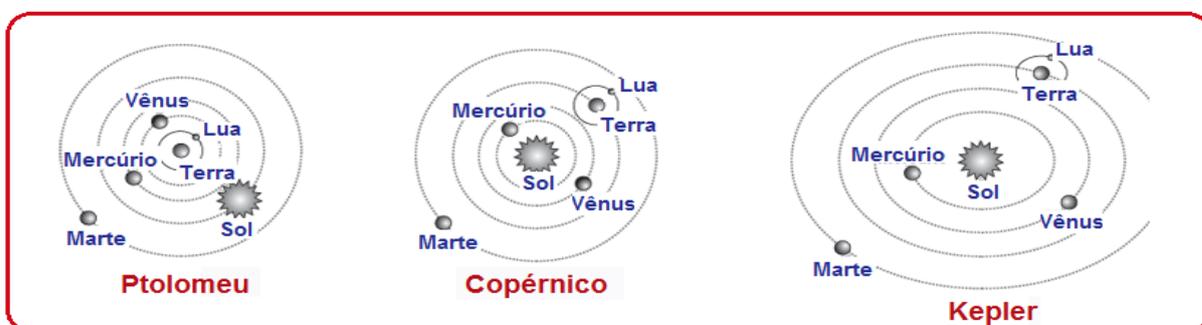


Fonte: <https://images.app.goo.gl/JMRURbrbWPUov2gY7>

Três grandes cientistas tiveram papel crucial na defesa deste modelo Johannes Kepler (1571-1630), Galileu Galilei (1564-1642) e Isaac Newton (1642-1727). As observações astronômicas também tiveram importante papel na defesa do modelo heliocêntrico. Tycho Brahe (1546-1601) foi o astrônomo que observou e mediu as posições dos planetas ao longo de 20 anos. Após sua morte, Kepler deu continuidade aos seus trabalhos e mostrou que as trajetórias dos planetas não eram círculos perfeitos, mas sim elipses.

Atualmente, sabe-se que o Sol ocupa o centro do Sistema Solar, não o centro do Universo, e que os outros astros, planetas, planetas-anões, asteroides e cometas percorrem suas órbitas ao redor dele.

Figura 3 – Movimento dos planetas segundo Ptolomeu, Copérnico e Kepler



Fonte: <https://images.app.goo.gl/FeaAn97kZWMRN2Jw6>

Referência

SARAIVA; FILHO; MULLER. Movimento dos planetas- Aula 5, p. 3-5. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/fis02001/aulas/Aula5-132.pdf>.

BARDI, Juliana. Coleção Phases. Editora Poliedro, v. 1, p. 132-133, 2020.

Atividade proposta

Analise com atenção as imagens que se seguem, representativas de duas teorias da história da ciência.

Figura 4 – teorias da história da ciência



Fonte: <https://EFVgLkzkw44XF2qv7>.

1- Complete a tabela que se segue:

Teoria	Geocêntrica	Heliocêntrica
Defensores		
Posição da Terra		

Posição do Sol		
Forma das órbitas		

2- Utilize G para a frase que identifica o modelo Geocêntrico e H para o modelo Heliocêntrico:

- () A Terra é imóvel.
- () As órbitas dos planetas são circulares.
- () As órbitas dos planetas são elípticas.
- () Todos os astros giram em torno da Terra.
- () Teoria proposta por Copérnico e defendida por Galileu.

3- Leia a tirinha a seguir e responda:



Fonte: <https://images.app.goo.gl/1nwuzq1JzDmLNYs8A>

a) A tirinha apresenta dois modelos de Sistema Solar. Quais são eles?

b) Qual modelo é aceito atualmente?

c) O que você entende pelo termo humanistas?

11º caso: Relembrando minhas amigas

Terrali não se continha de felicidade. Já amava todos da família Solaris, principalmente Solange e Luna que vivem mais próximas a ela.

Mercury, Alva e Martinho estão sempre por perto. Jupitelino e Cronos são belos rapazes que também gostam muito de Terrali.

Na verdade, todos são unidos ao redor de dona Solange e por ela, vivem felizes e em harmonia.

Agora, gostaria que você me respondesse às questões a seguir:

1- O que você mais gostou de aprender em Astronomia?

2- Qual (is) dúvida (s) você mais teve nos casos contados

3- Os personagens contribuíram para relacionar com os astros celestes ou planetas?

() Sim () Não

4- Qual personagem você mais gostou? _____

5- Marque na tabela a seguir, qual tema foi mais difícil de compreensão. Para isso, marque com um X seu nível de satisfação (compreensão):

Conteúdo (tema)	Ótimo	Bom	Regular	Ruim
Calendário				
Dia e noite/ Estações do ano				
Fases da Lua				
Eclipse				
Marés				
Sistema Solar				
Asteroides, cometas...				
Astronáutica				
Constelações				

6- Descreva a atividade que você mais gostou?

7- O uso do experimento do planetário de mesa contribuiu para seu aprendizado de maneira:

() Satisfatória () Regular () Insatisfatória () Não contribuiu com o aprendizado.

8- O uso do método PI (*Peer Instruction*) com as placas você achou:

- () Legal
 () Ruim
 () Sem necessidade
 () Muito divertido e dinâmico
 () Não contribuiu com o aprendizado.

9- Se você realmente entendeu, relacione os personagens a seguir com o astro celeste correspondente:



SOL

MERCÚRIO



VÊNUS

TERRA



LUA

MARTE



JÚPITER

SATURNO



- Vídeo de revisão: <https://www.youtube.com/watch?v=Gc2ySjBW6wM> .

Atividade 6

Escola Municipal _____

Aluno(a): _____ Data: _____ Prof.ª: Simone

1- (OBA, 2003, q. 7) Relacione as duas colunas escrevendo nos parênteses o número que melhor relaciona as duas colunas:

- | | |
|---|----------------------------------|
| (1) James W. Christy e Robert S. Harrington | () Mercúrio e Vênus |
| (2) Astro do qual depende toda a vida na Terra | () Julho |
| (3) Principal responsável pelas marés da Terra | () Lua |
| (4) Nomes dos planetas sem luas | () Sol |
| (5) Nome do sétimo mês do ano e dado em homenagem ao Imperador romano Júlio César | () Descobridores da Lua Caronte |

2- (OBA, 2006, q. 1) As estrelas são astros que emitem luz. Ao redor das estrelas podem existir planetas. Os astrônomos já descobriram planetas ao redor de duzentas estrelas, mas por enquanto somente planetas grandes, bem maiores do que a Terra.

a) Qual é o nome do maior planeta do Sistema Solar? Ele é gasoso e tem uma mancha vermelha: _____

b) Qual é o nome da estrela da qual depende toda a vida na Terra? Esta você não vê à noite: _____

3- (OBA, 2006, q. 3) Quando você está viajando num ônibus, você é passageiro daquele ônibus e pode descer quando chega ao seu destino. Quem dirige o ônibus é o motorista.

a) Todos nós moramos num grande “ônibus”, chamado planeta Terra, que nos leva ao redor do Sol o tempo todo e do qual não podemos descer e nele não há nenhum motorista! Como vê, estamos numa grande enrascada! Desenhe e pinte (se tiver lápis azul) o planeta Terra, quando visto do espaço, no espaço

b) Já que estamos numa “fria” (moramos num “ônibus” que não tem motorista e do qual não podemos sair), temos que cuidar muito bem deste “ônibus” para que ele não se estrague. O que os seres humanos precisam fazer para cuidar bem deste “ônibus”, digo, planeta

4- (OBA, 2007, q. 5a) Você sabe que a Terra gira ao redor do Sol e quase sempre à mesma distância dele, num movimento quase, circular chamado elipse. Até chamamos este movimento de translação. Se a Terra está quase sempre à mesma distância do Sol, por que ao meio dia geralmente é a parte mais quente do dia?

5- (OBA, 2018, q. 4) Alguns dos pontos luminosos do céu brilham porque têm luz própria e outros porque refletem a luz do Sol. Ao lado do nome de cada astro escreva LUMINOSO se ele tem luz própria e ILUMINADO se ele só reflete a luz do Sol.

Lua _____ Cometa _____
Galáxia _____ Estrela _____

6- (OBA, 2004, q. 6) Coloque F se falsa ou V se verdadeira for a afirmação de cada linha.

- (1) A duração do dia terrestre é de 24 horas. ()
- (2) A duração aproximada do ano terrestre é de 365 dias. ()
- (3) A Astronomia estuda os planetas, estrelas, luas, astros, etc. ()
- (4) Os astrônomos usam telescópios para observarem os planetas, estrelas, luas, etc. ()
- (5) Se a Terra não tivesse movimento de rotação não haveria dia e noite. Pense bem! ()
- (6) No Verão a Terra está muito mais perto do Sol. ()
- (7) O Sol e a Lua brilham, logo ambos têm luz própria. ()
- (8) O Sol e a Lua têm quase o mesmo tamanho quando vistos no céu, logo eles estão quase à mesma distância da Terra. ()
- (9) Do Brasil sempre vemos a mesma face da Lua, mas do Japão sempre se vê a outra face da Lua. ()
- (10) Todas as estrelas possuem o mesmo brilho. ()

APÊNDICE 1 – GABARITO DAS ATIVIDADES E QUESTÕES PROPOSTAS

Atividade 1

1- Baseado na sequência complete a tabela marcando a resposta corretamente. Verifique também se o atual ano é bissexto. Dica: a cada 1 bissexto, os 3 seguintes não são bissextos.

Ano	É bissexto?	Último dia de fevereiro
2000	(X)Sim ()Não	29
2001	()Sim (X)Não	28
2002	()Sim (X)Não	28
2003	()Sim (X)Não	28
2004	(X)Sim ()Não	29
2005	()Sim (X)Não	28
2006	()Sim (X)Não	28
2007	()Sim (X)Não	28
2008	(X)Sim ()Não	29
2009	()Sim (X)Não	28
2010	()Sim (X)Não	28
2011	()Sim (X)Não	28
2012	(X)Sim ()Não	29
2013	()Sim (X)Não	28
2014	()Sim (X)Não	28
2015	()Sim (X)Não	28
2016	(X)Sim ()Não	29
2017	()Sim (X)Não	28
2018	()Sim (X)Não	28
2019	()Sim (X)Não	28
2020	(X)Sim ()Não	29

2- Qual será o próximo ano bissexto? 2024

3- Pense e leia para responder!

