



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS-ICE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA  
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA

*ALAÍS ESPIRITO SANTO DA SILVA*

**GUIA DIDÁTICO E O JOGO DO UNIVERSO:**  
***O ENSINO DE ASTRONOMIA EM CIÊNCIAS NO 9º ANO***

Marabá – PA

Março 2021

*ALAÍS ESPIRITO SANTO DA SILVA*

**GUIA DIDÁTICO E O JOGO DO UNIVERSO:  
*O ENSINO DE ASTRONOMIA EM CIÊNCIAS NO 9º ANO***

Dissertação entregue à Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará - polo 29 - Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, como exigência para qualificação e posteriormente defesa da dissertação para obtenção do título de mestre.

Orientador: Prof<sup>o</sup> Dr. Narciso das Neves Soares

Marabá – PA

Março 2021

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**  
**Biblioteca Setorial Campus do Tauarizinho da Unifesspa**

---

Silva, Alaís Espírito Santo da

Guia didático e o jogo do universo: o ensino de Astronomia em Ciências no 9º ano / Alaís Espírito Santo da Silva ; orientador, Narciso das Neves Soares. — Marabá, PA : [s. n.], 2021.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), Marabá, 2021.

1. Astronomia - Estudo e ensino. 2. Prática de ensino. 3. Material didático. 4. Jogos de tabuleiro. 5. Jogos educativos. I. Soares, Narciso das Neves, orient. II. Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física. III. Título.

CDD: 22. ed.: 520.07

---

Catálogo na fonte: Adriana Barbosa da Costa  
Bibliotecária-Documentalista CRB2/994

*Alaís Espírito Santo da Silva*

**GUIA DIDÁTICO E O JOGO DO UNIVERSO:  
*O ENSINO DE ASTRONOMIA EM CIÊNCIAS NO 9º ANO***

Dissertação entregue à Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará - polo 29 - Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, como exigência para qualificação e posteriormente defesa da dissertação para obtenção do título de mestre.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Narciso das Neves Soares  
(Orientador)  
UNIFESSPA

---

Profa. Dra. Camila Maria Sitko Meire dos Santos  
(Membro interno – UNIFESSPA)

---

Profa. Dra. Cláudia Adriana da Silva  
(Membro externo – UFT)

Marabá, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2021

*Dedico este trabalho à meu filho Allan Silva da  
Conceição, por todas as vezes que ele requereu  
minha atenção e não pude dar por estar  
estudando ou trabalhando, e ele mesmo não  
querendo entender, entendeu.*

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, por me cobrir de bênçãos mesmo eu não merecendo metade delas e por cuidar de mim ao longo da construção desse trabalho. Certeza que por muitas vezes, sei que foi só Ele que me deu forças para persistir até o final.

Aos meus pais Alaerte Jacinto da Silva e Josélia Espírito Santo da Silva, que desde sempre me incentivaram e me apoiaram nas minhas decisões acadêmicas em busca de mais conhecimento e melhores condições de vida. Ao meu filho Allan Silva da Conceição, por ser meu motivo de seguir em frente, por abdicar de me pedir atenção nas horas em que estive com a “cara” no notebook e principalmente por me amar independentemente de minha ausência. Ao meu companheiro que durante este tempo de digitação, olhava para mim e dizia: “Amor, já digitou seu trabalho hoje?”, por compreender a importância destas páginas em minha vida e me apoiar ficando acordado ao meu lado me incentivando a sempre continuar.

Obrigada ao meu professor orientador, professor Doutor Narciso das Neves Soares, que me aceitou como orientanda e acolheu a minha proposta de trabalho com muita dedicação e benevolência, exigindo os padrões que poderíamos alcançar na produção dessa dissertação. Gratidão.

Agradeço à toda equipe docente e a coordenação do polo 29, na pessoa do professor Érico Novaes, por todo apoio junto as matriculas, reuniões, documentações e por suas aulas sempre esclarecedoras e com o objetivo de me fazer uma profissional melhor e em especial a professora Maria Liduína das Chagas, por me motivar, confiar e acreditar em mim. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo incentivo e apoio financeiro durante o curso, afim de produzir melhorias para o ensino de Física e áreas afins.

Por fim, mas não menos importante, agradeço à todos meus amigos, em especial ao José Victor Leite Xavier, e os demais que me incentivaram e acreditaram quando nem eu mesma acreditava mais, por cada palavra de apoio e pelos momentos em que foram minha válvula de escape.

*“Ninguém é tão grande que não possa aprender,  
nem tão pequeno que não possa ensinar”.*

*(Esopo)*

## RESUMO

Alaís Espírito Santo da Silva

A disciplina de Ciências no ensino fundamental especificamente no 9º ano, abraça uma gama de conteúdos já direcionados para a Física e alguns destes estão relacionados diretamente com a Astronomia. No entanto, o ensino desta temática ainda não é satisfatório para alcançar as competências exigidas pela Base Nacional Comum Curricular, pois esbarramos na precariedade do tempo dedicado para planejamento que os professores, em particular dessa rede pública municipal de ensino não dispõem, o que resulta em “atropelos” de conteúdos e em temáticas pouco exploradas deixando, por exemplo, de serem correlacionadas com o cotidiano destes alunos, vale ressaltar a importância da abordagem destas temáticas no desenvolvimento de outros saberes e no despertar do interesse pelas ciências de uma forma geral. Neste sentido, pensando nessa ausência de hora atividade e na produção de um material didático que facilite o processo de transmissão dos conteúdos, o compartilhamento do saber e o desenvolvimento destes temas em sala de aula, o Guia Didático e o jogo do Universo vem se estruturar, abordando em sua composição, todo conteúdo da unidade supracitada referente ao último ano do ensino fundamental. Tendo por base uma aprendizagem significativa, onde é levado em consideração os conhecimentos prévios que os alunos trazem consigo e inferindo os conceitos científicos inerentes a cada tema. Além de uma sequência didática para o ensino de Astronomia na disciplina de Ciências. Essas aulas apresentam atividades e metodologias à serem aplicadas fazendo uso de vídeos, experimentos e aplicativos gratuitos, propiciando ao aluno que seja figura ativa do seu processo de aprendizagem. Após a elaboração deste guia e do jogo do Universo, eles foram aplicados em quatro turmas do 9ºano do ensino fundamental da Escola Municipal de Ensino fundamental Josineide da Silva Tavares, e em duas escolas da rede privada, ambas localizada na cidade de Marabá no estado do Pará, em parceria com os professores de Ciências das respectivas turmas. Antes de iniciar o uso do guia Terra e Universo, foi aplicado um questionário objetivo com 24 perguntas envolvendo os conteúdos sobre as estrelas, o sistema solar e a Terra, afim de coletar dados sobre os conhecimentos que os alunos já tinham a respeito destes conteúdos que seriam mais tarde trabalhados em sala de aula. Após trabalharmos a sequência didática e finalizar a mesma com o jogo do universo, o mesmo questionário foi aplicado para observar se houve resultado em forma de aprendizagem por parte destes alunos e diante da coleta desses dados, foi feita a sistematização desses resultados coletados com o antes e depois da aplicação desse produto, observando um crescimento significativo sobre os temas abordados, proporcionando uma curiosidade positiva por parte destes sobre assuntos relacionados à disciplina e afins. Vale ressaltar, que além de conhecimento, as relações professor x aluno estreitaram-se gerando um maior entrosamento e confiança no processo de ensino.

**Palavras-chave:** Ensino de Astronomia; Guia didático; sequência didática, Jogo de tabuleiro.

## ABSTRACT

Alaís Espirito Santo da Silva

The Science discipline in elementary school specifically in the 9th year, embraces a range of content already directed to Physics and some of these are directly related to Astronomy. However, the teaching of this theme is still not satisfactory to achieve the competencies required by the National Common Curricular Base, as we face the precariousness of the time dedicated to planning that teachers, in particular of this public municipal school system do not have, which results in “Trampling” on content and on themes little explored, for example, failing to be correlated with the daily lives of these students, it is worth emphasizing the importance of addressing these themes in the development of other knowledge and in awakening interest in science in general. In this sense, thinking about this absence of activity time and the production of didactic material that facilitates the process of transmission of content, the sharing of knowledge and the development of these themes in the classroom, the Didactic Guide and the game of the Universe comes to be structured, covering in its composition, all the content of the aforementioned unit referring to the last year of elementary school. Based on meaningful learning, where the previous knowledge that students bring with them is taken into account and inferring the scientific concepts inherent to each theme. In addition to a didactic sequence for the teaching of Astronomy in the Science discipline. These classes present activities and methodologies to be applied using videos, experiments and free applications, enabling students to be an active figure in their learning process. After the elaboration of this guide and the game of the Universe, they were applied in four classes of the 9th grade of elementary school at the Municipal Elementary School Josineide da Silva Tavares, and in two private schools, both located in the city of Marabá in the state of Pará, in partnership with the science teachers of the respective classes. Before starting to use the Earth and Universe guide, an objective questionnaire was applied with 24 questions involving the contents about the stars, the solar system and the Earth, in order to collect data on the knowledge that students already had about these contents that they would later be worked on in the classroom. After working on the didactic sequence and finalizing it with the game of the universe, the same questionnaire was applied to observe whether there was a result in the form of learning by these students and in view of the collection of these data, the systematization of these results collected with the before and after the application of this product, observing a significant growth on the topics covered, providing a positive curiosity on the part of them about subjects related to the discipline and the like. It is worth mentioning that, in addition to knowledge, teacher-student relationships have narrowed, generating greater integration and confidence in the teaching process.

**Keywords:** Astronomy teaching; Didactic guide; didactic sequence, Board game.

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1: APRENDIZAGENS .....	18
Figura 2: Competências gerais BNCC.....	21
Figura 3: Monumento Stonehenge - Inglaterra.....	26
Figura 4: Marabá no mapa do Pará.....	35

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1.	Unidade Terra e Universo 9º ano – BNCC .....	27
Tabela 2.	Cronograma organizacional da proposta de intervenção metodológica. ....	40
Tabela 3.	Etapas de realização do produto educacional .....	41
Tabela 4.	Crerários de avaliação da coleta de dados .....	42
Tabela 5.	Resultados da 1ª aplicação .....	42
Tabela 6.	Resultado da 2ª aplicação .....	44

**LISTA DE SIGLAS**

<b>PCN</b>	Parâmetros Curriculares Nacionais
<b>BNCC</b>	Base Nacional Comum Curricular
<b>MEC</b>	Ministério da Educação
<b>CNE</b>	Conselho Nacional da Educação
<b>PNE</b>	Plano Nacional de Educação
<b>LDB</b>	Lei de Diretrizes e Base
<b>DCN</b>	Diretrizes Curriculares Nacionais
<b>EJA</b>	Educação de Jovens e Adultos
<b>UNIFESSPA</b>	Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
<b>SD</b>	Sequência Didática
<b>OC</b>	Objeto de Conhecimento

## SUMÁRIO

CAPITULO 1 .....	14
1.1 Introdução .....	14
1.2 Objetivos .....	17
1.2.1 Geral .....	17
1.2.2 Específicos.....	17
CAPITULO 2.....	18
2.1 Fundamentação teórica .....	18
2.1.1 Sobre a teoria da Aprendizagem Significativa.....	18
2.2. A BNCC – Base Nacional Comum Curricular .....	19
2.2.1. Competências gerais da educação básica (BNCC): .....	20
2.2.2. Ciências no ensino fundamental – anos finais .....	23
CAPITULO 3.....	25
3.1 Astronomia.....	25
3.2 Astrofísica.....	32
3.2.1 Evolução Estelar .....	33
3.2.2 Conceitos sobre a evolução estelar .....	33
CAPITULO 4.....	35
4.1 Metodologia .....	35
4.2 Caracterização do objeto de estudo.....	35
4.3 Aplicação do produto e coleta de dados .....	37
CAPITULO 5.....	39
5.1 Resultados e discussões .....	39
5.1.1 Antes da Aplicação do produto educacional .....	40
5.1.2 Depois da Aplicação do produto educacional.....	41
CAPITULO 6.....	46
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	46
REFERÊNCIAS.....	49
APENDICE A.....	51
APENDICE B .....	34
APENDICE C .....	39

## CAPÍTULO 1

### 1.1 Introdução

Com o passar dos anos lecionando para alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental até o 3º ano do Ensino Médio, pude observar que um dos fatores predominante durante o processo de aprendizagem é a desmotivação dos educandos com relação ao que se é ensinado. Tal fato pode ter inúmeras razões, como por exemplo, aulas monótonas, didáticas repetitivas, desinteresse, professores faltosos, greves, falta de perspectiva de vida por parte desse alunado, dentre outros aspectos não menos relevantes.