Um bimestre tem 2 meses; um trimestre, 3 meses; e um semestre, 6 meses. Uma década são 10 anos. Um século são 100 anos.

a) Quantos meses são:

2 bimestres

3 bimestres

8 bimestres

4 MESES

6 MESES

16 MESES

b) Quantos anos são:

3 décadas

2 séculos

4 semestres

30 ANOS

200 ANOS

2 ANOS

Aula 1 – Calendário – MÉTODO PEER INSTRUCTION

1- No ano bissexto, há 365 dias?

() Certo (X) Errado

2- A cada 6 horas a mais por ano, em 4 anos dão 24 horas. Isso explica o dia 29 de fevereiro?

(X) Certo () Errado

3- De acordo com o calendário, há 12 meses no ano, 3 trimestres e 1 semestre?

() Certo (X) Errado

Aula 2 – Estações do ano/ dia e noite – MÉTODO PEER INSTRUCTION

1- (OBA, 2012, q. 1, nível I) Os dias e noites ocorrem porque a Terra gira sobre o seu eixo de rotação.

(X) Certo () Errado

2- (OBA, 2012, q. 1) Levante a placa C quando a frase estiver CERTA e E se estiver ERRADA:

(E) O Sol gira ao redor da Terra, isso explica os dias e as noites.

(E) No inverno, de qualquer hemisfério, a Terra está bem mais longe do Sol.

(E) No verão, de qualquer hemisfério, a Terra está bem mais perto do Sol

Aula 3 – Fases da Lua – MÉTODO PEER INSTRUCTION

1- (OBA, 2008, q. 2) A Lua tem uma fase (ou aparência) a cada noite, que é justamente a parte dela que é visível a partir da Terra. A causa para essa mudança diária da aparência da Lua é:

A- () A sombra da Terra sobre a Lua.

- B- () A sombra do Sol sobre a Lua
C- () A rotação da Lua sobre ela mesma.
D- (X) A translação da Lua ao redor da Terra.

2- (OBA, 2007, q. 1) Quando vemos a Lua inteirinha nós dizemos que ela é uma “Lua Cheia” e quando não vemos nadinha do lado iluminado da Lua nós dizemos que é uma “Lua Nova”. Quando a Lua está mais distante do Sol? Na Lua Cheia ou na Lua Nova?

- A - (X) Lua Cheia B - () Lua Nova

3- (OBA, 2011, q. 2) Em 20 de julho de 1969 dois astronautas caminharam sobre a Lua pela primeira vez. Foi um feito histórico. Há uma famosa foto que os astronautas fizeram de uma das suas pegadas deixadas na Lua.

- A - () Essa pegada já foi apagada pelas chuvas que caem na Lua.
B - () Na Lua não chove, mas a pegada já foi apagada pelos ventos da Lua.
C - (X) Na Lua não chove e não tem vento, então essa pegada vai ficar lá para sempre.

4- (OBA, 2011, q. 3) Em 2011 comemoramos os 50 anos da primeira viagem de um ser humano ao espaço. Em 12 de abril de 1961 Yuri Gagarin tornou-se o primeiro astronauta da história. Ele deu uma volta ao redor da Terra e disse uma frase muito famosa: “A Terra é azul”. Por que será que ele disse que A Terra é azul?

- A - () Todo mundo sabe que na Terra tem mais água do que terra e que a água é azul! Quando você coloca água num copo transparente você vê a água azulzinha, não é mesmo?
B - () Todo mundo sabe que o ar é azul! O ar aí da sua sala é azulzinho, não é mesmo?
C - () O vidro da janelinha da nave Vostok 1 era azul, por isso ele disse que a Terra era azul.
D - (X) A luz branca que vem do Sol é a mistura das cores que vemos no arco-íris, logo o azul está entre elas. A cor azul é a mais espalhada pela atmosfera, para todos os lados, por isso da Terra vemos o céu azul e do espaço parece que toda a Terra é azul.

Aula 4 – Fenômeno da Maré (Projeto Cientista Amanhã, 2010) – MÉTODO PEER

INSTRUCTION

1- As marés são movimentos oceânicos que ocorrem graças à atração gravitacional do SOL E DA LUA sobre a água dos mares.

- A - () Sol e da Terra

B - (X) Sol e da Lua

C - () Lua e Terra

2- O Sol e a Lua tem grande influência nas marés, mas a Lua é maior porque está muito mais próxima da Terra. As duas fases da Lua que causam as marés mais altas são:

A - () Lua Cheia e Lua Minguante

B - () Lua Nova e Lua Crescente

C - () Lua crescente e Lua Minguante

D - (X) Lua Cheia e Lua Nova

Aula 5 – Eclipse – MÉTODO PEER INSTRUCTION

1- (OBA, 2017, q. 3) Qual a única afirmação correta sobre o que ocorre num eclipse do Sol.

A - (X) A Lua está entre o Sol e Terra.

B - () A Terra está entre o Sol e a Lua.

C - () O Sol está passando entre a Terra e a Lua.

D - () A Terra está passando na frente do Sol.

2- (OBA, 2015, q. 3) Você sabe que ocorrem eclipses da Lua, mas por que eles ocorrem?

A - (X) A Lua passa na sombra da Terra.

B - () A Terra gira ao redor da Lua.

C - () A Terra gira sobre si mesma.

D - () O Sol gira ao redor da Lua.

Aula 6 e 7 – Sistema Solar – MÉTODO PEER INSTRUCTION

1- (OBA, 2006, q. 4) Levante a placa de certo (C) ou errado (E) em frente de cada afirmação a seguir.

(C) a) Saturno tem lindos anéis, mas Júpiter, Urano e Netuno também têm anéis, mas são fininhos.

(C) b) Júpiter é o maior dos planetas gasosos e tem uma grande mancha vermelha.

(C) c) Vênus é quase do mesmo tamanho da Terra, é o mais quente dos planetas e não tem nenhuma lua.

2- (OBA, 2007, q. 6) Com as placas dos planetas, levante a resposta correta:

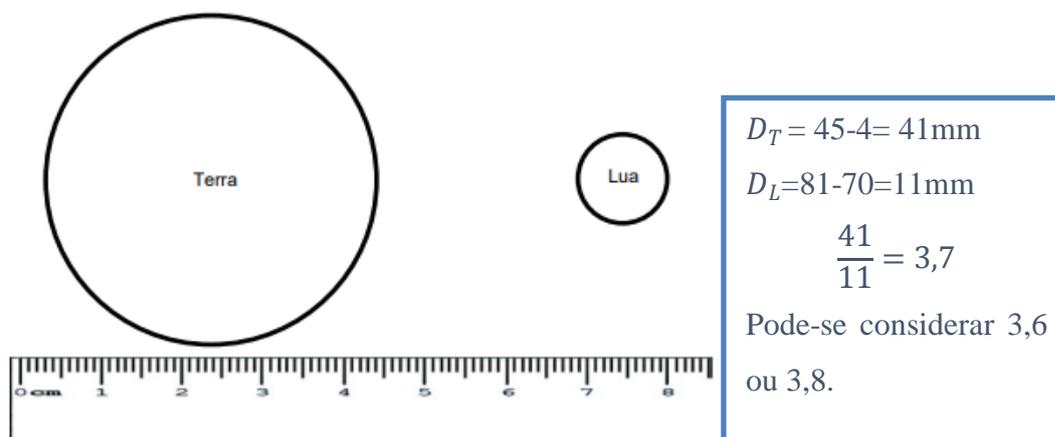
- a) É um planeta vermelho e tem duas luas bem pequenas. MARTE
- b) O mais quente dos planetas e sem lua. VÊNUS
- c) O segundo maior planeta e com enormes anéis. SATURNO
- d) O maior dos planetas e seu nome representa o deus dos deuses. JÚPITER
- e) Planeta azul, você mora nele, tem só uma lua. TERRA
- f) Planeta mais próximo do Sol e sem lua. MERCÚRIO

Atividade 3

1- (OBA, 2008, q. 5b) Agora são somente oito planetas ao redor do Sol, porque o menor deles foi reclassificado como planeta anão. Na cruzadinha a seguir estão os nomes dos oito planetas (mais alguns astros). Pode achá-los na vertical e na horizontal. Uma (ou mais) letra pode fazer parte de mais de um nome. Faça um risco sobre os nomes achados.

M	A	R	T	E	R	R	A	H	A
E	R	O	S	P	L	U	T	A	O
R	A	U	R	A	N	O	A	S	X
C	O	M	E	T	E	Z	V	A	I
U	J	U	P	I	T	E	R	T	O
R	U	W	Y	L	U	A	C	U	B
I	N	M	V	Ê	N	U	S	R	A
O	H	B	X	I	O	B	A	N	I
S	O	L	X	I	O	B	A	O	A

2- (OBA, 2013, q. 4 - Adaptado) A seguir tem o disco do planeta Terra e na mesma escala o disco da Lua para você ver como a Terra é grande se comparada à Lua. Calcule quantas vezes, aproximadamente, o diâmetro da Terra é maior do que o da Lua. O desenho da régua é para ajudá-lo, mas você pode usar qualquer outra coisa para medir os diâmetros da Terra e da Lua. Depois é só dividir o diâmetro da Terra pelo da Lua.



3- (OBA, 2018, q. 6) Todos planetas giram ao redor do Sol, num movimento chamado de translação. A tabela a seguir mostra a duração, em dias terrestres, dos anos dos planetas.

Planeta	Mercúrio	Vênus	Terra	Marte	Júpiter	Saturno	Urano	Netuno
Ano (em dias)	88	225	365	687	4333	10759	30687	60190

- Qual planeta tem o ano mais curto? MERCÚRIO.
- Qual planeta gira mais perto do Sol? MERCÚRIO.
- Qual planeta tem o ano mais longo? NETUNO.
- Qual planeta gira mais longe do Sol? NETUNO.

Aula 8 – Asteroide, Cometa e Meteoros – MÉTODO PEER INSTRUCTION

1- (OBA, 2007, q. 3b) O asteroide Ceres que “vive” no cinturão de asteroides entre Marte e Júpiter e o asteroide Éris, que “vive” muito além de Plutão, foram promovidos em 2006, a PLANETAS ANÕES. Qual dos dois está mais longe da Terra?