O que se nota ainda, é uma juventude imediatista e com preguiça de pensar, onde as perguntas já devem vir acompanhadas de uma resposta rápida, clara e objetiva, que exija o mínimo possível de raciocínio e esforço. Werneck (1996) em seu livro “*Ensinamos demais, aprendemos de menos*”, ainda é mais radical ao dizer:

[...]que ensinamos demais e os alunos aprendem de menos e cada vez menos! Aprendem menos porque os assuntos estão cada dia mais desinteressantes, mais desligados da realidade dos fatos e os objetivos mais distantes da realidade da vida dos adolescentes. (Werneck, 1996, p. 13)

Esse desinteresse aparente e constatado em sala de aula é refletido em avaliações frustrantes e alunos sem segurança nos conteúdos que é ensinado. Tal fato tem sido uma das grandes preocupações dos professores, e foi o que levou a se pensar em metodologias diferenciadas para o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental, de modo que as aulas se tornem para estes educandos, mais interessantes e relevantes para suas vidas.

Portanto, apresentar para este aluno a importância do saber, mostrar que estudar é prazeroso, fazê-lo pensar, motivá-lo a buscar conhecimento, tornou-se algo tão indispensável como transmitir os conteúdos em sala de aula. Segundo Zóboli (2014):

[...]Motivação é algo que leva os alunos a agirem por vontade própria: ela inflama a imaginação, excita e põe em evidência as fontes de energia intelectual, inspira o aluno a ter vontade de agir, de progredir”. (Zóboli 2014, p. 29)

Desse modo, voltando os olhos para a disciplina de Ciências, vamos destacar a unidade temática *Terra e Universo*, que se fazia presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) e atualmente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como fonte para elencar os objetos de conhecimento desenvolvidos na mesma.

Tal escolha não se deu por mero acaso. É notório o fascínio que as pessoas sentem ao admirar o céu, o pôr-do-sol, as fases da lua e em especial a lua cheia, as mudanças de estações e clima, cenários estes todos visualizados e encontrados no cotidiano desses alunos, além de curiosidades que vão muito além do dia a dia dos mesmos, como por exemplo, buracos negros, Big Bang repletos de conhecimentos científicos por trás que os explica.

É parte destes conceitos que esse produto educacional intitulado Guia didático Terra e Universo irá apresentar, unindo o que nos atrai os olhos, com as tecnologias que nossos alunos estão inseridos, juntamente com a disposição de criação dos mesmos, aliados ao conhecimento científico em torno de tudo isso, com o direcionamento do professor que fará uso deste material para contribuir de modo consistente junto à essa clientela, que terão o papel de interpretar, analisar, refletir e realizar as atividades inseridas no mesmo. Usar de um recurso que aponte de maneira simples, porém com embasamento teórico, o uso de recursos metodológicos que façam este educando visualizar, verificar e compreender o que se é ensinado de forma teórica, de modo mais próximo e “palpável”.

Para isto, o Guia didático Terra e Universo, apresenta os conteúdos distribuídos em temas de uma sequência didática, com sugestões do uso de aplicativos, e neste trabalho eu sugiro o *Solar System Scope*, que servirá de base para algumas dessas aulas, juntamente com arquivos diversos incorporados a este guia, incluindo textos e atividades inerentes aos mesmos e pequenos experimentos que possam ser confeccionados em sala de aula pelos próprios alunos, ou que possa ser levado pelo professor para ensinar Astronomia no ensino fundamental, afim de que, dessa forma, possamos despertar a criatividade é principalmente a curiosidade de pesquisador, ou seja, a vontade de buscar, de estudar e aprender cada vez mais acerca do nosso mundo e seus fenômenos próximos e distantes de nós.

No entanto, sabe-se também, que o professor do ensino público, em geral não dispõe de um tempo, ou de uma hora atividade para planejamento de suas aulas. Desse modo, dizer que estes são sem didáticas ou sem inovação, pode ser uma via de mão dupla, pois pode ocorrer que tenhamos professores que estejam realmente na zona de conforto e não sintam a necessidade de inovar, mas é capaz de acontecer também, que estes se esforcem ao máximo para planejar aulas participativas e dinâmicas, mas não dispõem de um momento para tal. Olhando para o tema base desse trabalho, Langhi (2009) vem

afirmar que o ensino de Astronomia ainda é ineficaz e apresenta alguns possíveis motivos para tal:

Podemos atribuir esta falta da Astronomia em sala de aula a alguns fatores: a má formação inicial dos docentes, a pouca ou quase nenhuma formação continuada, escassez de material didático de qualidade e livros didáticos que apresentam erros conceituais (LANGHI, 2009).

Paulo Sérgio Bretones em seu livro *Jogos para o ensino de Astronomia* afirma: “Se, de um lado, o interesse dos alunos pelos astros sempre foi muito grande, existe uma grande lacuna na formação inicial e continuada de professores no que se refere a conteúdos desta área”. (BRETONES, 2014).

Por tanto, é neste viés que este produto educacional intitulado **GUIA DIDÁTICO TERRA E UNIVERSO: O ensino de Astronomia na disciplina de Ciências no 9º ano**, vem como um recurso educacional para o professor, contendo todas as aulas da unidade temática Terra e Universo para o 9º ano e seus respectivos temas, de modo que estas se encontram planejadas e dispostas em formato de uma sequência didática, fazendo uso de recursos e ferramentas tecnológicas para visualização e experimentação destes conteúdos em sala de aula, vale ressaltar, que estes serão direcionados pelo professor e realizados pelos alunos.

No capítulo 02 apresentamos um estudo sobre a “Teoria da aprendizagem significativa” de David Ausubel, enfatizando a importância de um ensino onde o aluno seja protagonista desse processo, ressaltando a necessidade de se aliar o que este possui de conhecimentos prévios aos novos conteúdos que lhe serão apresentados, uma característica já apresentada no novo formato de se fazer educação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC-2018).

Os conteúdos envolvendo Astronomia, abordados no ano final do ensino fundamental, aparecem de forma introdutória no capítulo 03 deste trabalho, percorrendo esses a partir de sua origem e conceito, dando uma ênfase maior ao de Evolução estelar, caracterizando assim a unidade temática Terra e Universo do 9º ano.

No capítulo 4 apresentamos a metodologia da pesquisa e do produto educacional proposto, enquanto que no capítulo 5 é apresentado.

Desta forma, buscou-se assegurar os conteúdos previstos da unidade temática em questão e proporcionar uma explanação dos mesmos em forma de sequência didática,

percorrendo os sete temas propostos e no final culminar esse aprendizado verificado através de um jogo de tabuleiro intitulado Jogo do Universo, levando em consideração os conhecimentos prévios dos alunos e os adquiridos durante esse processo de aprendizagem.

Além de assegurar um material voltado para o ensino de Astronomia na série final no Ensino Fundamental de uso do professor para desenvolver suas aulas, este ainda pode promover uma interação maior entre discente e docente durante o processo de ensino aprendizagem, visando estimular ainda, o uso de tecnologia acessível e seus aplicativos, experimentos inseridos no guia didático (sejam estes prontos ou à serem confeccionados em sala de aula), cabe ainda como objetivo, motivar os alunos através da temática em questão à serem pesquisadores e observadores do meio, de modo a se interessarem por ciências.

## **1.2 Objetivos**

### *1.2.1 Geral*

O objetivo deste trabalho foi construir um guia didático, para ensinar conteúdos de Astronomia para alunos do 9º do Ensino Fundamental, contemplando os objetivos de conhecimento desta referida unidade.

### *1.2.2 Específicos*

- Oferecer aos professores de Ciências da rede básica de ensino, um material de fácil uso e contemplando os objetos de conhecimento da unidade temática Terra e Universo;
- Oportunizar ao aluno aulas em que ele seja protagonista do seu conhecimento, através das atividades sugeridas no Guia didático;
- Proporcionar aos alunos uma verificação de sua aprendizagem através de um jogo de tabuleiro no fim da sequência didática inerentes aos temas que compõe o Guia Didático.

## CAPÍTULO 2

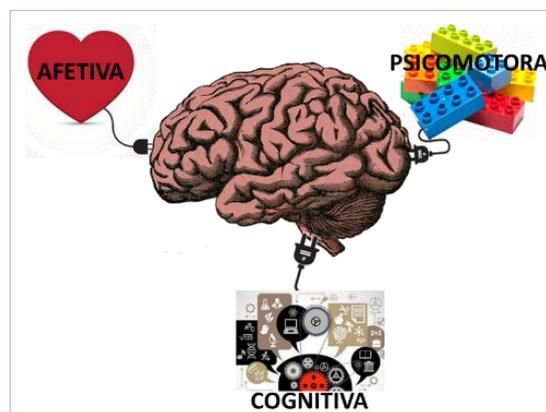
### 2.1 Fundamentação teórica

#### 2.1.1 Sobre a teoria da Aprendizagem Significativa

Antes de apresentarmos a teoria que levamos em consideração na criação de atividades e momentos em sala de aula em que o aluno protagonizasse seu processo de aprendizagem, vamos primeiramente percorrer de forma objetiva os três tipos de aprendizagem que compõem o conhecimento do indivíduo, conforme destacadas a seguir:

- ✓ **Aprendizagem cognitiva:** Consiste no armazenamento das informações e na organização do que se aprende, de forma hierárquica, ou seja, partindo dos conhecimentos mais abrangentes e gerais para os conhecimentos específicos inerentes a cada um destes e que ficam armazenados no que chamamos de estrutura cognitiva;
- ✓ **Aprendizagem afetiva:** Consiste nas emoções e estão relacionadas diretamente com a aprendizagem cognitiva;
- ✓ **Aprendizagem psicomotora:** Consiste nos treinos e prática para realização de algo ou para construção de uma habilidade e assim como a aprendizagem afetiva, ela também se relaciona com a cognitiva, uma vez que para o desenvolvimento de certa atividade prática tem uma série de conceitos teóricos previamente armazenados na estrutura cognitiva.

Figura 1: APRENDIZAGENS



Fonte: Do autor

Vale ressaltar que esses três tipos formam nosso conhecimento acerca do mundo e dos saberes inseridos e inerentes a ele. Desse modo, para que haja um melhor

aproveitamento do que se deseja que o aluno de fato aprenda, se faz necessário que exploremos e instiguemos essas aprendizagens.

A teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel foi desenvolvida por volta do ano 1963 e vem mostrar o aluno como o detentor de conhecimentos prévios que não devem ser desconsiderados, mas sim postos em prática e incentivados a uma maturação. Ela ocorre quando se tem uma estrutura cognitiva já estruturada previamente, seja ideias, conceitos e outros.

Os conhecimentos prévios seriam os suportes em que o novo conhecimento se apoiaria. Esse processo, ele próprio designou de ancoragem. Essa ideia foi expressa pelo pesquisador na seguinte frase: “o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigüe isso e ensine-o de acordo” (AUSUBEL, 1980).

É levando em consideração esses saberes já existentes e tendo como incentivador dos mesmos o professor, que tem papel fundamental no estímulo do desenvolvimento destes conhecimentos iremos trabalhar os objetos de conhecimento dispostos no Guia didático.

Portanto é de responsabilidade desse professor identificar os conhecimentos prévios de cada aluno. Tal processo pode-se dar através de atividades diagnósticas que podem ser elaboradas de acordo com a realidade de cada turma, como por exemplo rodas de conversa, debates direcionados e questionários objetivos. Uma vez identificado, ele instigará o desenvolvimento dos mesmos através de atividades que leve este aluno a contribuir e a aprender mediante seus saberes pré existentes e desse modo gerando uma aprendizagem significativa.

## **2.2. A BNCC – Base Nacional Comum Curricular**

No ano de 2015 iniciou-se uma discussão em torno de um documento, que independentemente de raça, região ou classe socioeconômica, os alunos de todo Brasil, pudessem ter os mesmos direitos de aprendizagem, garantindo as mesmas habilidades e competências ao longo da sua vida escolar.

Em 2016 aconteceu a reforma do Ensino Médio, dando vida ao novo Ensino Médio e afim de não afetar o progresso da construção desse documento que já percorria da Educação Infantil ao Ensino Fundamental, o Ministério da Educação (MEC), decidiu

primeiramente finalizar esta parte e somente depois, voltar à discussões em torno do Ensino Médio.

Em 6 de abril de 2017 foi entregue pelo Ministério da Educação a proposta da Base Nacional Comum Curricular ou BNCC ao Conselho Nacional de Educação (CNE), afim de uniformizar a mesma realizou várias audiências públicas pelo país e após levadas em considerações as ideias, falas e argumentos documentados acerca da Base, no dia 15 de dezembro o projeto de resolução foi votado em Sessão do Conselho Pleno e aprovado com 20 votos a favor a 3 contrários.

Após o resultado dessa votação seguiram para a homologação junto ao MEC, que ocorreu no dia 20 de dezembro de 2017. Dois dias depois, foi publicada a Resolução CNE/CP nº 2, que institui e orienta à implantação da Base Nacional Comum Curricular, sendo esta da Educação Infantil ao Ensino Fundamental, a ser cumprida e respeitada obrigatoriamente ao longo dessas respectivas etapas.

Um ano depois, em dezembro de 2018, a parte que se refere as diretrizes do Ensino Médio da Base Nacional Comum Curricular foi aprovada pelo Conselho Nacional de Educação e em seguida homologada pelo Ministério da Educação.

Portanto, a BNCC é um documento que estabelece as aprendizagens mínimas e indispensáveis que todos os alunos, da educação infantil ao nível médio devem desenvolver. Consiste em um novo olhar metodológico para assegurar os conteúdos pré-estabelecidos, de modo que todos venham falar a mesma língua com relação a estes e estabelecendo o desenvolvimento das habilidades e competências, que vão desde os conhecimentos inerentes a cada disciplina até o projeto pessoal de vida desse alunado, em conformidade com o Plano Nacional de Educação (PNE).

A BNCC é de uso exclusivo da educação escolar, conforme o parágrafo 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), e está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade mais justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN). Desse modo, estabeleceu-se as competências gerais da BNCC.

### *2.2.1. Competências gerais da educação básica (BNCC):*

Em concordância com o objetivo principal da BNCC, que é assegurar e garantir as competências e habilidades mínimas que cada aluno deve adquirir ao fim de cada etapa

da educação básica, a mesma vem apresentar as competências gerais que devem ser observadas durante todo processo de ensino, conforme figura a seguir e posteriormente relacionadas.

Figura 2: Competências gerais BNCC



Fonte: [inep80anos.inep.gov.br](http://inep80anos.inep.gov.br)<sup>2</sup>

1. **Conhecimento:** Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

2. **Pensamento científico, crítico e criativo:** Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

3. **Repertório cultural:** Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.

4. **Comunicação:** Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

5. **Cultura digital:** Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

6. **Projeto de vida:** Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

7. **Argumentação:** Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

8. **Autoconhecimento e autocuidado:** Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.

9. **Empatia e cooperação:** Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

10. **Responsabilidade e cidadania:** Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

A organização das competências nos permite uma melhor visualização do que se espera ao trabalhar cada uma delas e o quanto elas se fazem presente em todo âmbito da vida do indivíduo. Desse modo, as mesmas vem ressaltar são comuns, os currículos é que são diversos.

### 2.2.2. Ciências no ensino fundamental – anos finais

Dando foco à disciplina de Ciências no Ensino Fundamental nos anos finais e com ênfase na unidade temática Terra e Universo, vamos apresentar os objetos de conhecimento inseridos na mesma e as habilidades que devem ser alcançadas no 9º ano, tendo em vista que a BNCC apresenta algumas considerações acerca dessa clientela, que vive um processo de amadurecimento durante este anos de ensino, sendo estes capazes de estreitar e correlacionar os conteúdos científicos com o cotidiano. Segundo a BNCC:

A exploração das vivências, saberes, interesses e curiosidades dos alunos sobre o mundo natural e material continua sendo fundamental. Todavia, ao longo desse percurso, percebem-se uma ampliação progressiva da capacidade de abstração e da autonomia de ação e de pensamento, em especial nos últimos anos, e o aumento do interesse dos alunos pela vida social e pela busca de uma identidade própria. Essas características possibilitam a eles, em sua formação científica, explorar aspectos mais complexos das relações consigo mesmos, com os outros, com a natureza, com as tecnologias e com o ambiente; ter consciência dos valores éticos e políticos envolvidos nessas relações; e, cada vez mais, atuar socialmente com respeito, responsabilidade, solidariedade, cooperação e repúdio à discriminação. (BNCC, 2017 p. 341)

Desse modo, acredita-se que é nesta fase também, que estes alunos se tornam capazes de serem protagonistas no seu processo de aprendizagem, autônomos em seus posicionamentos e escolhas e principalmente preparados para exercer um bom convívio coletivo. É neste sentido que os objetos de conhecimento relacionados a esta disciplina vem ajuda-los nesse processo de amadurecimento intelectual, social e físico.

Voltando os olhos para a unidade temática Terra e Universo, essa vem ressaltar o conhecimento científico aliando o mesmo com o cotidiano e o mundo o qual os alunos estão inseridos, e são esses conteúdos que serão abordados sequencialmente neste guia didático, podemos previamente visualiza-los, conforme se encontram dispostos na BNCC, segundo tabela à seguir:

Tabela 01: Unidade Terra e Universo 9º ano - BNCC

UNIDADE TEMÁTICA	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Terra e Universo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo;</li> <li>• Astronomia e cultura;</li> <li>• Vida humana fora da Terra;</li> <li>• Ordem de grandeza astronômica;</li> <li>• Evolução estelar</li> </ul>	<p>(EF09CI14) Descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), assim como a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via Láctea) e dela no Universo (apenas uma galáxia dentre bilhões).</p> <p>(EF09CI15) Relacionar diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar às necessidades de distintas culturas (agricultura, caça, mito, orientação espacial e temporal etc.).</p> <p>(EF09CI16) Selecionar argumentos sobre a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra, com base nas condições necessárias à vida, nas características dos planetas e nas distâncias e nos tempos envolvidos em viagens interplanetárias e interestelares.</p> <p>(EF09CI17) Analisar o ciclo evolutivo do Sol (nascimento, vida e morte) baseado no conhecimento das etapas de evolução de estrelas de diferentes dimensões e os efeitos desse processo no nosso planeta.</p>

Portanto, cada uma dessas habilidades devem ser observadas e verificadas ao fim de cada aula, é importante destacar que esse novo formato apresentado pela BNCC ressalta a importância do aluno saber quais habilidades ele pode desenvolver naquele dia e horário de aula em especial, bem como as competências que se desejar alcançar.

## CAPÍTULO 3

### 3.1 Astronomia

Pensar sobre a origem do universo, como surgiu o Sol, a Lua, as estrelas e os planetas ou os fenômenos naturais que surpreendem por suas grandezas e/ou por uma beleza sem fim, sempre foram objetos da curiosidade humana. Esta porém, não se deteve em somente pensar no surgimento destes, mas também em explicar seu funcionamento, como ocorreram e como a natureza e o ser humano estão relacionados.

Com o passar dos anos essa curiosidade se manteve. Pessoas que sentem afinidade com a Astronomia e os estudiosos da área, os astrônomos tem se dedicado em estudar cada vez mais acerca do mundo a nossa volta. Esse desejo de saber mais, foi e sempre será a fonte de investigação para o descobrimento, conhecimento e absorção de novos saberes.

É neste sentido também, que o ensino de Astronomia nas escolas deve ser introduzido, de maneira mais atraente ao alunos, afim de que estes venham despertar o interesse e o prazer pelo conhecimento científico, pois foi mediante tamanha curiosidade e vontade de compreender os mistérios desse mundo e os mundos que o rodeia que essa ciência nasceu.

Então, tendo como principal ferramenta o olho humano, nasce a Astronomia, a ciência mais antiga, e que por esse motivo, também ficou conhecida como “ciência mãe”. Existem registros de atividades que não podem ser classificadas oficialmente como astronômicos, mas que se assemelham a conhecimentos empíricos voltado aos astros celestes. Na caverna de Lascaux na França (17000 a.C.) existe um desenho que parece representar as Plêiades. Um pedaço de presa de mamute de 32 000 a.C. tem desenhos que podem ser interpretados como representando a constelação de Órion." (DAMINELI - Capítulo I Astronomia e humanidade).

Segundo Kepler (2013), os registros astronômicos mais antigos são datados por volta de 3000 a.C., com os babilônicos, chineses, egípcios e assírios da época, que usavam de observações ao olho nu, com a finalidade de marcar o tempo para descobrir quais as melhores épocas de plantio e colheita, ou previsões do futuro já correlacionando com a astrologia. Outras evidencias deixadas em forma de monumentos, como por exemplo,

Stonehenge na Inglaterra (3000 – 1500 a.C.), onde as pedras dessa estrutura estão perfeitamente alinhadas com o nascer e pôr-do-sol durante todo ano, do verão ao inverno.

Figura 3: Monumento Stonehenge - Inglaterra



Fonte: Revista Galileu

Segundo Pires (2008), vários séculos antes de Cristo, povos como os chineses, babilônios, assírios e egípcios já utilizavam calendários onde o ano tinha duração de 365 dias, com isso veio os ciclos da agricultura: como períodos chuvosos, tempos de seca; estações do ano, as movimentações das marés, pontos de referências através de marcações e configurações de estrelas, hoje popularmente conhecidas como constelações. Todos esses conhecimentos obtidos a partir da simples, mas eficiente observação dos movimentos dos astros (Sol, Lua e planetas).

Além dessas observações, uma outra ideia da época estava associada na tentativa de prever acontecimentos, o que deu origem a Astrologia que surge quase que simultaneamente com a Astronomia, só que com outro viés, prever o futuro. Uma vez que os povos antigos, associavam fenômenos naturais e físicos aos deuses em que acreditavam, na tentativa assim, de explicar acontecimentos que até então não tinham explicações (KEPLER, 2013).

Na Mesopotâmia, atual Israel, as observações do céu difundiu-se em pensamentos místicos onde originou-se a astrologia, ao passar do tempo, deixando o misticismo de lado, passaram a fazer simples observações. Diante da mudança de análise, introduziram métodos matemáticos na pretensão de explicar as variações observadas nos movimentos dos astros.

No entanto, o ápice da Astronomia se deu na Grécia, de 600 a.C. a 200 d.C. os astrônomos da época, tendo posse dos conhecimentos passados, acreditavam na compreensão e formulação matemática para os fenômenos ocorridos na natureza. Os avanços obtidos na Grécia só foram ultrapassados somente no século XVI, após o "renascimento" da ciência.