- A () Ceres B (X) Éris

2- A respeito das chuvas de meteoros, diga a resposta correta:

A () As estrelas cadentes são, na verdade, meteoritos que, ao entrarem na atmosfera terrestre, tornam-se incandescentes em razão do atrito do ar.

B () As estrelas cadentes resultam de fragmentos de asteroides ou restos de cometas que, ao entrarem na atmosfera terrestre, tornam-se incandescentes por conta do atrito do ar.

C (X) As estrelas cadentes são, na verdade, meteoros que, ao entrarem na atmosfera terrestre, tornam-se incandescentes por conta das reações químicas entre os elementos do meteoro e os elementos do ar.

Aula 9 – Constelações – MÉTODO *PEER INSTRUCTION*

1- (OBA, 2012, q. 3 - Adaptada) Na bandeira brasileira temos estrelas de várias constelações e até citamos uma constelação num de nossos hinos. A seguir está uma parte de um hino, no qual uma constelação é mencionada.

Brasil, um sonho intenso, um raio vívido,

De amor e de esperança à terra desce,

Se em teu formoso céu, risonho e límpido,

A imagem do Cruzeiro resplandece.

a) A qual hino pertence este trecho:

A () - Hino da Bandeira B () - Hino da Independência C (X) - Hino Nacional

b) Qual a Constelação envolve o hino citado?

A () Órion B (X) Cruzeiro do Sul C () Escorpião

Atividade 4

1- (OBA, 2006, q. 2) O Sol emite luz própria, porque ele é uma enorme bola de “gás” em chamas. Na verdade, não é um gás normal, pois a matéria lá está em tão alta temperatura que os cientistas chamam de plasma.

a) O calor do Sol é vital para a vida na Terra. O que acontecerá com todos os seres humanos se o Sol, de repente, se apagar, totalmente, para sempre?

MORRERÃO, MORREM, DESAPARECEM OU QUALQUER OUTRO SINÔNIMO.

b) O Sol tem temperatura superficial de 6.000°C (graus Celsius) e tem cor amarela. As Plêiades, por outro lado, são estrelas jovens, enormes, quentíssimas e são da cor azul. Quais estrelas são mais quentes: as amarelas ou as azuis?

AS AZUIS.

2- (OBA, 2013, q. 3) Na bandeira brasileira temos estrelas de 9 constelações e até citamos uma delas no Hino Nacional e no Hino à Bandeira. A seguir está uma parte do Hino à Bandeira, no qual uma constelação é mencionada.

Em teu seio formoso retratas

Este céu de puríssimo azul,

A verdura sem par destas matas,

E o esplendor do Cruzeiro do Sul.



a) Na questão temos a bandeira brasileira. Faça um retângulo envolvendo as estrelas da constelação citada no Hino à Bandeira.

b) Cada estrela na bandeira brasileira representa um Estado e o Distrito Federal. Quantas estrelas existem na bandeira do Brasil?

27 ESTRELAS.

3- (OBA, 2019, q. 5) Escreva CERTO ou ERRADO na frente de cada frase a seguir.

 C A Terra tem dois Polos geográficos: o Polo Norte e o Polo Sul.

 C O Polo Sul está no continente Antártico.

 C O plano do Equador divide a Terra em dois Hemisférios: o Norte e o Sul.

 C O “céu” foi dividido em 88 áreas chamadas Constelações.

 C O Sol não pertence a nenhuma constelação.

Aula 10 – Astronáutica – MÉTODO PEER INSTRUCTION

1- (OBA, 2017, q. 10) Os foguetes são utilizados para levar pessoas ao espaço (os astronautas), mas principalmente cargas como, por exemplo, os satélites artificiais, os telescópios espaciais, levar sondas a outros planetas etc. Levante a placa C (certo) ou E (errado) em cada afirmação.

a) (E) Foguetes só levam astronautas ao espaço.

b) (C) Satélites artificiais servem para ajudar na previsão do clima.

c) (C) Satélites artificiais “fotografam” o planeta para descobrir queimadas ilegais.

d) (C) Satélites artificiais permitem vermos jogos ao vivo até do Japão.

e) (E) Foguetes são movidos com pólvora e dinamite.

2- (OBA, 2018, q. 9) Para que os foguetes levem pessoas ou satélites ao espaço é preciso atravessar a atmosfera (camada de 100 km), e atingir a velocidade de 27.000 km/h. No início o foguete tem altura aproximada de um prédio de 20 andares. Para não levar “peso” inútil ao espaço o foguete é feito com dois tanques e um motor em cada tanque. Quando acaba o primeiro tanque, ele e seu motor são ejetados e caem no mar. Quando termina a atmosfera, também a coifa (proteção do satélite) é ejetada para que o foguete fique ainda mais “leve”. O segundo estágio, finalmente, consegue atingir a velocidade de 27.000 km/h e então ejeta o satélite, que entra em órbita. O segundo estágio também fica em órbita e é chamado de lixo espacial.

Baseado nestas informações, levante a placa de certo (C) ou errado (E) nas afirmações:

- (V) O foguete tem estágios para chegar bem “leve” ao espaço.
- (F) Se o andar de um prédio tem 3 m de altura, o foguete tem 75 metros de altura.
- (V) O tanque vazio e o motor do segundo estágio viram lixo espacial.
- (F) A coifa é descartada quando o foguete se encontra dentro da atmosfera terrestre.

Atividade 5

1- (OBA, 2008, q. 8) Complete os espaços em branco com 1º, 2º ou 3º. Foguetes são veículos para levar satélites e pessoas ao espaço. No início do voo do foguete o motor do 1º estágio tira o foguete do chão. Após a separação deste motor, é acionado o motor do 2º estágio, para dar continuidade ao voo. Finalmente, é acionado o motor do 3º estágio para colocar a carga-útil em órbita da Terra.

2- (OBA, 2008, q. 9) Satélites são veículos que transportam câmeras fotográficas e outros instrumentos ao espaço. Os satélites dão uma volta em torno da Terra em 90 minutos; um navio gasta 1 mês; um avião gasta 48 horas e um carro gastaria 15 dias. Na figura a seguir escreva sobre cada meio de transporte, o tempo que ele gasta para dar uma volta na Terra.

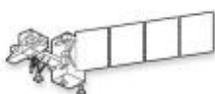
90 MINUTOS

48 HORAS

1 MÊS

15 DIAS

Satélite



Avião



Navio



Automóvel



3- (OBA,2019, q. 8) Em 20 de julho de 2019 comemoramos meio século do primeiro pouso na Lua. Nesse dia os astronautas Armstrong e Aldrin pousaram o módulo lunar “Eagle” (Águia) na Lua. Armstrong foi o primeiro a pisar na Lua, seguido por Aldrin, vinte minutos depois. Os dois ficaram cerca de 2 horas e 15 minutos fora da espaçonave e voltaram à Terra no dia 24 de julho de 1969. Qual das frases a seguir disse Armstrong quando pisou na Lua?

- () Linda, linda. Desolação magnífica.
 () Caminhar quase sem peso na Lua não vai ser fácil.
 (X) É um pequeno passo para um homem, um grande salto para a Humanidade.
 () Aldrin, tira uma foto minha!

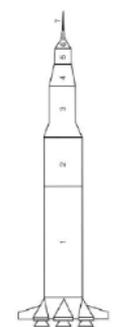
4- (OBA, 2019, q. 9) O sucesso do primeiro pouso na Lua foi graças ao poderoso foguete Saturno V, o qual tinha 7 partes. As partes 1, 2 e 3 são os 1º,2º e 3º estágios (motores e tanques) e são abandonados quando vazios. A parte 7 é a torre de escape e também foi descartada no começo da viagem. As partes 4, 5 e 6 foram as únicas que chegaram à Lua. Responda com os números de 1 a 7 às perguntas a seguir:

Qual foi o maior dos estágios? Resposta: 1

Qual dos estágios foi o primeiro a ser abandonado? Resposta: 1

Qual dos estágios “tirou o Saturno V do chão”? Resposta: 1

Qual dos estágios foi o último a ser abandonado? Resposta: 3



5- (OBA,2019, q. 10) O foguete Saturno V, assim como qualquer foguete, é acelerado para cima pela força de “empuxo” gerada pela ejeção dos gases lançados para trás em altas velocidades. Isto é conhecido como “lei da Ação e Reação”, estabelecida pelo inglês Isaac Newton. Escreva C (certo) ou E (errado) em cada afirmação.

(C) Sobre o foguete sempre atua a força peso, até quando ele está no espaço.

(C) Quando acaba o combustível do foguete termina a força de “empuxo”.

(E) Isaac Newton nasceu no Brasil.

(C) Enquanto dentro da atmosfera, também atua sobre o foguete a força de resistência do ar.

(C) A força peso e a de resistência do ar sempre atrapalham o movimento ascendente do foguete.



Atividade 6

1- (OBA, 2003, q. 7) Relacione as duas colunas escrevendo nos parênteses o número que melhor relaciona as duas colunas:

- | | |
|---|------------------------------------|
| (1) James W. Christy e Robert S. Harrington | (4) Mercúrio e Vênus |
| (2) Astro do qual depende toda a vida na Terra | (5) Julho |
| (3) Principal responsável pelas marés da Terra | (3) Lua |
| (4) Nomes dos planetas sem luas | (2) Sol |
| (5) Nome do sétimo mês do ano e dado em homenagem ao Imperador romano Júlio César | (1) Descobridores da Lua Caronte |

2- (OBA, 2006, q. 1) As estrelas são astros que emitem luz. Ao redor das estrelas podem existir planetas. Os astrônomos já descobriram planetas ao redor de duzentas estrelas, mas por enquanto somente planetas grandes, bem maiores do que Terra.

a) Qual é o nome do maior planeta do Sistema Solar? Ele é gasoso e tem uma mancha vermelha: JÚPITER.

b) Qual é o nome da estrela da qual depende toda a vida na Terra? Esta você não vê à noite: SOL.