De modo a compreender melhor esse processo de formação desta ciência que está constantemente se atualizando, podemos aqui tentar resumir, ainda que superficialmente, alguns nomes que recebem destaques nos primórdios da Astronomia, tais como:

✓ **Tales de Mileto (624 - 546 a.C.):** Iniciou o estudo de Astronomia na Grécia Antiga, com ideias primitivas de que a Terra era plana (KEPLER, 2013);

✓ **Anaximandro de Mileto (610-546 a.C.):** Primeiro a apresentar os movimentos dos corpos celestes como algo que independia dos deuses e descobriu a obliquidade da eclíptica<sup>4</sup>(KEPLER, 2013);

✓ **Pitágoras de Samos (572-497 a.C.); ~624-546 a.C.):** Discípulo de Tales de Mileto, já trouxe a ideia que a Terra, a Lua e alguns outros astros eram esféricos. Ele também desassociava os movimentos do Sol e Lua e ressaltou a importância de modelos matemáticos para mostrar os movimentos desses corpos celestes observados, enfatizando a importância da matemática na descrição dos modelos cosmológicos, que pudessem ser comparados com os movimentos observados dos corpos celestes, em cuja regularidade via uma "harmonia cósmica". (KEPLER, 2013);

✓ **Filolaus de Cretona (~470 - 390 a.C.):** Trouxe a ideia de movimentos da Terra e que esta girava em torno de seu próprio eixo e que juntamente com demais corpos celestes como Sol e Lua, giravam em torno de um fogo que seria o centro de todo universo e provedor de toda luz e energia do mesmo. (KEPLER, 2013);

✓ **Eudóxio de Cnidos (408 - 344 a.C.):** Foi o primeiro a sugerir o ano com 365 dias e 6 horas e através de sistema com 27 esferas que se moviam com velocidades diferentes tendo como centro a Terra, explicou os movimentos visualizados do Sol, da Lua e dos planetas. (KEPLER, 2013);

✓ **Aristóteles de Estagira (384-322 a.C.):** Reuniu os conhecimentos astronômicos de sua época, na busca de entender os fenômenos naturais e obteve grandes resultados sobre as fases da Lua, onde disse que a mesma dependia da face da Lua iluminada pelo Sol e a voltada para a Terra, os Eclipses do Sol e da Lua, sendo quando a

Lua passa entre o Sol e a Terra e quando a Lua fica a sombra terra respectivamente. No entanto, rejeitou o movimento da Terra por não conhecer o conceito de gravidade na época, que só surgiria mais tarde e por fim, ele afirmava que o universo era esférico e sem fim. (KEPLER, 2013);

✓ ***Aristarco de Samos (310 - 230 a.C.)***: O primeiro a apresentar um modelo heliocêntrico, arrumou os planetas na ordem e distância do Sol conforme conhecemos hoje. Criou método para calcular a distância relativa entre Terra e Sol, Terra e Lua, seus possíveis tamanhos e apresentou que o Sol não poderia orbitar a Terra devido seu enorme tamanho. (KEPLER, 2013);

✓ ***Eratóstenes de Cirênia (276 - 194 a.C.)***: Primeiro a medir o diâmetro da Terra, através de observação da sombra e cálculos matemáticos usando como base e referência de distância os estádios da época. (KEPLER, 2013);

✓ ***Hiparco de Nicéia (160 - 125 a.C.)***: Foi o maior astrônomo da era pré-cristã. Criou um catálogo com 850 estrelas determinando suas posições no céu e a magnitude das mesmas que era classificadas em níveis, onde o número 1 equivalia a mais brilhante e o 6 a mais fraca visível a olho nu. Encontrou corretamente a direção dos polos celestes, a precessão<sup>4</sup> do eixo da Terra e o valor correto da razão entre a sombra da Terra e o tamanho da Lua, verificando que a Lua estava 59 vezes o raio da Terra de distância, perdendo apenas 1 raio de precisão do valor correto que é 60 e ainda determinou a duração do ano terrestre com uma margem de erro de 6 minutos. (KEPLER, 2013);

✓ ***Claudius Ptolomeu (85 d.C. - 165 d.C.)***: O último astrônomo de destaque da antiguidade, responsável por treze volumes de registros astronômicos e que ficou conhecida como *Almagesto*<sup>5</sup>. O mesmo ainda foi o criador de uma representação geométrica do sistema solar, usando círculos, epiciclos e equantes, dando precisão dos movimentos dos planetas que foi usado até o século XVI. (KEPLER, 2013);

Cada um desses em suas respectivas épocas contribuíram de forma significativa para o desenvolvimento do ensino de Astronomia. No entanto durante a Idade Média houve um grande declínio das ciências. Esse período da humanidade foi denominado por alguns como “Idade das Trevas”, onde prevalecia a soberania da Igreja Católica que monopolizava o “saber”. Ela também representava a Santa Inquisição e era a principal defensora do teocentrismo (Deus no centro do universo), todo pensamento empírico ou científico era tido como heresia e a doutrina teocêntrica prevaleceu durante anos.

Em oposição a este pensamento, surge o antropocentrismo (homem no centro do universo), que ganhou forças com o surgimento do humanismo renascentista. Na transição de Idade Média para Idade Moderna, em meados do século XVI, este ganha um grande impulso com heliocentrismo de Copérnico, que defendia a ideia que a Terra girava ao redor do Sol, teoria essa que se opunha ao geocentrismo, até então defendido pela Igreja Católica.

O Renascimento Científico (século XVI e XVII), foi o apogeu da Astronomia na Idade Média, onde grandes astrônomos tiveram papéis fundamentais na evolução desse conhecimento, onde podemos destacar:

✓ **Nicolau Copérnico (1473-1543):** Astrônomo Polonês, considerado o pai da Astronomia moderna. Introduziu a ideia de que a Terra era apenas um dentre os seis planetas (conhecidos na época) que giravam em torno do Sol: Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter e Saturno; ordenou os planetas a uma distância do Sol; determinou as distâncias dos planetas ao sol, em termos de distância Terra-Sol e por dedução afirmou que quanto mais próximo do sol, mais rápido é a velocidade orbital do planeta, explicando o movimento retrogrado dos planetas sem necessidade de epiciclos. (Kepler 2013);

✓ **Tycho Brahe (1546 – 1601):** Trabalhou e modificou o modelo planetário de Copérnico, devido sua vasta gama de precisas observações, que posteriormente serviu de base para o seu discípulo, Johannes Kepler. Vale ressaltar que Tycho não acreditava no modelo heliocêntrico de Copérnico, através de suas observações conseguiu catalogar 700 estrelas e determinou a posição dos planetas e mais tarde essas levaram também às leis de Kepler do movimento planetário. (Kepler 2013);

✓ **Johannes Kepler (1571-1630):** Conhecido por formular as três leis que revolucionariam a mecânica celeste, popularmente conhecidas como as Leis de Kepler: *Lei das órbitas elípticas; Lei das áreas e Lei harmônica*. As mesmas foram deduzidas a partir das precisas observações deixadas por Tycho Brahe. Autor das obras *Astronomia Nova, Harmonices Mundi, e Epítome da Astronomia de Copérnico*, que serviu como uma das bases para a teoria da gravitação universal de Isaac Newton. Pires (2008).

✓ **Galileu Galilei (1564-1642):** Pai da Física experimental e da Astronomia Telescópica. Foi fundamental na consolidação do pensamento heliocêntrico, ao aprimorar o telescópio refrator e ampliar sua visibilidade e até 30 vezes, conseguiu observar a superfície de relevo da Lua, as manchas solares, quatro luas de Júpiter, os anéis de saturno e etc. Essas descobertas foram peças chaves para o heliocentrismo, ele também

determinou o movimento uniforme acelerado, o movimento do pêndulo. Apresentou a lei dos corpos, enunciou o princípio da inércia e o conceito de referencial inercial, ideias essas que serviram de base para Isaac Newton, que posteriormente formulou a mecânica newtoniana. Kepler (2013).

✓ **Sir Isaac Newton (1642-1727):** Foi o autor de uma das mais célebres obras que influenciaram na história da ciência, sua obra publicada em 1687 intitulada *Philosophiae naturalis principia mathematica*, continha a lei da gravitação universal e as três leis de Newton, que fundamentam a mecânica clássica. Ao demonstrar a coerência de suas ideias, ele também comprovou as leis de Kepler do movimento dos planetas. Enfatizou que as leis que regem o movimento dos objetos na Terra eram as mesmas para os corpos celestes, assim unificando-as. Kepler (2013);

✓ **William Herschel (1738-1822):** Compositor que se apaixonou pela matemática que e consequentemente o despertou para Astronomia. Famoso por construir seus próprios telescópios refletores, usados nas observações de sistemas binários de estrelas. Herschel é creditado com a descoberta de mais de oitocentos desses sistemas binários. Ele ainda descobriu mais de dois mil e quatrocentos astros do céu profundo que ele chamou de nebulosas. Foi o primeiro a elaborar um mapa da Via Láctea contando as estrelas de nossa galáxia e nesse momento ele coloca o Sol quase no centro da Via Láctea. Através de seus telescópios e seu fascínio por ótica, ele faz várias descobertas. Suas observações levaram em 1787 às descobertas do planeta Urano, duas de suas luas Titânia e Oberon, bem como duas luas de Saturno Mimas e Enceladus. Ele também foi o primeiro a perceber que o Sistema Solar estava se movendo através do espaço e descobriu a luz infravermelha. Sua irmã Caroline Herschel, treinada por ele, se tornou a primeira mulher a descobrir um cometa, identificando vários ao longo de sua vida. (SILVA, 2016 s/p)

✓ **Albert Einstein (1879-1955):** Famoso por sua fórmula  $E = mc^2$ . A teoria astronômica mais importante de Einstein é a relatividade geral, que generaliza a relatividade especial e a lei da gravitação universal, fornecendo uma descrição unificada da gravidade como uma propriedade geométrica do espaço-tempo. A teoria tem implicações astrofísicas importantes, como a existência de buracos negros. A relatividade geral prevê ainda a existência de ondas gravitacionais e é a base de modelos cosmológicos atuais de um universo em constante expansão. Hoje, o nome “Einstein” é sinônimo de “gênio”. (SILVA, 2016 s/p)

✓ **Edwin Hubble (1889-1953):** Autor de uma das descobertas mais importantes na Astronomia. Hubble é creditado pela descoberta de galáxias fora da nossa própria Via Láctea, no entanto, este mistério teve contribuições de muitos outros. Foram as observações de Hubble através do telescópio Hooker, em torno do ano de 1923, que mostraram à comunidade científica que havia sim muito mais espaço além da Via Láctea. Em essência, com suas descobertas, Hubble inchou um universo conhecido de apenas uma galáxia de cerca de cem mil anos-luz de diâmetro, com cerca de cem bilhões de estrelas, para uma extensão indefinida do espaço intergaláctico, com bilhões de anos-luz de diâmetro, e com uma quantidade aparentemente quase infinita de estrelas. Mostrou que estas galáxias estavam se afastando umas das outras, observando os *redshifts*, um efeito causado pela luz que se estende através de grandes distâncias. Suas observações levaram à descoberta de que quanto mais longe uma galáxia estava da Via Láctea, mais rápida estava se afastando de nós. Isto é conhecido como Lei de Hubble. Uma curiosidade é que o próprio Einstein agradeceu Hubble pessoalmente por fazer esta descoberta, porque ele provou um dos trabalhos que Einstein tinha feito anos antes e que não tinha sido plenamente aceito. (SILVA, 2016 s/p)

✓ **Arno Penzias (1933) e Robert Wilson (1936):** Estes dois astrônomos vêm num pacote, porque a sua principal contribuição para o campo astronômico foi um esforço mútuo. Trata-se da descoberta da radiação cósmica de fundo, que foi um tremor do nascimento explosivo do Universo – o Big Bang. Este tremor havia sido teorizado antes de sua descoberta por Penzias e Wilson em 1960, mas os valores exatos não haviam sido identificados até que os dois cientistas começaram a trabalhar no Holmdel Horn Antenna nos laboratórios Bell. Eles perceberam que havia um fundo de radiação sempre presente em seus dados, e após a limpeza de fezes de pombos de seus equipamentos, eles deduziram que a radiação não estava vindo de qualquer lugar da Terra – ou mesmo na galáxia -, mas fora do Via Láctea. Foi só mais tarde que os dois perceberam que a sua descoberta tinha um grande significado, quando ficou claro para eles que tinham descoberto o tremor indescritível do Big Bang. Em 1978, Penzias e Wilson ganharam o Prêmio Nobel por sua descoberta. Ela foi bastante significativa, pois naquela época ainda havia uma boa dose de disputa sobre se o Big Bang havia ou não ocorrido. A principal teoria adversária, conhecida como a teoria do estado estacionário, foi praticamente abandonada pelos astrônomos após a descoberta importante. (SILVA, 2016 s/p)

Portanto, a Astronomia é a ciência que estuda o Universo e seus corpos celestes, com a finalidade de explicar e compreender o mundo a qual estamos inseridos e muito mais o que existe além de nossa imaginação, desde sua origem, formação, composição, seus movimentos e sua harmonização e não para por aí, sabemos que ela teve um início, uma origem, mas a todo momento temos novas descobertas nessa imensidão que é o nosso céu, constantemente algo é descoberto aumentando ainda mais nosso fascínio e nosso desejo de saber cada vez mais e instigando a nossa capacidade em saber até onde podemos ir.

### **3.2 Astrofísica**

Segundo Houaiss 2001, Astrofísica é o ramo da física que estuda a constituição material, as propriedades físicas, a origem e evolução dos astros. Portanto a Astrofísica é a ciência que lida com as questões físicas e químicas dos corpos celestes, aplicando por muitas vezes, modelos matemáticos para tal.

A grande vantagem da Astrofísica, já que a defasagem dos conteúdos é a principal característica das escolas do Brasil, é que grande parte da sua matemática é de fácil compreensão possibilitando um uso adequado das suas práticas, fora que diferente da física quântica suas definições não necessitam de um alto grau de abstração. Essa ciência é muito rica de estímulos visuais o que prende muito a atenção dos alunos, usar figuras, animações ou mesmo programas de simulação (os mais usados no momento são Starry Night, Celestia, Google Earth) ajudam no desenvolvimento de competências e habilidades que mais tarde poderão ser bastante útil nos ensinamentos de, por exemplo, relatividade restrita. Fica claro que começar pela astrofísica é impor um estímulo ao que vem pela frente, em outras palavras, começar pelo mais fácil e através disso ir inserindo conceitos mais complexos como a alta quantidade de massa de uma estrela faz com que a força elétrica, que é da ordem de 10<sup>20</sup> vezes maior que a força gravitacional, seja menor que a própria força gravitacional criando uma reação chamada fusão nuclear que gera muito mais energia que uma bomba atômica sob as mesmas condições. (MOURÃO, 2009).

Unindo os conceitos astronômicos aos astrofísicos encontrados na unidade temática Terra e Universo em cada um de seus objetos de conhecimento, iremos neste guia didático

apresenta-los e dando ênfase ao conteúdo de Evolução Estelar, que geralmente os professores apresentam uma dificuldade maior na hora de transmitir o mesmo aos alunos, por uma série de motivos anteriormente já citados na introdução deste trabalho.

### 3.2.1 Evolução Estelar

Estrelas são esferas autogravitantes de gás ionizado, cuja fonte de energia é a transmutação de elementos através de reações nucleares, isto é, da fusão nuclear de hidrogênio em hélio, e posteriormente, em elementos mais pesados. (KEPLER, 2013)

A evolução Estelar consiste em compreender as variações da luminosidade e da temperatura superficial ao longo da vida das estrelas, que depende diretamente de seus parâmetros estelares, sendo como principal sua massa e sua composição química.

### 3.2.2 Conceitos sobre a evolução estelar

O Ciclo Evolutivo das estrelas pode levar cerca de milhões de anos a bilhões de anos, o tempo que uma estrela leva para nascer e chegar às suas fases finais está intrinsecamente ligado à sua massa, quanto maior for a massa de uma estrela menos tempo ela leva para evoluir, quanto menor a massa mais tempo ela levará para chegar ao final do ciclo evolutivo. Ao analisarmos o processo evolutivo das estrelas, podemos destacar alguns parâmetros evidentes das estrelas como, massa, temperatura superficial e interna, composição química, estágio evolutivo e cor, tudo com base em análise de dados espectroscópicas e fotométricas (Xavier, 2019).

Segundo Xavier *et al* (2020), as estrelas nascem em berçários estelares, mais conhecidas como nuvens moleculares, que são compostas por 80% de hidrogênio (na forma molecular,  $^2H$ ), cerca de 18% de hélio e algumas partes pequenas entre 1% a 2% de elementos mais pesados (poeiras e grãos de gelo) (Capelato, 2003). A *Protoestrela* é formada no interior da nuvem, quando ele inicia o processo de fusão nuclear no seu núcleo, nesse momento ela gera a mesma quantidade de energia que irradia no espaço-tempo, quando isso ocorre a estrela de fato nasceu! Ela dá início à sua evolução, fazendo parte da *Sequência Principal*.

As características mais visíveis das estrelas são a sua cor e seu brilho aparente, que podem ser observados a olho nu. Dada a essa relação, surge o Diagrama Hertzsprung-Russell, comumente conhecido como *Diagrama H-R*, vale ressaltar que o mesmo não é um mapa, é apenas um “catálogo” onde as estrelas estão distribuídas de acordo com sua

massa, luminosidade, temperatura e estágio de evolução (Xavier, 2019). Segundo Percy (2012), boa parte das estrelas de todo universo encontram-se na Sequência Principal (SP), onde estão queimando hidrogênio em hélio e permanecerão durante grande parte de suas vidas, é onde o Sol encontra-se atualmente.

A forma como estrelas fundem elementos leves em elementos pesados no seu núcleo pode ocorrer de três maneiras: no caso de estrelas de baixa massa (como o Sol) essa fusão ocorre pela *Cadeia Próton-Próton*, estrelas massivas (maiores que o Sol) as reações nucleares ocorrem através do *Ciclo Carbono-Nitrogênio-Oxigênio* (CNO), para estrelas supermassivas a energia é obtida através do *Processo Triplo- $\alpha$*  (Xavier *et al*, 2020).

Estrelas com massa de 0,5 massas solares<sup>1</sup> tornam-se *Anãs Vermelhas*, pois não possuem energia suficiente para dar início a queima do hélio. As que possuem massa entre 0,5 e 10 massas solares possuem energia suficiente para queimar elementos mais pesados como hélio, carbono e oxigênio, podendo chegar as fases finais da evolução e se tornar uma *Nebulosa Planetária* (SO Kepler & Saraiva, 2017).

Estrelas com massas maiores que 10 massas solares, queimam todos elementos no seu núcleo até restar somente o ferro em seu interior, nessa fase o núcleo se torna tão denso que a estrela não suporta a pressão exercida pela gravidade e começa a contrair, aumento cada vez mais a temperatura do núcleo até ocorrer o processo de fissão nuclear, quando a estrela explode ela pode se transformar numa *Supernova*, *Estrela de Nêutrons* ou *Pulsar*, num caso mais extremo a estrela pode se transformar numa singularidade do Espaço-Tempo, mais conhecido como *Buraco Negro* (Xavier *et al*, 2020).

---

<sup>1</sup>Usa-se o termo “massa solar”, pois todos os dados estudados das estrelas são obtidos com base em comparação com os dados do Sol.

## CAPÍTULO 4

### 4.1 Metodologia

O presente texto dissertativo tem como modalidade de pesquisa o método qualitativo. Pois, esse método de abordagem cria uma dinâmica e interligação recíproca entre sujeito e objeto (produto educacional). Como afirma Chizzotti (2001, p. 79) “A abordagem qualitativa parte do fundamento de que há relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, uma interdependência viva entre o sujeito e o objeto, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito”.

### 4.2 Caracterização do objeto de estudo

O município de Marabá está situado a cerca de 500 quilômetros ao sul da capital do estado - Belém. Sua localização tem como referência, o ponto de encontro entre os dois rios Tocantins e Itacaiúnas, formando uma espécie de "y" no seio da cidade vista de cima e estampado na bandeira do município. É formada basicamente por seis núcleos urbanos, sendo eles Marabá Pioneira, Cidade Nova, Nova Marabá, São Félix, Morada Nova, vila São José, interligados por rodovias. Ainda conta com Aeroporto, Ferrovia, saídas por rodovias e transporte por barcos e é o 4º município mais populoso do estado.

Figura 4: Marabá no mapa do Pará



Fonte: Adaptado de Wikipédia 2020.

A pesquisa, aplicação dos questionários e apresentação do produto educacional foram realizados em duas escolas do referido município, sendo uma da rede pública de ensino e outra da rede privada, conforme descritas a seguir.

A primeira instituição investigada e com aplicabilidade dos instrumentos de pesquisa foi a Escola Municipal de Ensino Fundamental Josineide da Silva Tavares, localizada na Travessa Coronel Manoel Bandeira sem número, bairro conjunto Itacaiúnas, núcleo Cidade Nova, na cidade de Marabá – Pará. Inaugurada no dia 15 de Dezembro de 1998 sob a gestão do Diretor o Sr. Luiz Gonzaga Oliveira, que autorizou o laboratório e desenvolvimento deste estudo na mesma, com a colaboração e parceria da professora de Ciências Andreza Jorge.

Sua estrutura física é composta por 10 salas de aula, um laboratório de informática, uma sala de leitura, uma sala para os professores, uma secretaria, uma sala para direção, um arquivo, uma cantina, um banheiro masculino e um feminino, funciona dois turnos, sendo estes matutino e vespertino com ensino regular, onde cada um desses com 10 salas de aula funcionando, com uma média de 32 alunos por turma e no período da noite com a modalidade de ensino semipresencial EJA, com uma média de duas salas por noite oscilando entre 20 a 30 alunos cada.

A segunda foi a Escola SESI – Marabá, localizada na avenida Tocantins s/n quadra especial bairro Novo Horizonte, núcleo Cidade Nova, sob a gestão da diretora Floripes Amaral, que deu ciência do trabalho de pesquisa e sistematização na instituição, incentivado pelo coordenador pedagógico da mesma Erick Sarraf e com a colaboração do professor de Ciências Antonio Marcos Cardoso.

A mesma contém 12 salas de aula, todas climatizadas e funcionando com uma média de 22 alunos por sala, a mesma ainda apresenta em sua estrutura um laboratório de informática, sala de leitura e Biblioteca, sala de Robótica, banheiros masculino e feminino para os alunos, e para os professores, uma secretaria com arquivo, uma sala de direção e coordenação, uma quadra de esportes. A escola funciona nos três turnos, assistindo os níveis de ensino básico desde a educação infantil com jardim I e II, ensino fundamental regular do 1º ao 9º ano, ensino médio-técnico com a turma do 1º ano e atendendo também o público da noite com o ensino de jovens e adultos – EJA fundamental e médio.