3- (OBA, 2006, q. 3) Quando você está viajando num ônibus, você é passageiro daquele ônibus e pode descer quando chega ao seu destino. Quem dirige o ônibus é o motorista.

a) Todos nós moramos num grande “ônibus”, chamado planeta Terra, que nos leva ao redor do Sol o tempo todo e do qual não podemos descer e nele não há nenhum motorista! Como vê, estamos numa grande enrascada! Desenhe e pinte (se tiver lápis azul) o planeta Terra, quando visto do espaço, no espaço

b) Já que estamos numa “fria” (moramos num “ônibus” que não tem motorista e do qual não podemos sair), temos que cuidar muito bem deste “ônibus” para que ele não se estrague. O que os seres humanos precisam fazer para cuidar bem deste “ônibus”, digo, planeta **NÃO POLUIR, NÃO DESMATAR, NÃO EXPLODIR, NÃO AQUECER...**

4- (OBA, 2007, q. 5a) Você sabe que a Terra gira ao redor do Sol e quase sempre à mesma distância dele, num movimento quase, circular chamado eclipse. Até chamamos este movimento de translação. Se a Terra está quase sempre à mesma distância do Sol, por que ao meio dia geralmente é a parte mais quente do dia?

PORQUE O SOL ESTÁ MAIS ALTO. PORQUE TEM MENOS ATMOSFERA PARA ATRAVESSAR. PORQUE “ILUMINA MELHOR” A TERRA.

5- (OBA, 2018, q. 4) Alguns dos pontos luminosos do céu brilham porque têm luz própria e outros porque refletem a luz do Sol. Ao lado do nome de cada astro escreva LUMINOSO se ele tem luz própria e ILUMINADO se ele só reflete a luz do Sol.

Lua ___ILUMINADO_____ Cometa ___ILUMINADO_____

Galáxia ___LUMINOSO_____ Estrela ___LUMINOSO_____

6- (OBA, 2004, q. 6) Coloque F se falsa ou V se verdadeira for a afirmação de cada linha.

- (1) A duração do dia terrestre é de 24 horas. (V)
- (2) A duração aproximada do ano terrestre é de 365 dias. (V)
- (3) A Astronomia estuda os planetas, estrelas, luas, astros, etc. (V)
- (4) Os astrônomos usam telescópios para observarem os planetas, estrelas, luas, etc. (V)
- (5) Se a Terra não tivesse movimento de rotação não haveria dia e noite. Pense bem! (F)
- (6) No Verão a Terra está muito mais perto do Sol. (F)
- (7) O Sol e a Lua brilham, logo ambos têm luz própria. (F)
- (8) O Sol e a Lua têm quase o mesmo tamanho quando vistos no céu, logo eles estão quase à mesma distância da Terra. (F)
- (9) Do Brasil sempre vemos a mesma face da Lua, mas do Japão sempre se vê a outra face da Lua. (F)
- (10) Todas as estrelas possuem o mesmo brilho. (F)

APÊNDICE 2 – LIVRO PARA AS CRIANÇAS



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
FLUMINENSE
Campus Campos Centro

MNPEF Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física



SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA



ASTRONOMIA COM O MÉTODO ESTUDO DE CASO PARA CRIANÇAS



SIMONE DIAS PINTO COSTA

WANDER GOMES NEY

Olá! Eu sou Terrali, e em cada caso contarei algo diferente.

Conto com você para me ajudar em cada curiosidade que cada caso ou história terá!

Entre comigo nessa grande aventura do conhecimento: **A ASTRONOMIA!**



1º caso: Haverá festa da dona Solange?

Na Vila do Sol, na praia de Farol de São Tomé, no município de Campos dos Goytacazes mora uma família muito diferente, é a família Solaris. As pessoas chamam a rua onde vive essa família, de Rua Sistema Solar.

Além dessa família, há a amiga e vizinha muito querida chamada Terrali.

Terrali: Oi! Meu nome é Terrali, sempre gosto de usar roupa azul. Sou vaidosa, charmosa e curiosa, mas preciso de cuidado constante. Conheço muito a família Solaris, onde a progenitora dona Solange que todos chamam carinhosamente de Sol, é uma estrela, brilha amor e energia por onde passa. Sol atrai todos ao seu redor, é viúva, seu marido virou uma estrelinha no céu. Não sei exatamente quantos filhos ela tem, mas sempre vejo seis.

Solange: Ai, ai Terrali! O que você está falando de mim?

Terrali: Estou falando da sua família maravilhosa!

Solange: Só você para me animar. Estou querendo festejar meu aniversário aqui na Vila, mas eu nasci no domingo dia 29 de fevereiro de 1976. Só festejo aniversário de 4 em 4 anos! Quero fazer uma mesa farta de coisas boas para todos, mas também não sei se faço de dia ou de noite?

Terrali: Sim, nascer em ano bissexto tem desses problemas. Às vezes esquecemos ou também não sabemos em qual dia comemorar. Mas se eu fosse você faria durante o dia, porque só te vejo durante o dia!

Imagine você na situação de dona Solange. Deseja realizar uma festa para convidar todos da Vila. Mas será que neste ano ela poderá comemorar no dia 29 de fevereiro? O que você faria nos anos que não são bissextos, onde não tem dia 29? E qual seria a melhor situação de festa, de dia ou de noite?



Neste 1º caso, descobrimos que toda a história acontece na Vila do Sol, na praia de Farol de São Tomé, no município de Campos dos Goytacazes. E eu começo falando sobre a família Solaris, e o questionamento da Dona Solange que nasceu no dia 29 de fevereiro de 1976.

Aqui vamos iniciar o estudo sobre o Calendário, o que é ano bissexto e introduzir o que é dia e noite.



2º caso: Cronos e suas plantações

A família Solaris apresenta muitas curiosidades. Dona Solange tem filhos que possuem nomes de acordo com o dia da semana e relacionou-os a um astro.

Uma de suas filhas se chama Luna que nasceu em uma segunda-feira, dia de Lua Cheia. É a mais nova e muito amiga de Terrali, vive ao redor dela!

E tem também o filho Cronos que é um jovem lindo! O mais lindo da família! Nasceu no sábado e é um ótimo agricultor, além de muito vaidoso. Ele coleciona anéis e tem muitos amigos que vivem a sua volta.

O Cronos está sempre atento ao calendário para trabalhar em suas plantações. Ele diz que, em um ano existem quatro estações. Isso acontece porque a Terra está inclinada e se movimentando ao redor do Sol. Um dia, a Luna perguntou ao Cronos:

Luna: Irmão, se aqui no Brasil é verão, como pode ao mesmo tempo, países como Estados Unidos e Itália serem inverno?

Cronos: Isso acontece irmã, devido ao movimento de translação da Terra que de acordo com seu movimento ao redor do Sol, nos dá as estações do ano. E também há o movimento de rotação que nos dá o dia e a noite.

Luna: Mas irmão, eu ainda não compreendi que em uns países é verão e nos outros, inverno?

Cronos: Ai Luna! Mas para você entender, deve saber que existem esses movimentos que te falei e eles interferem nas estações do ano, como também em outros fenômenos.

Se você fosse Cronos, como explicaria para sua irmã Luna? Por que no verão é mais quente? Todas as cidades na Terra é verão ao mesmo tempo?



Olá, eu sou o Cronos!

Cronos é o nome latino de Saturno e de acordo com os romanos, Saturno é o Deus da agricultura e por isso gosto tanto de trabalhar nas plantações. Eu não deixo de ser vaidoso, adoro colecionar anéis. Sou conhecido como o “planeta dos anéis”.

Nesse caso anterior que você leu, eu e Luna conversamos sobre os movimentos de rotação e translação; o dia e a noite e as estações do ano. Vamos conhecer um pouco mais?



3º caso: As fases de Luna

Dona Solange, Terrali e Luna são muito próximas. Vivem conversando sobre vários assuntos e são parceiras de toda a vida. Um dia, Terrali ficou surpresa quando viu sua amiga Luna diferente e foi falar com sua mãe, Solange:

Terrali: Brilhante Sol, vi Luna com um brilho diferente! Ela está doente?

Solange: Não Terrali! Tem dias que Luna tem fases, dias que está toda brilhante, outros que está pela metade do brilho e outros que ela fica bem apagada.

Terrali: Sei que ela é assim mesmo! E percebo que a fase dela mexe comigo também.

Solange: Realmente, você tem razão! Sinto que eu e você temos influência nas fases de Luna.

Terrali: Nossa, quero entender mais dessas coisas e quero ajudar minha amiga! Se entre nós ocorrem essas coisas, temos que nos afastar?

Solange: Claro que não! Não sei por que Luna tem fases! E nem por que ela deixa você diferente. Mas isso não é motivo de se afastarem! Afinal, vocês são muito amigas!

Imagine você no lugar de Terrali. Você se afastaria de sua amiga? E você sabe quais são as fases de Luna? Explique do seu jeito:



Oi, eu sou Luna! Você já me viu nos casos anteriores. Sou muito amiga da Terrali e tenho fases que preocupa a quem não me conhece. Mas fique sabendo que sou tão amiga que atraio os casais apaixonados.

Nessa parte da história, você aprenderá mais sobre a Lua e suas fases.



4º caso: As curiosidades de Terrali

Mesmo querendo ajudar a amiga, Terrali ficava sempre observando que quando Luna se aproximava, ela sentia algo diferente. Conversando com Cronos, Terrali ficou mais curiosa:

Terrali: Cronos, você que entende de plantações, já falou dos movimentos da Terra e das estações do ano, me diz o porquê que eu fico estranha quando Luna se aproxima?

Cronos: Que coisa estranha você sentiu?

Terrali: Eu fico “cheinha” no meu lado que fica perto da Luna. Eu não sei o porquê disso?

Cronos: A Luna realiza em você uma ação gravitacional que mexe nos níveis de água, esse fenômeno é chamado de marés.

Terrali: Minha maré não está para peixe! Você é muito inteligente e eu não consigo acompanhar seu pensamento.

Cronos: Fique tranquila, Terrali! A atração gravitacional exercida pela Luna é diferente em alguns pontos seus, e te deixa “cheinha” também em seu lado distante da Luna.

Você já ouviu falar no fenômeno das marés? Explique um pouco esse fenômeno ou explique em forma de desenhos:





Agora, você deve ter ficado curioso (a) para entender o que é atração gravitacional e o que acontece no fenômeno das marés. Mas fique tranquilo que nada de ruim acontece com a Terrali!