### 4.3 Aplicação do produto e coleta de dados

A ideia de se fazer um produto educacional que fosse de fato acessível ao professor e de fácil interpretação e aplicabilidade pelo mesmo, surgiu a partir de seminários que eram frutos do projeto de extensão da Faculdade de Física da UNIFESSPA intitulado Clube da Astronomia, que tinha como um de seus objetivos, levar os conhecimentos básicos inerentes aos conteúdos da área Astronômica, que deveriam ser trabalhados em sala de aula e que na maioria das vezes passavam despercebidos aos alunos de escolas pública.

Os seminários que tinham em sua estrutura palestras com slides, vídeos, e pequenos experimentos despertou o interesse da professora de Ciências da escola que ao assistir aos mesmos, quis saber mais e pediu uma ajuda para planejar aulas mais interativas, desse modo estreitamos os laços e firmamos a parceria.

Desta maneira, o trabalho se dividiu em etapas, conforme descrição na tabela a seguir:

Tabela 02: Cronograma organizacional da proposta de intervenção metodológica

1ª etapa	Conversa informal sobre o que a professora de Ciências desejava atingir com os alunos durante suas aulas e que tipo de ajuda ela esperava ter.
2ª etapa	Organização de planos de aula que fosse possível a execução. Junto aos instrumentos metodológicos que poderiam ser usados, desde instrumentos aplicativos, mapas mentais e outros. Levando em consideração as duas aulas seguidas que a mesma tinha em cada turma.
3ª etapa	Aplicação do questionário.

Foram elaborados planos de aula que deram origem a sequência didática que contemplavam a unidade temática Terra e Universo segundo a BNCC, contendo os objetos de conhecimento, com os recursos metodológicos que proporciona a visualização desta teoria, diferenciando assim, as suas aulas “pincel e quadro” que se estava habituada para transmissão de conteúdo.

Após o planejamento das aulas e os possíveis recursos que poderiam ser inseridos nas mesmas, foi aplicado três questionários, divididos por temas, afim de verificar quais conteúdos prévios os alunos tinham acerca das temáticas abaixo relacionadas:

1º Questionário: *As Estrelas* – Composto por 4 questões;

2º Questionário: *Os planetas* – Composto por 12 questões;

3º Questionário: *A Terra* – Composto por 8 questões.

Foram aplicados em seis turmas, utilizando apenas 20 alunos de cada sala, sendo estas:

- ✓ 3 turmas do 9º ano no período da manhã, totalizando 60 alunos;
- ✓ 3 turmas do 9º ano no período da tarde, totalizando 60 alunos;

Diante dos resultados dos questionários, voltou-se aos planejamentos para ser revisto o que poderia ser alterado para que houvesse o estímulo dos conhecimentos prévios e quais objetos de verificação poderiam ser utilizados durante essas aulas. Por fim, organizou-se um novo cronograma de trabalho.

Tabela 03: Etapas de realização do produto educacional

1ª etapa	Conversa informal sobre o que a professora de Ciências desejava atingir com os alunos durante suas aulas e que tipo de ajuda ela esperava ter.
2ª etapa.	Conversa informal e gerando um vínculo de confiança com os alunos sobre como eles gostariam que fosse as aulas.
3ª etapa	Organização de planos de aula que fosse possível a execução. Junto aos instrumentos metodológicos que poderiam ser usados, desde instrumentos apps, mapas mentais e outros. Levando em consideração as duas aulas seguidas que a mesma tinha em cada turma.
4ª etapa	Aplicação do questionário.
5ª etapa	Reformulação da sequência didática e dos recursos metodológicos que iriam ser usados durante a mesma.
6ª etapa	Confecção do jogo de tabuleiro: Jogo do Universo: Que será aplicado no fim da Sequência didática como instrumento de avaliação da mesma.
7ª etapa	Aplicação da sequência didática e dos instrumentos metodológicos já em sala de aula durante o 1º bimestre do ano letivo.
8ª etapa	Aplicação do jogo de tabuleiro.
9ª etapa	Nova aplicação do questionário, para se verificar as aprendizagens adquiridas após a aplicação da Sequência didática e do jogo de Tabuleiro.

## CAPÍTULO 5

### 5.1 Resultados e discussões

Este produto educacional consiste em um guia didático composto por uma sequência didática intitulada Terra e Universo de nível fundamental e que tem como produto avaliativo um jogo de tabuleiro, voltado justamente para as etapas da S.D. que tem como subtemas os objetos de conhecimento do 9º ano com sugestões simples de metodologias e objetos de verificação.

Sua construção se deu baseado em observações feitas em sala de aula, conversas com os professores de ciências e em relatos de alunos de forma informal, onde os mesmos sempre enfatizavam a ideia de aulas mais envolventes, dinâmicas e que eles pudessem também usar a criatividade.

Para oficializar o diálogo com os professores, foi elaborado um pequeno questionário sobre o ponto de vista de cada um acerca do uso de metodologias diferenciadas e o uso de jogos.

Conforme anteriormente informado, o questionário foi aplicado em 6 (seis) turmas do 9º ano, onde foi verificado o total de acertos dos mesmos e a partir de então, de acordo com o número de perguntas do questionário foi elaborado um critério para atribuir um conceito referentes ao desempenho de cada aluno com relação ao mesmo. De acordo com o discriminado na tabela a seguir:

Tabela 04: Critérios de avaliação da coleta de dados

<b>NÚMERO DE ACERTOS</b>	<b>CONCEITO</b>
0 – 6	Insuficiente
7 – 12	Regular
13 – 19	Bom
20 – 24	Excelente

A partir de então foi verificado os pontos que cada aluno alcançou, que corresponde ao número de acertos dos mesmos e foi atribuído um conceito para cada aluno. Podemos verificar os mesmos nos próximos tópicos.

### 5.1.1 Antes da Aplicação do produto educacional

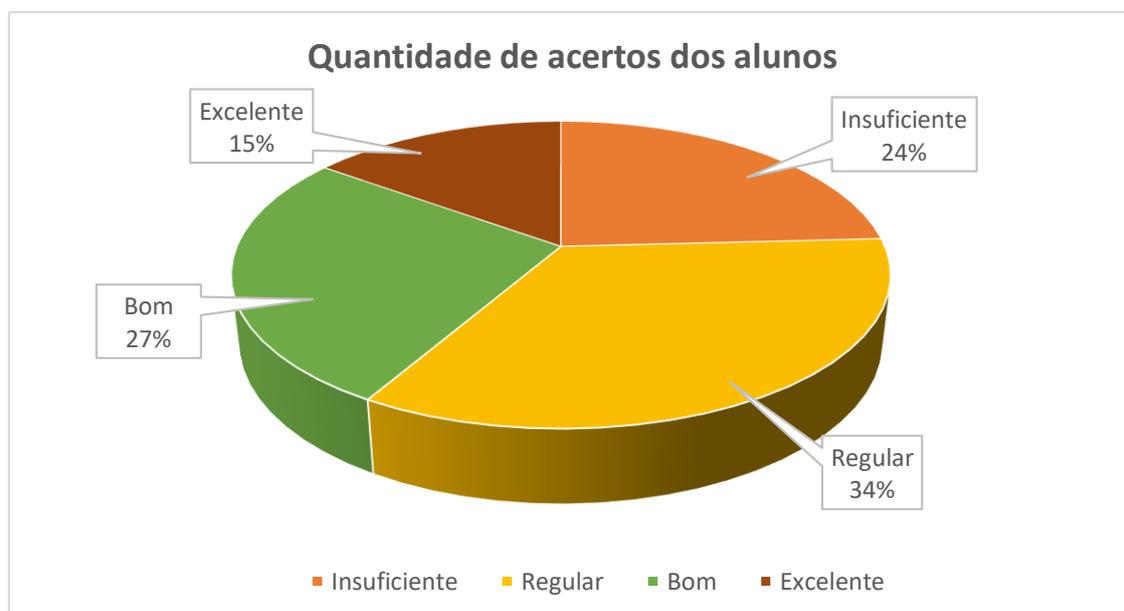
Foi aplicado o questionário com 24 perguntas inerentes a unidade temática Terra Universo aos 120 alunos subdivididos nas 6 turmas do 9º ano do ensino fundamental. De posse dos dados da tabela 04 e dos resultados obtidos, pudemos criar uma nova tabulação com o número de acertos e a quantidade de alunos referentes aos mesmos. Vejamos

Tabela 05: Resultados da 1ª aplicação

CONCEITO	TOTAL DE ALUNOS
Insuficiente	29
Regular	41
Bom	32
Excelente	18
<b>TOTAL</b>	<b>120</b>

Para melhor visualização das informações da tabela anterior, vamos observar as imagens no gráfico abaixo:

Figura 5: GRÁFICO 1ª APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO



A partir dos resultados coletados na primeira aplicação do questionário, tivemos base de onde começar o processo de construção da sequência didática. A mesma foi inteiramente desenvolvida e aplicada nas escolas anteriormente supra citadas. No entanto, o jogo do Universo que culminava da avaliação da S.D., só pode ser desenvolvido posteriormente devido ao momento atípico vivido durante o ano 2020, no que se refere a pandemia na qual atualmente nos encontramos e que ocasionou na suspensão das aulas das redes pública e privada na semana em que se encerrava o 1º bimestre.

Desse modo a aplicação do mesmo se deu, somente em uma das escolas, após liberação da rede particular ao retorno das aulas, obedecendo os protocolos de segurança exigidos pelo Conselho Nacional de Educação - CNE.

Portanto, a execução do jogo de tabuleiro, foi realizada na escola SESI Marabá, num total de 24 alunos divididos em dois grupos, sendo este um percentual de alunos exigidos pela escola que garantia a segurança dos mesmos. Onde os mesmos avaliaram o jogo, sua aplicabilidade, interação, aprendizagem e diversão. Também contribuíram dando sugestões para execução do mesmo.

### *5.1.2 Depois da Aplicação do produto educacional*

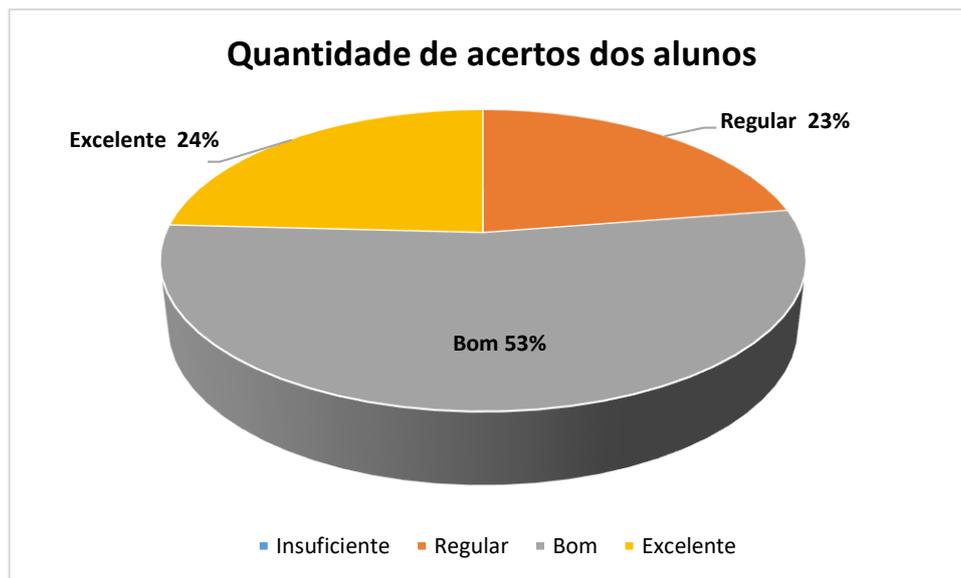
Após execução da Sequência didática e dos objetos de verificação dispostos na mesma, uma segunda aplicação do questionário foi realizada, onde todos os alunos responderam e novos registros foram extraídos e foi novamente tabulada as informações, obedecendo os mesmos critérios de avaliação da tabela 04. Conforme tabela a seguir:

Tabela 06: Resultado da 2ª aplicação

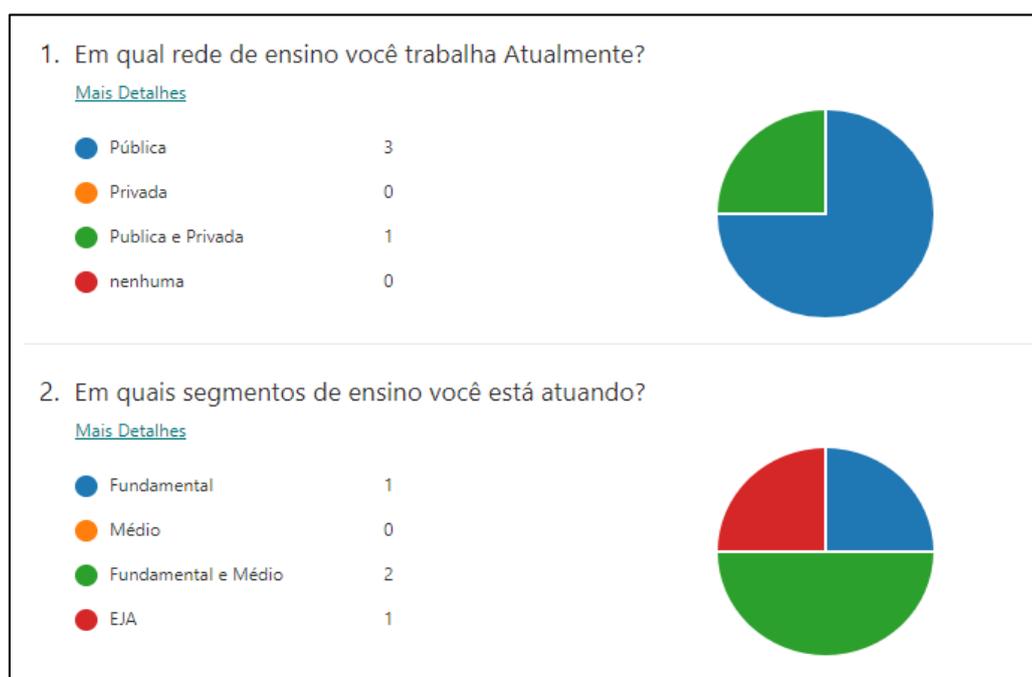
<b>CONCEITO</b>	<b>TOTAL DE ALUNOS</b>
Insuficiente	0
Regular	27
Bom	64
Excelente	29
<b>TOTAL</b>	<b>120</b>

Um novo gráfico também foi gerado para visualização do progresso dos alunos após a execução da Sequência didática e aplicação do jogo do Universo.

FIGURA 06: GRÁFICO 2ª APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO



Vale ressaltar que o mesmo foi realizado usando uma ferramenta tecnológica e seus dados foram gerados automaticamente. Tais informações foram também transformadas em números e podemos visualizar a seguir:



3. Sobre o uso de recursos metodológicos diversificados em sala de aula, como anda a utilidade em suas aulas?

[Mais Detalhes](#)

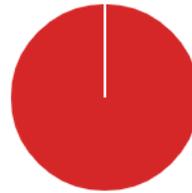
● Não uso	0
● Pouco tenho usado	1
● Procuro sempre usar	2
● Uso sempre	1



4. Caso tenha respondido que não usa, ou pouco usa recursos metodológicos diversificados, qual o principal motivo para a ausência dessa prática?

[Mais Detalhes](#)

● Falta de hora atividade	0
● Cumprimento exclusivo do livro	0
● Não sei dar uma aula utilizand...	0
● Outro	2



5. Quanto ao uso de sequencia didática na disciplina de Ciências, você considera:

[Mais Detalhes](#)

● Acho interessante, pois dá lóg...	3
● Gostaria, mas não tenho temp...	1
● Não acho necessário	0
● Nunca usei, portanto não sei ...	0



## 6. Quanto ao uso de jogos em sala de aula, qual é sua opinião?

4 Respostas

ID ↑	Nome	Respostas
1	anonymous	É uma metodologia atraente aos alunos, quando o conteúdo pode ser repassado associado a um jogo os alunos assimilam melhor a informação, por sentir mais interesse em compreender ou devido a sensação de competição, desejo de vencer cada etapa do jogo ou o seu oponente, se for o caso.
2	anonymous	Muito bom, a única problemática é o tempo pois a carga horária de ciências é pequena e dependemos da ajuda dos colegas em ceder suas aulas.
3	anonymous	Uma boa estratégia para estimular o interesse e participação dos alunos
4	anonymous	Há jogos que contribuem bastante no processo de ensino e aprendizagem.

## 7. Se tivesse um jogo de tabuleiro que contemplasse toda uma unidade temática de sua disciplina, você usaria como instrumento avaliativo?

[Mais Detalhes](#)

Quando observamos este questionário vemos o compromisso de cada professor em buscar fazer melhor, e em concordar em levar algo novo para sua sala de aula, embora ainda tenham motivos que os impeçam de aprimorar ainda mais seus conhecimentos. Na pergunta número 4 por exemplo, onde pergunta os motivos pelo qual a prática de recursos metodológicos não ser tão presente, somente dois dos quatro professores envolvidos no questionário a responderam. E ambos responderam a mesma opção, que era um alternativa que não dava nenhuma resposta concreta de fato, no entanto em conversa informal com os mesmos, ambos relataram a ausência de um tempo de qualidade para estudo e planejamento.

Portanto, com base em todas anotações, seja estas oficiais ou extra oficiais, o desenvolvimento deste foi almejado para dar vez a fala do professor, o sumário em seguida a sequência didática Terra e Universo, as atividades anexas e por fim o jogo de tabuleiro chamado de JOGO DO UNIVERSO. Cada página, cada atividade, cada detalhe foi pensado na necessidade do professor, e naquilo que ele é de fato capaz de fazer e exigir de seus alunos.

Em seu livro *Um olhar comprometido com o ensino de ciências*, PORTO (2009) ressalta: *“É importante que os alunos, no desenvolvimento das atividades, sobre o tema Universo, sejam levados a analisar imagens, a construir modelos, a realizar atividades experimentais e a ler sobre o tema”*. E é neste sentido que buscamos trabalhar.

## CAPÍTULO 6

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante de todas essas observações o GUIA DIDÁTICO E O JOGO DO UNIVERSO: *O ensino de Astronomia em ciências no 9º ano*, veio como um material de apoio ao professor de Ciências, mas com o olhar direcionado para o aprendizado significativo de seus alunos. Não tem como olhar a sala de aula de forma isolada, com um olho só no professor ou só no aluno. O processo é feito com a união de ambos em torno de um único objetivo, disseminar, compreender e produzir conhecimento.

Portanto, diante de todas as informações coletadas e dos gráficos acima, podemos notar um avanço ainda que timidamente, no ensino aprendizado destes alunos, após a implementação do produto educacional pelos professores colaboradores de ambas as escolas. Vale ressaltar ainda, que este trabalho ainda propiciou um estreitamento na relação professor aluno, uma vez que o mesmo propôs diversas atividades de grupo e roda de conversa, oportunizando assim, a fala e participação ativa do aluno, criando um vínculo afetivo e de confiança.

Esta sequência didática veio com a ideia de facilitar o planejamento dos professores de ciências de um modo em geral no que diz respeito a unidade temática Terra e Universo, que geralmente é vista de forma superficial, tornando as aulas mais ativas, participativas e assim, mais interessante e fez com que os mesmos, tivessem mais êxito em suas aulas. Vale ressaltar ainda, que o uso do aplicativo, continuou sendo realizado mesmo após o termino da unidade temática, os alunos adoraram.

De acordo com a aplicação do produto educacional e a partir dos resultados obtidos nos questionários, podemos observar o quanto um planejamento requer dedicação e tempo e o quanto o mesmo se faz necessário para obtenção de êxito em tudo que se for realizar.

A ausência de um momento para tal, pode comprometer todo um ano letivo e é o que temos visualizado em nossas salas de aula. Na unidade temática Terra e Universo, se faz necessário que se destaque a observação, a visualização e o experimento para um aprendizado significativo.

O aluno precisa começar a observar seu meio e o quanto ele é repleto de ciência e de conhecimento científico, foi neste sentido, que este produto educacional também se

remeteu, em pôr o aluno a produzir e a observar este meio a qual ele querendo ou não, faz parte.

As rodas de conversa, os vídeos, os experimentos, Resumões, mapas mentais e o uso de aplicativo, foram recursos didáticos selecionados para deixar o educando construtor de seu conhecimento, sob a orientação do seu professor, mas fazendo uso destas ferramentas para a partir de então, ele passe a ter voz e ação durante seu processo de aprendizagem.

Este momento de roda de conversa é a oportunidade em que o aluno constrói seu pensamento crítico e desenvolve a capacidade de raciocínio rápido e lógico, uma vez que ele precisa pensar e expor seu ponto de vista, de modo que o outro possa entender o que ele deseja expor.

Os vídeos e as análises dos mesmos, colocam o educando para exercer sua capacidade de concentração e posteriormente externar o que se aprendeu com base no que foi assistido.

Os experimentos leva aquele que o faz, a desenvolver inúmeras habilidades, tais como, concentração, dedicação, zelo, paciência, raciocino e sequencia logicas dos passo-a-passos, pois uma vez que ele não faz como sugerido, pode dar errado e ele terá que começar tudo novamente. Além de aguçar todas essas habilidades, o experimento torna aula palpável e visível aos olhos dos alunos, o conteúdo passa do teórico, do imaginário e passa para o real, para o observável, pois quanto mais dos nossos sentidos usamos, mais aprendemos.

A construção dos Resumões e mapas mentais, onde o aluno tinha liberdade para usar sua linguagem, simples e objetiva para expor seus conhecimentos, meio que livre de regras. O que deu liberdade de expressão e incentivo criativo aos mesmos.

O aplicativo é sem sombra de dúvida uma ferramenta incrível de ensino aprendizagem, isso se faz devido sua facilidade, empregabilidade e mobilidade. No entanto o seu uso requer alguns cuidados. Antes de fazer o planejamento utilizando o aplicativo como ferramenta educacional, o professor deve conhecer todas as suas funções e verificar sua rentabilidade, o ideal é que seja aplicativos de baixo custo ou gratuitos e que estejam disponível para plataforma Android e Ios. O professor deve estar atento ainda o que diz o regimento interno da escola sobre o uso do celular em sala de aula, caso este seja proibido, o mesmo deverá solicitar junto a direção uma autorização de uso durante suas aulas.

Apesar de toda essa atenção quanto ao uso dos smartphones, vale ressaltar que é um recurso que a maioria dos alunos dispõe e que tem um leque de funções que podem enriquecer os conteúdos dentro e fora da sala de aula, o mesmo deve ser visto como aliado do aprendizado e não como algo que impede que o aluno aprenda.

Equivocadamente achamos que jogos de tabuleiros não despertam mais o interesse em alunos nativos digitais. No entanto, se pararmos para observar ao nosso redor, o quanto ainda temos, por exemplo, alunos que gostam de jogar uno, jogo da vida, banco imobiliário, dominó, xadrez e tantos outros mais, podemos voltar nossos olhos para tal distração e transformar em algo didático e divertido. Foi nesse sentido que o jogo do UNIVERSO nasceu, ele aliou aprendizagens adquiridas, com interação, trabalho em equipe e muita diversão. E de fato foi um sucesso, os alunos aprenderam brincando e ficaram encantados em saber que podem fazer isso.

Diante de todas essas observações o ***GUIA DIDÁTICO E O JOGO DO UNIVERSO***, veio como um material de apoio ao professor de Ciências, mas com o olhar direcionado para o aprendizado significativo de seus alunos.