5º caso: Uma sombra entre nós

Certo dia, Luna, Terrali e Solange foram se banhar nas águas do Farol de São Tomé, próximo a vila onde moram. Terrali percebeu algo diferente e comentou:

Terrali: Gente! Que engraçado, Luna está na minha sombra!

Solange: Querida Terrali, quando Luna fica entre nós forma um eclipse. Ela bloqueia a minha luz e você a vê de outra forma.

Terrali: Então um eclipse se forma quando um corpo celeste entra na sombra produzida pelo outro astro?

Solange: Sim! Se Luna entrar entre eu e você, ocorre o eclipse solar. Mas se você estiver entre eu e a Luna, ocorre o eclipse lunar.

Depois de toda essa explicação de dona Sol, desenhe o que você compreendeu por eclipse.



Olá! Eu sou Dona Solange, conhecida como Sol. Brilho luz e energia a todos que se aproximam de mim. Um dia, fui tomar banho na praia do Farol de São Tomé, perto da Vila de onde moro, mas Luna ficou entre eu e a Terrali e assim começamos uma conversa sobre o eclipse.



6º caso: Os nomes da família Solaris

Dona Solange tem uma linda família e cada filho nasceu em um dia da semana em que ela associou a um astro que podemos ver a olho nu. Luna nasceu em uma segunda-feira, dia de Lua Cheia que brilhava prateada no mar e em homenagem a Lua, dona Solange deu esse nome a ela.

Martinho nasceu na terça-feira, é um soldado do exército e pronto para a batalha. Ele fica vermelho de raiva quando não obedecem. Ele é meio bravo!

Mercury nasceu na quarta-feira, é comerciante e bom vendedor. Ele é muito próximo da mãe Sol.

O Jupitelino é o mais alto de todos. Se sente o pai de todos os irmãos. Ele nasceu na quinta-feira. É o grandão e tem muitos amigos ao seu redor.

Não posso deixar de falar, da Alva! Ela já amanhece brilhando e sempre pertinho da mãe Sol. Muitos a chamam de estrela d'Alva. Nasceu em uma sexta-feira e logo depois do pôr do Sol.

Também tem o Cronos que nasceu em um sábado tem seu nome em homenagem a Saturno. A Terrali, curiosa como sempre, falou com dona Sol sobre seus filhos:

Terrali: Que legal Sol! Adoro essas suas associações dos nomes de seus filhos. Você gosta muito dessas coisas do céu, de Astronomia?

Solange: Pois é, adoro! E por coincidência minha família faz parte de um sistema único de amor, parecemos o Sistema Solar!

Se você vivesse nessa vila com Dona Solange como vizinha, também teria essa curiosidade do nome de seus filhos? Você acha que realmente esses nomes parecem com astros celestes? E quais planetas ou astros eles estão relacionados?



Bem, como Dona Solange já me explicou sobre os eclipses, agora vamos conhecer melhor a família Solaris com as características de seus filhos.

7º caso: A visita dos pequenos primos

Luna estava brincando com Terrali e estavam muito ansiosas pela visita de três primos pequenos que moram na Rua Sistema Solar. Elas ajudaram a arrumar a casa para as visitas e Dona Sol, buscando atrair a todos, estava fazendo coisas gostosas para recebê-los. As meninas contaram para Terrali que os primos são miúdos e sempre estão brincando nos arredores. A rua é extensa e Terrali nunca os vê. A família Solaris está toda animada! Depois de brincar, Terrali foi à pescaria central do Farol e conversou com Dona Solange:

Solange: Oi Terrali! Vai passar na minha casa hoje? Você sabe que te tenho como uma filha e quero te apresentar meus parentes!

Terrali: Bom dia Sol! Claro que irei! Já estou curiosa para conhecê-los! Quem são eles mesmo?

Solange: Eles são bons meninos, vivem muito isolados, quase não brincam na rua. São três meninos: Asterônimo, Meteorino e Cometânio. São irmãos parecidos, mas tem algumas coisas diferentes. Asterônimo é o maior, muito sério, parece uma rocha fria, nem adianta querer brincar com ele! Meteorino é intrometido, sempre quer entrar em um lugar e aí causa atrito que o deixa quente demais. E o Cometânio é um corredor, super rápido que quando anda apresenta um brilho exterior.

Terrali: Que coisa interessante! Esses meninos como diz Jupitelino, gostam mais de brincar com ele e Martinho. Também são próximos do amigo Netuno. Parecem meninos que gostam de confusão!

Solange: Verdade, Terrali! Eles são amigos de Jupitelino, Martinho e Netuno. Mas você pode ir tranquila lá em casa, pois vou fazê-los brincar com você e as meninas.

Terrali: Combinado então! Depois da escola, já vou para a sua casa!

Pense que você também irá conhecer esses primos. Você saberia identificar o significado de cada primo e suas características? Explique:



Olá! Eu sou a Alva. Vivo muito pertinho da mãe Sol, já amanheço brilhando e muitos me chamam de estrela d'Alva, mas meu nome é em homenagem ao planeta Vênus. Eu e Luna estamos arrumando a casa para receber meus primos: Asterônimo (asteroide), Meteorino (meteoro) e Cometânio (cometa). Neste caso, você conhecerá um pouco mais sobre esses corpos celestes.



8º caso: Olhando o céu

Terrali estava um dia olhando o céu e contemplando as estrelas. Ela começou a contar e percebeu que não tinha como fazer. Cronos e Mercury se aproximaram dela e também ficaram olhando para o céu.

Mercury: Sabe Terrali, olhar para o céu é maravilhoso! Você sabia que desde a antiguidade os povos olhavam para o céu e criavam imagens de deuses como a Constelação de Órion?

Terrali: Muito legal isso Mercury, e o interessante é que no cinturão do deus Órion fica as três Marias.

Cronos: Verdade meus amigos! E os signos do zodíaco também se originam das constelações celestes.

Terrali: Além da Constelação de Órion, gosto de olhar para o Cruzeiro do Sul. Parece uma cruz no céu que me transmite paz e direção.

Como os povos antigos, que observavam o céu para suas plantações, colheitas e direção, o que você faria se não conhecesse nenhuma constelação no céu, não pudesse se direcionar através do Cruzeiro do Sul? E também não tivesse noção dos pontos cardeais (norte, sul, leste, oeste)? Além disso, responda se você já observou alguma dessas constelações que Terrali e Mercury falaram?



Eu sou o Mercury, um bom comerciante e sou próximo à mãe Solange. Maravilho-me ao olhar o céu e ver tantas estrelas. E acho muito legal, desde a antiguidade, os povos darem nomes de deuses e animais às Constelações. No caso anterior, você aprendeu um pouco mais sobre as Constelações como a do Cruzeiro do Sul, de Órion e as do zodíaco.



9º caso: Viajando no espaço

Certo dia, Jupitelino e Martinho estavam conversando animadamente. Alva e Terrali chegaram e ficaram animadas com os dois. Alva é muito delicada e discreta, gosta de aparecer no início do dia ou o início da noite, mas Terrali não é assim. Ela gosta de participar de conversas e é muito curiosa.

Não se contendo, Terrali perguntou:

Terrali: Jupitelino e Martinho, o que está acontecendo para a conversa deixá-los tão animados?

Jupitelino: Oi Terrali e Alva! Eu e Martinho estamos conversando e pensamos em fazer uma viagem. E ficamos imaginando como seria viajar em uma nave espacial.

Alva: Que legal! Eu sou igual à mamãe Solange, adoro esses assuntos!

Terrali: Eu também gosto! Mas para viajar no espaço precisamos de roupas apropriadas, treinamentos e de uma nave espacial.

Martinho: Verdade Terrali! Já estou ficando vermelho de nervoso só em pensar nessas roupas estranhas.

Jupitelino: Não tem nada de estranho! São trajes apropriados para astronautas. E seria muito legal conhecer corpos celestes.

Terrali: Tem razão Jupitelino! Eu como sou curiosa seria a primeira a querer conhecer as coisas do céu.

Imagine que você fosse um astronauta e que tivesse uma viagem espacial programada. Quais seriam as curiosidades que iriam ficar em seus pensamentos? E você poderia desenhar como seria a sua nave espacial no espaço a seguir:



Eu sou Jupitelino! O grandão da família e com muitos amigos! Eu e Martinho gostamos de conversar sobre viagem espacial, foguetes...



Olá! Eu sou o Martinho. Sou um soldado do exército e todos dizem que fico muito vermelho quando estou bravo. Gosto muito de conversar sobre ASTRONÁUTICA. Essa ciência que estuda o espaço com explorações espaciais através dos avanços tecnológicos. Eu sonhava ser um astronauta e você?



10º caso: A grande descoberta de Terrali

Após a conversa com Jupitelino e Martinho, Terrali foi para sua casa e começou a pensar o quanto gostava de todos da Família Solaris. Cada um tem suas características e jeito, mas todos gostam muito dela. Solange e Luna fazem de tudo para agradá-la.

E com o convívio com todos, Terrali foi percebendo que também fazia parte da família. Não era apenas uma vizinha. Em uma conversa com dona Solange, Terrali fez uma grande descoberta!

Solange: Querida Terrali, eu cuido de você desde que nasceu e tenho outros dois filhos, Uranus e Netuno que vivem em outro estado.

Terrali: Dona Sol não sabia que você tinha outros filhos!

Solange: Tenho sim! Inclusive você é minha filha também!

Terrali: Sei o quanto a senhora considera todos nós como seus filhos.

Solange: Há tempos atrás, acreditava-se que tudo estava em torno de você, mas hoje, sabemos que cada um tem seu caminho e que todos ficam ligados a mim. Por isso sou o centro dessa família e tenho todos como meus filhos.

Terrali: É tão bom fazer parte desta família e sempre senti ser sua filha! Você sempre me tratou com muito amor e carinho.

Solange: Sim, todos são meus filhos e você também!

Desde a antiguidade, o homem observa o céu e na tentativa de compreender os fenômenos que viam, elaboraram modelos para o Universo. Por séculos prevaleceu o modelo geocêntrico onde a Terra era o centro do Universo. Mas Nicolau Copérnico propôs um modelo heliocêntrico no qual permanece até hoje. Descreva o que você achou da descoberta de Terrali e desenhe os modelos do cosmo do seu jeito.



Eu tive uma grande descoberta neste penúltimo caso e estou muito feliz em saber que faço parte desta linda família! Ter uma família é ter um presente, vamos cuidar e amar todos que estão próximos a nós!

11º caso: Relembrando minhas amizades

Terrali não se continha de felicidade. Já amava todos da família Solaris, principalmente Solange e Luna que vivem mais próximas a ela.

Mercury, Alva e Martinho estão sempre por perto. Jupitelino e Cronos são belos rapazes que também gostam muito de Terrali.

Na verdade, todos são unidos ao redor de dona Solange e por ela, vivem felizes e em harmonia.

Quero muito agradecer a você por participar dessa história comigo! Espero que você goste de Astronomia, essa Ciência que estuda os astros e se divide em dois grandes ramos: a Astrofísica e a Cosmologia.

Estarei sempre por aqui para proteger você com meu escudo terráqueo e tirar suas dúvidas de Astronomia. Até a próxima!



APÊNDICE 3– PERSONAGENS DOS CASOS PARA IMPRESSÃO

CRONOS



JUPITELINO



SOLANGE



TERRALI



MERCURY



LUNA



ALVA

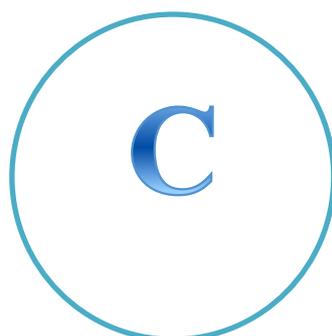
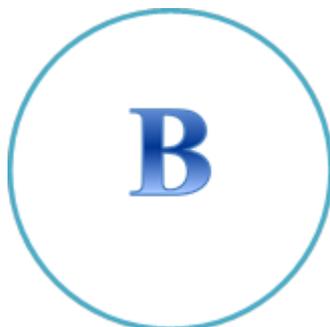


MARTINHO



APÊNDICE 4 – MODELOS DE PLACAS PARA IMPRESSÃO

Modelos de placas com alternativas A, B, C e D.



Modelo de placa com alternativa C (Certo) e (Errado)



Modelo de placas dos planetas



TERRA

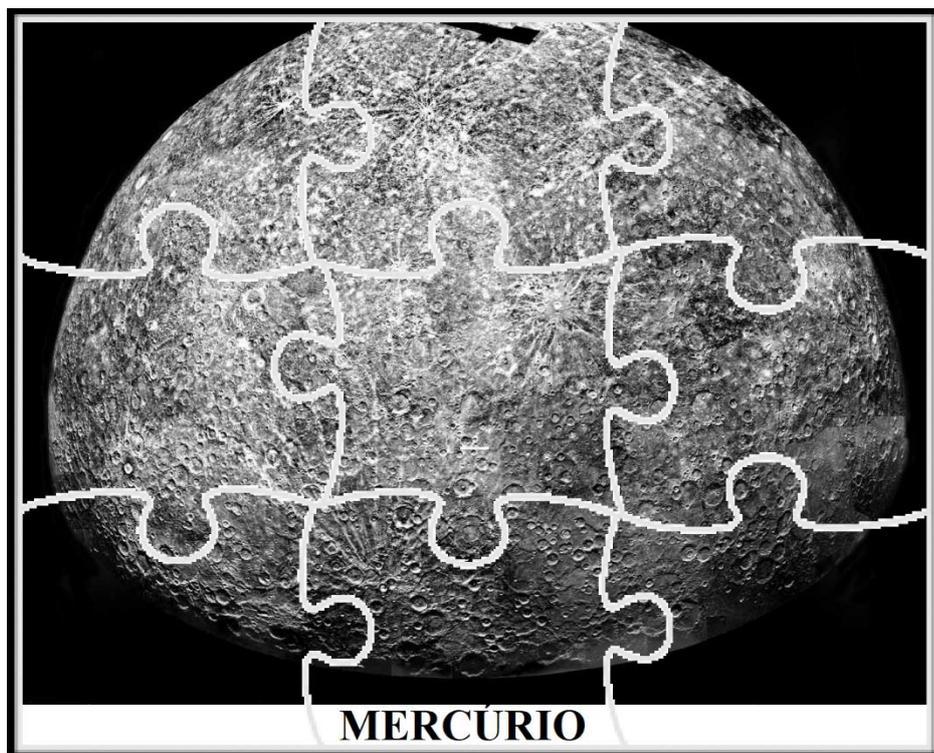
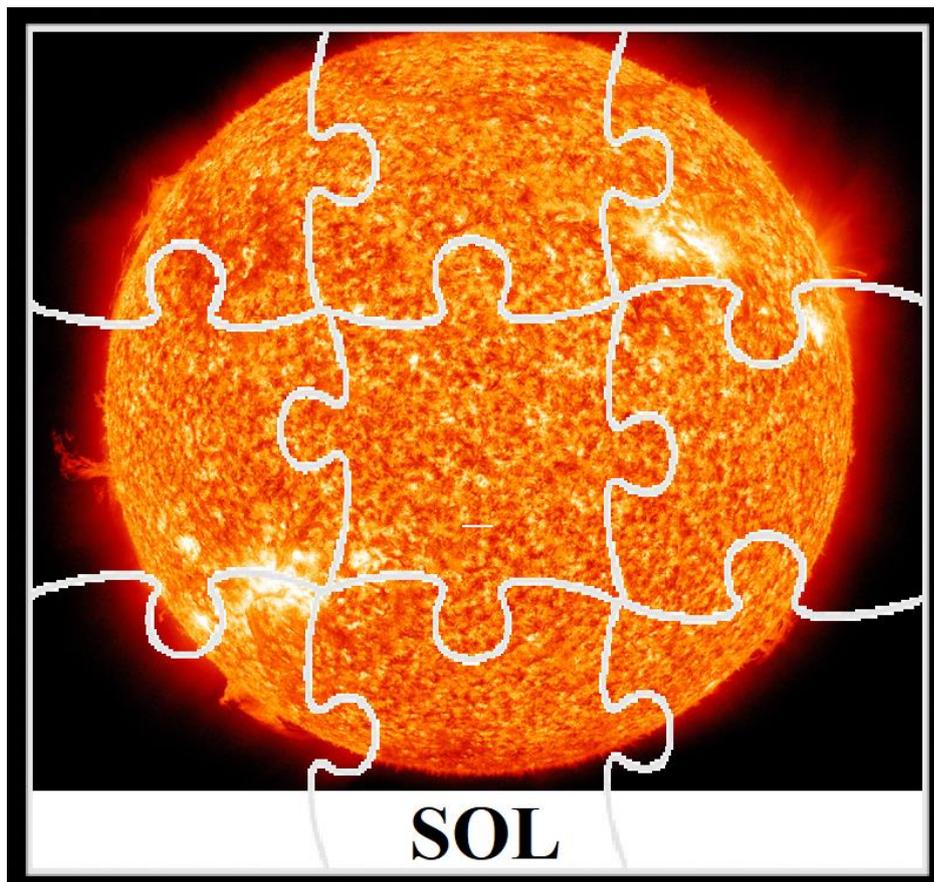
JÚPITER

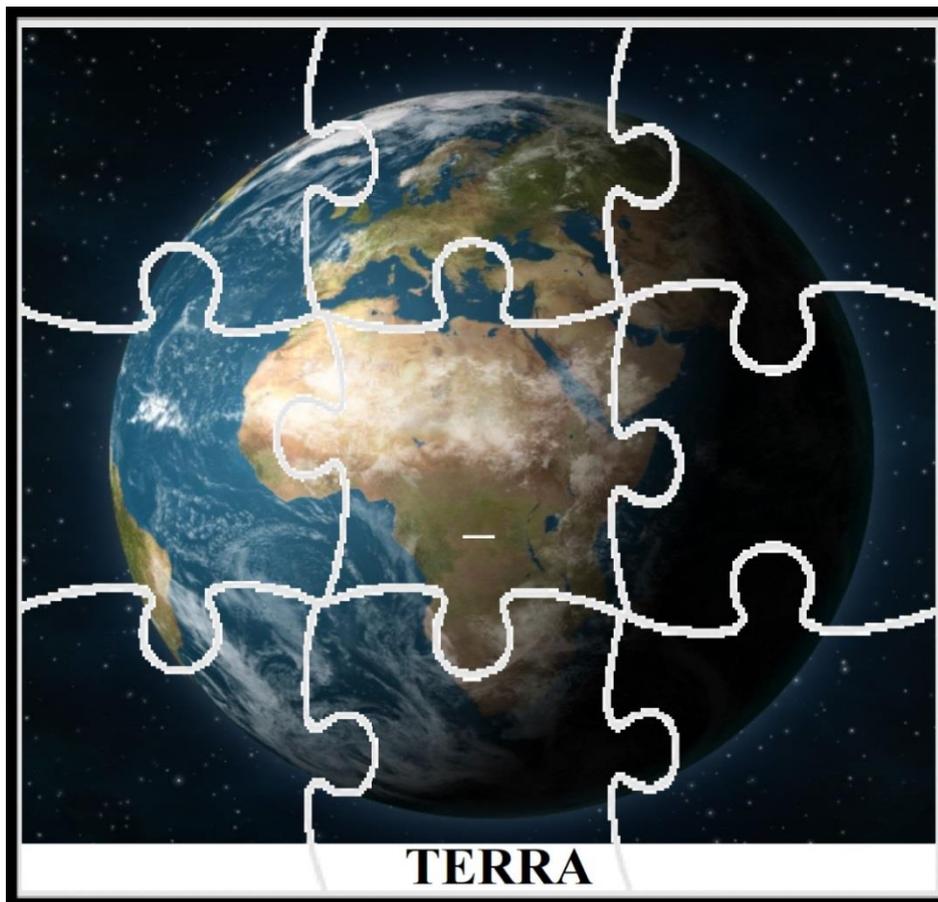
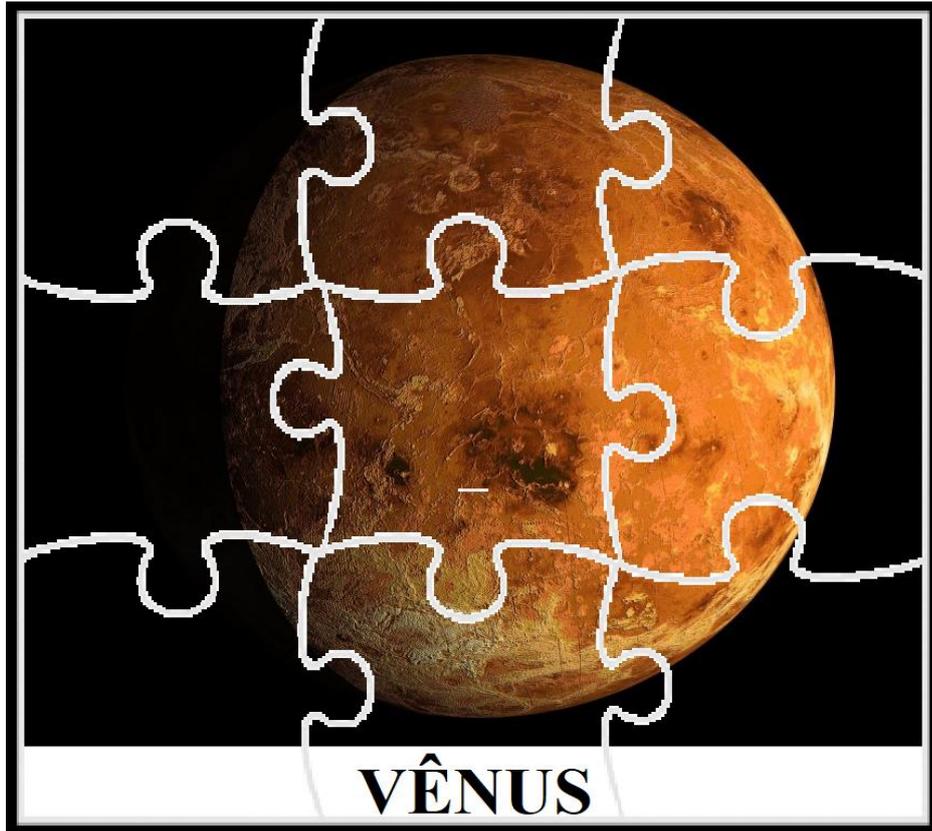
SATURNO

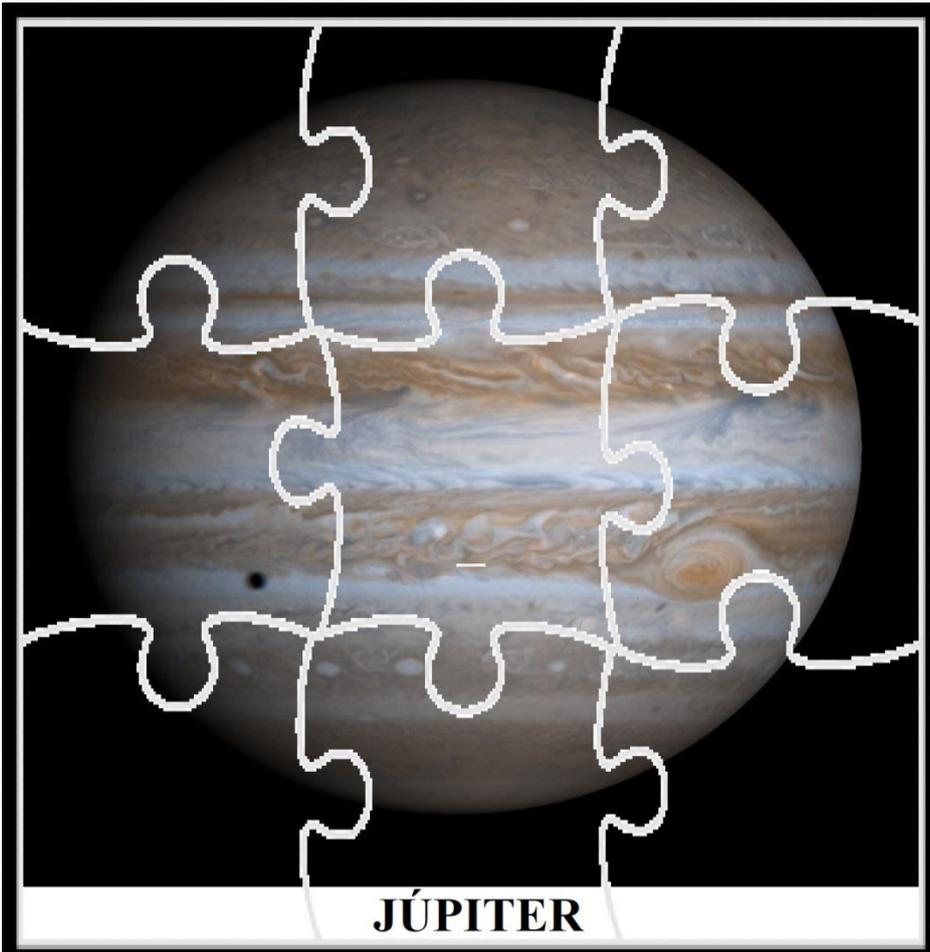
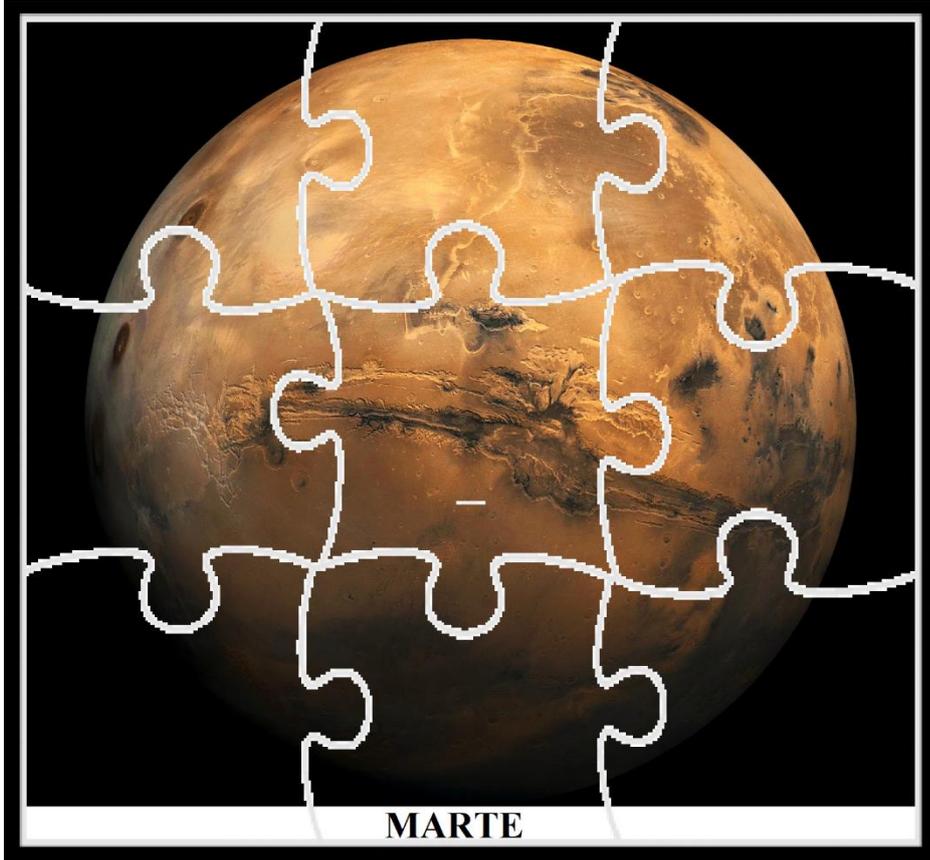
URANO

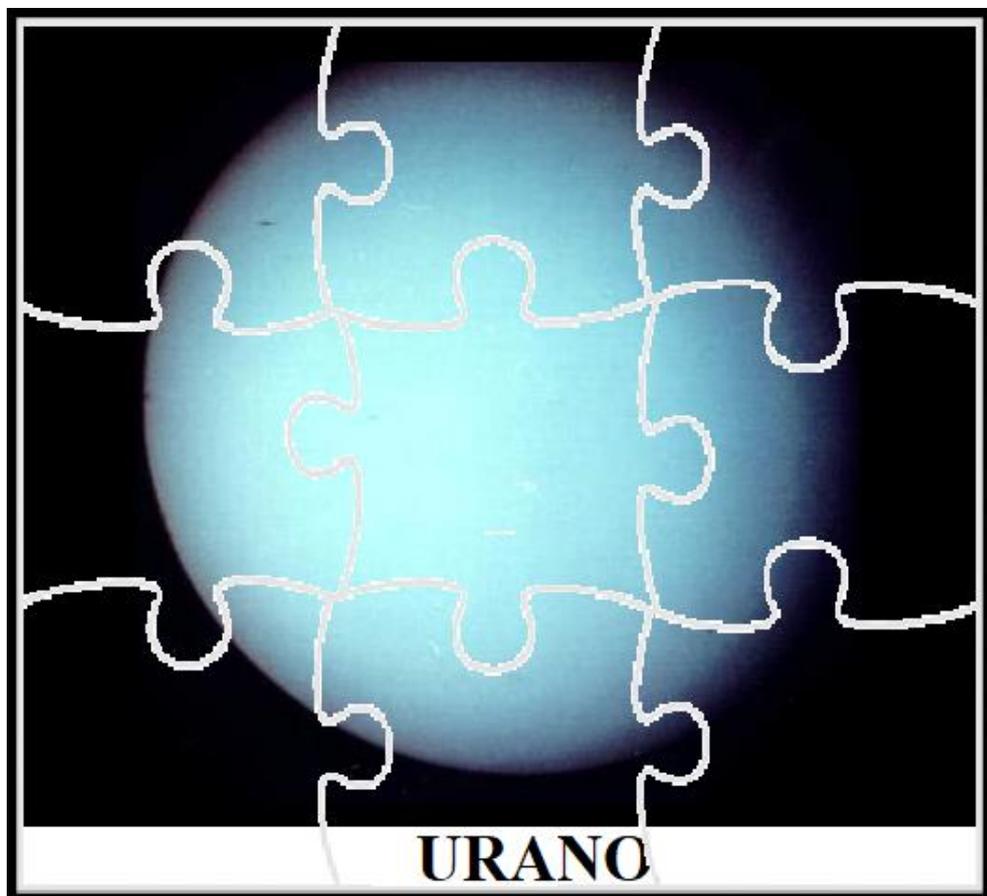
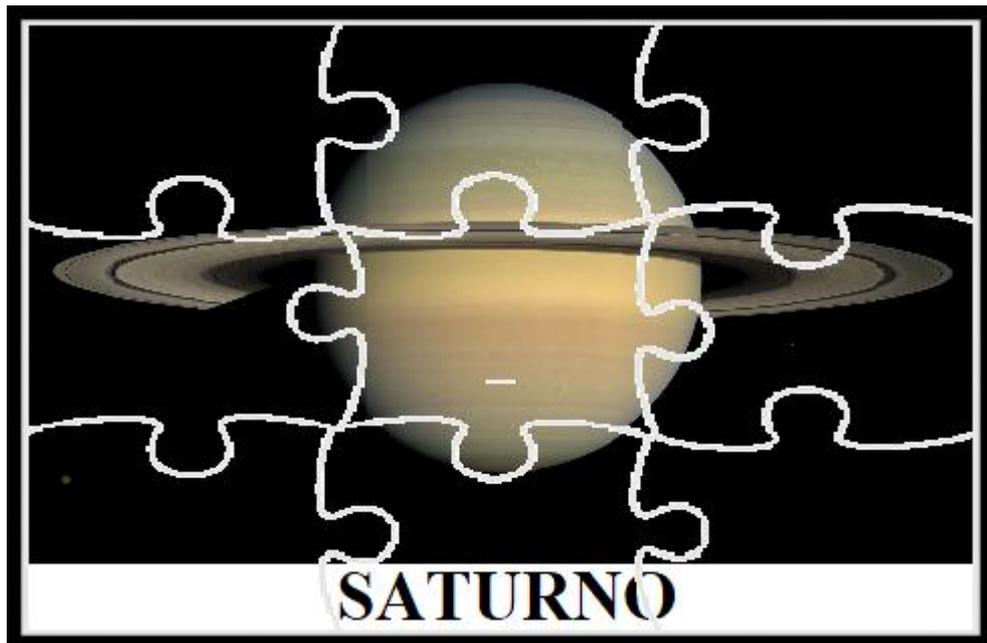
MARTE

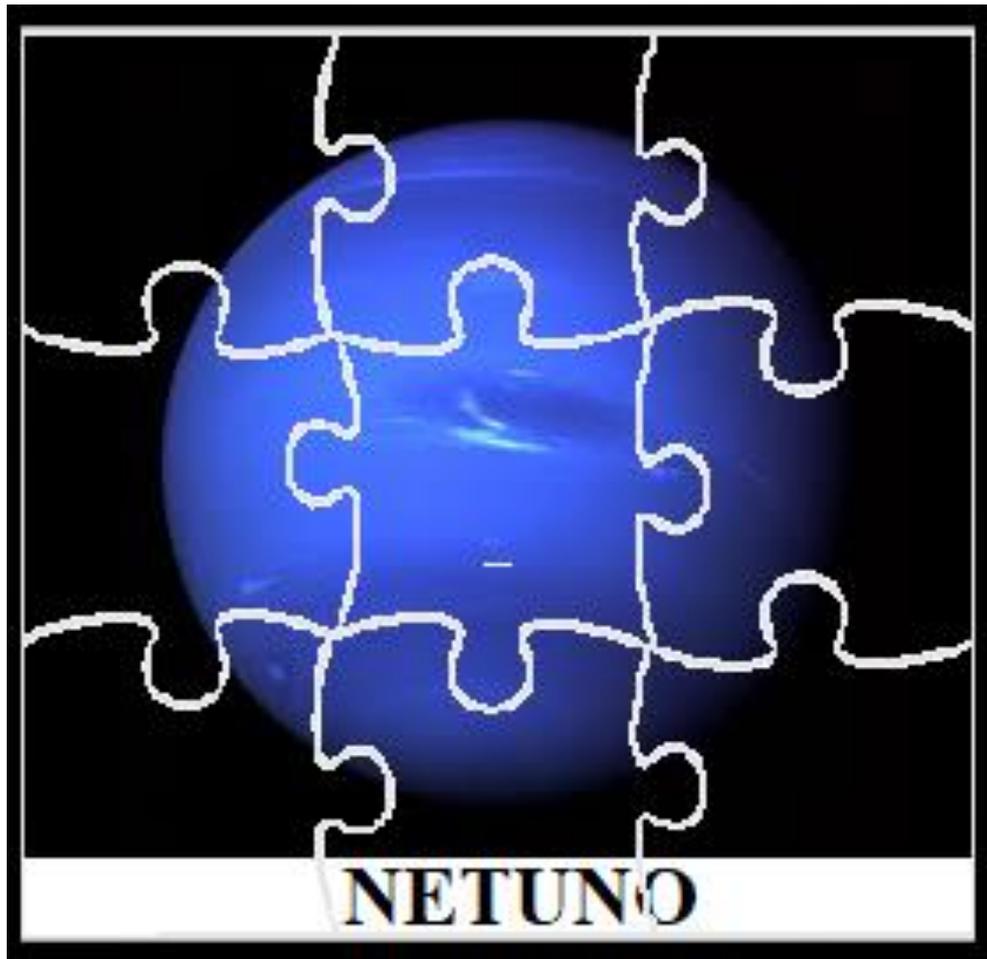
NETUNO

APÊNDICE 5 – QUEBRA-CABEÇA PARA IMPRESSÃO









APÊNDICE B – ENTREVISTA DA PESQUISA

MNPEF Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
FLUMINENSE



Nome: _____ Data da entrevista: _____

I- Informações sobre a prática docente

1- Você possui qual nível de formação profissional?

() Magistério ou antigo Normal

() Pedagogia

() Licenciatura em _____

() Outra formação. Qual? _____

2- Durante quanto tempo atua como professor?

() até 3 anos

() mais de 16 até 20 anos

() até 5 anos

() mais de 21 anos até 30

() mais de 5 até 10 anos

() mais de 30 anos.

() mais de 11 até 15 anos

3- Quais turmas você já atuou no 1º segmento do Ensino Fundamental?

() Educação Infantil () 1º Ano () 2º Ano

() 3º Ano () 4º Ano () 5º Ano

4- Qual ano de escolaridade você atuou no ano de 2020? _____

5- Em quantas escolas você trabalha? _____

6- As escolas em que trabalha são:

() Municipais () Estaduais () Federais () Particulares

7- Qual o seu regime de trabalho nas escolas?

() Temporário () Efetivo

II- Informações sobre Astronomia

1- Você trabalha com assuntos relacionados à Astronomia? () Raramente. () Constantemente. () Não gosto desses assuntos. () Sim, ensino o necessário.

2- Quais desses conteúdos você mais trabalhou? Pode enumerar do mais trabalhado para o menos trabalhado. Se você não trabalhou algum conteúdo, não marque e nem enumere.

() Calendário/meses do ano/ ano bissexto.

() Dia e noite/ movimento de rotação e translação/ estações do ano.

() Fases da Lua.

() Eclipses/sombras.

() Marés.

() Sistema Solar.

() Corpos celestes (asteroides, cometas...).

() Astronáutica.

() Constelações.

() Modelo de Universo (Modelo Heliocêntrico e Geocêntrico).

3- Qual (s) assunto (s) de Astronomia você não abordaria em suas aulas? Explique o porquê:

4- Os *slides* com os conteúdos contribuíram para a compreensão do assunto abordado?

() Sim () Não () Razoavelmente.

Qual você acha que seria difícil para as crianças compreenderem?

5- Você já inscreveu alguma turma sua para participar da Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA)?

() Sim () Não.

Se você já participou, faça uma breve descrição de como foi participar da OBA:

6- Você já utilizou alguma fonte da OBA nas suas avaliações ou atividades?

Sim Não Nem sabia da OBA. Utilizei mas não gostei.

Já utilizei, mas as crianças tiveram dificuldades.

III- Informações sobre os métodos de ensino: Estudo de Caso e *Peer Instruction*

1- Neste trabalho, foi utilizada a aprendizagem ativa que faz uso dos métodos de ensino Estudo de Caso e *Peer Instruction*. Você já ouviu falar nesses métodos de ensino? Escreva o que você souber sobre eles (do seu jeito):

2- O uso do método PI (*Peer Instruction*) com as placas você achou:

Legal

Ruim

Sem necessidade

Muito divertido e dinâmico

Não contribuiu com o aprendizado.

3- No método ativo do estudo de Caso, far-se-á uso da Contação de História e que no final, sempre há um questionamento para as crianças solucionarem. Os casos apresentados no vigente produto foram:

Bem elaborados.

De difícil compreensão.

Não contribui com o aprendizado.

Regulares.

Bons para o uso de determinados conteúdos.

4- Dos personagens dos casos, qual dele (s) fez você lembrar um corpo celeste. E qual você acha que não combina com o astro em questão?

5- Responda:

a) Qual(is) caso(s) você mais gostou?

b) Qual(is) caso (s) você utilizaria nas suas aulas?

c) Qual(is) caso(s) você não utilizaria?

IV- Informações sobre o produto educacional

1- Sobre a estrutura do produto:

a) Você compreendeu as etapas e a estrutura do produto? () Sim () Não ()
Parcialmente

Quais aspectos você acrescentaria? _____

O que você teve mais dificuldade? _____

b) Os objetivos foram claros para você? Justifique:

c) As atividades propostas e as perguntas utilizadas no método PI foram, em sua maioria, questões da OBA. Essas atividades foram:

() de fácil compreensão.

() apresentaram um nível de dificuldade.

- () difíceis.
() de dificuldade para as crianças responderem.
() de muita facilidade para as crianças.

d) Qual parte ou etapa do produto educacional apresentado você não aplicaria?

2- Você, com sua experiência profissional, conseguiria aplicar o produto apresentado? Descreva os pontos positivos e negativos que você gostaria de deixar registrado para contribuir com a pesquisa:

3- Quais tópicos do produto já estão presentes nos materiais didáticos tradicionais e quais tópicos estão além desses materiais?

4- Quais tópicos do produto você acha mais interessante?

5- Para quais anos escolares você acha que o produto seria mais bem direcionado?

6- O que você achou das histórias na forma de “Estudo de Caso”?

7- Você acha que o tempo é suficiente para aplicar o produto?