Acredito que podemos avançar muito mais no que diz respeito a outro conteúdos que podem ser inseridos ao jogo, tudo é um a questão de adaptação e o professor é livre para tal. Espero que o GUIA DIDÁTICO E O JOGO DO UNIVERSO: o ensino de astronomia em ciências no 9º ano, possa de fato facilitar o planejamento de muitos outros professores quando forem introduzir os conteúdos de Astronomia para seus alunos e que possa servir também de inspiração para tantos outros mais.

## REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, David Paul, NOVAK, Joseph e HANESIAN, Helen. Psicologia educacional. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BIZZO, Nélio, Mais Ciências no ensino fundamental: metodologia de ensino em foco/ Nélio Bizzo, editora do Brasil, São Paulo 2009.
- BRETONES, Paulo Sergio (org.). *Jogos para o Ensino de Astronomia*. 2. ed. Campinas: Átomo, 2014.
- CAPELATO, H. V. Estrelas, In Introdução à Astronomia e Astrofísica. Disponível em: [http://staff.on.br/maia/Intr\\_Astron\\_eAstrof\\_Curso\\_do\\_INPE.pdf](http://staff.on.br/maia/Intr_Astron_eAstrof_Curso_do_INPE.pdf). Acessado em: 11 de dezembro de 2020.
- CORRÊA, Iran Carlos Stalliviere Corrêa, História da Astronomia, Museu de Topografia Prof. Laureano Ibrahim Chaffe.
- DAMINELI, Augusto, “Hubble: a expansão do universo”. Editora ODYSSEUS, S. Paulo 2003.
- GUIMARÃES, Luciana Ribeiro, Atividades para aula de Ciências: Ensino fundamental, 6º ao 9º ano/ Luciana Ribeiro Guimarães, Editora Espiral, 1ª Ed. São Paulo 2009
- LANGHI, Rodolfo, NARDI, Roberto. Educação em astronomia: Repensando a formação dos professores. São Paulo: Escrituras, 2012.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, Base Nacional Comum Curricular (BNCC), 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc>. Acesso em 12 de abril de 2020.
- MOURAO, DR, “Astrofísica: Por que e como ensiná-la no ensino médio. Um estudo qualitativo da inserção da matéria de astrofísica no currículo de física pelos Parâmetros Curriculares Nacionais”. Scientia Plena, 2009.
- NIGRO, Rogério G. Ciências: soluções para dez desafios do professor, Rogério G. Nigro, Editora Ática, São Paulo, 2012.
- OLIVEIRA FILHO, Kepler de Souza, Astronomia e Astrofísica/ Kepler de Souza Oliveira Filho, Maria de Fátima Oliveira. Editora Saraiva, 3ª ed. São Paulo, 2013.

PERCY, J. (2012). Evolução das estrelas. Disponível em: [http://sac.csic.es/astrosecundaria/br/cursos/formato/materiales/conferencias/C1\\_pt.pdf](http://sac.csic.es/astrosecundaria/br/cursos/formato/materiales/conferencias/C1_pt.pdf).

Acessado em 11 de dezembro de 2020.

PIRES, Antonio ST, “Evolução das Idéias da Física”. Livraria da Física, 2008.

PORTAL DO ASTRÔNOMO, “Vida fora Terra”. Disponível em <[www.portaldoastronomo.org/?s=VIDA+FORA+DA+TERRA](http://www.portaldoastronomo.org/?s=VIDA+FORA+DA+TERRA)>. Acesso em 25 de maio de 2019

PORTO, Amélia, Um olhar comprometido com o ensino de ciências/ Amélia Porto, Lizia Ramos, Sheila Goulart. Editora FAPI, 1ª ed. Belo Horizonte, 2009.

POZO, Juan Ignacio, Aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico/ Juan Ignacio Pozo, Miguel Ángel Gómez Crespo. Editora Artmed, 5ª ed. Porto Alegre 2009.

SILVA, B. R., As Dozes Mentes Mais Brilhante da História da Astronomia. 2016. Disponível em: <https://universoracionalista.org/as-doze-mentes-mais-brilhantes-da-historia-da-astronomia/>. Acesso em 24 de julho de 2020.

S.O. KEPLER, F; Saraiva, M. F. O.. Astronomia & Astrofísica. 4a Ed. São Paulo: Editora da Física. 2017.

TYSON, Neil Degrasse, Astrofísica para apressados/ Neil Degrasse Tyson; tradução Alexandre Martins. 1ª ed. Editora Planeta, São Paulo, 2017.

WERNECK, H. Ensina-mos demais, Aprendemos de menos, 14ª edição, Rio de Janeiro: Editora Vozes, 1996.

XAVIER, J. V. L.. Guia Didático de Astrofísica: Teoria da Evolução Estelar. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Marabá, PA, Brasil. 2019.

XAVIER, J. V. L., Bonfim, E. L., do Nascimento, S. A., da Silva Moura, T. R., da Silva, M. D. G. D., Sitko, C. M., & das Chagas, M. L.. Stellar evolution concepts and the dissemination of knowledge in Astronomy. *Research, Society and Development*, 9(9), e993998042-e993998042. 2020.

ZÓBOLI, Graziella. Práticas de ensino: Subsídios para atividade docente, Rio de Janeiro: Editora Wak, 2014.

APENDICE A

## GUIA DIDÁTICO



Fonte: NASA

***O ensino de Astronomia em Ciências no 9º ano  
E o  
JOGO DO UNIVERSO***

## *Ao professor*

Ser professor é sem dúvida ter um dom.

Costumo dizer que todos os nossos dias são repletos de decisões e com estas, vem suas consequências. A escolha de uma profissão a qual você dedicará boa parte de sua vida é uma dessas enormes escolhas. Ao decidir ser professor, pode ter passado primeiramente pela sua cabeça, a ideia de transmitir o que se sabe, ensinar, fazer a diferença na vida do outro de forma positiva, de uma maneira boa e desse modo ter a sensação que um pouco de ti, como se fosse uma “semente”, está crescendo no conhecimento que o outro está alimentando.

No entanto, a realidade se difere um pouco desse pensar inicial e por muitas vezes, essa tal “semente”, sequer consegue ser plantada. O que se observa são professores sem tempo para planejamento, para pesquisar, para fazer uma formação de interesse próprio, para aprimorar suas aulas e daí em diante tantos outros obstáculos. Culpados? Não iremos tentar agora encontra-los ou nomeá-los. O objetivo é ajudar você professor a plantar essa tão valiosa “Semente” do conhecimento em seu aluno, otimizando seu tão valioso tempo.

Nas próximas páginas, você terá acesso há planos de aulas relacionados à unidade temática Terra e Universo para o 9º ano, todos elaborados com os critérios básicos para a realização de aulas dinâmicas e com sugestões de recursos didáticos diferenciados e de fácil acesso para você professor utilizar em sala de aula, dentre esses recursos, podemos destacar o uso de aplicativo, sugestões de vídeos e experimentos a serem confeccionados pelos próprios alunos, atividades que estimulam o pensar científico dos mesmos e por fim uma jog do tabuleiro como produto e avaliação desta sequência. Legal né?

Espero que de alguma maneira, este guia didático composto dessa sequência didática possa estar contribuindo para aulas mais interativas, mais próximas da realidade dos alunos e com aprendizado significativo. Vale ressaltar, que todos os planos de aulas aqui apresentados, estão passivos de adaptações para a realidade de sua sala de aula e de seus alunos.



Desde já obrigada pela confiança.

Somos todos professores.

Boa aula!



# SUMÁRIO

## 9º ANO

APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA.....	0
OBJETIVOS.....	3
✓ GERAL.....	3
✓ ESPECIFICOS.....	3
SEQUÊNCIA DIDÁTICA: .....	4
Terra e Universo.....	4
OBJETIVOS DE ENSINO: .....	5
RECURSO/ MATERIAIS: .....	5
METODOLOGIA: .....	8
ANEXOS:.....	21

# APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA

Este Guia didático é composto previamente por uma sequência didática intitulada Terra e Universo subdividida em cinco subtemas, contemplados em cada etapa da Sequência Didática, os quais se referem aos objetos de conhecimento (O.C.) da unidade temática Terra e Universo, onde passaremos a nos referir, a partir de então pela sigla anteriormente apresentada.

Estes objetos de conhecimento são exigidos na BNCC, e estão relacionados conforme listagem a seguir:

**O.C. 01: Astronomia: Origem, conceito e Cultura**

**O.C. 02: Composição, Estrutura Localização do sistema Solar no universo**

**O.C. 03: Vida humana fora da Terra**

**O.C. 04: Ordem de grandeza astronômica**

**O.C. 05: Evolução estelar**

Durante a abordagem de cada um desses retro citados, faremos a inserção de diferentes metodologias para que o ensino ocorra gerando aprendizado e fazendo uso da apresentação de diferentes atividades que ofereça uma aprendizagem significativa, levando em consideração os conhecimentos prévios de cada aluno e o seu protagonismo no processo de construção de conhecimentos científicos. Desse modo, apresentamos os mesmos e suas intencionalidades, divididos em duas partes: **Metodologias de ensino; Objetos de verificação.**

**Metodologias de ensino:** São as técnicas utilizadas para desenvolvimento dos objetos de conhecimentos exigidos na unidade temática apresentados pela BNCC e que serão conduzidos pelo professor durante o processo de aprendizagem, sendo estes:

**1 – Roda de conversa:** Na roda de conversa todos tem voz e vez. A proposta é fazer uso da roda de conversa antes de cada etapa da Sequência Didática, afim de se verificar informalmente o que os alunos pensam e/ou esperam do conteúdo que será explorado naquela aula. Nessa metodologia não existe certo ou errado e sim uma liberdade de expor o que se entende sobre o tema norteador utilizado na roda de conversa.

**2 – Questionário prévio:** Consiste em um questionário apresentado no início da Sequência Didática aos alunos contendo algumas perguntas sobre os conteúdos que serão abordados durante SD e que posteriormente, ao fim da mesma serão retomados, afim de se verificar a evolução no processo de construção de conhecimento científico dos mesmos.

**3 – Vídeos:** São apresentados para visualização de situações inimagináveis ou de difícil visualização, afim de estimular a curiosidade e o fascínio sobre os objetos de conhecimentos abordados na SD.

**4 – Softwares ou aplicativos:** Consiste no uso de softwares e/ou aplicativos que possam enriquecer os objetos de conhecimento abordados e encantar os olhos dos alunos com a proximidade que este tipo de recurso nos traz dos conteúdos astronômicos, planetas, luas, corpos celestes e etc.

**Objetos de verificação:** São as diversas formas de atividades que podem ser exploradas para complementação do processo de fixação do conhecimento e na verificação destes, durante a etapa da aprendizagem gerada no processo de construção desse conhecimento científico e também como instrumento avaliativo da mesma.

**1 – Atividades interpretativas e situação problemas:** São atividades envolvendo textos informativos e situações problemas, que buscam informar e desafiar o aluno a apresentar seus conhecimentos e resolver um obstáculo através dos mesmos;

**2 – Atividades experimentais:** São aquelas que envolvem a elaboração de algum experimento para visualização e fixação de determinado conteúdo teórico, levando em consideração a criatividade e suas habilidades motoras;

**3 – Resumões ou mapa mentais:** O termo resumão adotado neste trabalho é uma linguagem inserida pelo autor do mesmo para enfatizar a parte teórica adquirida pelo aluno que é capaz de ser transmitida ao outro de forma simples e satisfatória. Portanto, trata-se da capacidade de sintetizar o que se aprendeu objetivamente. O mesmo assemelha-se aos mapas mentais, no entanto sem os elementos cartográficos.

**4 – Vídeos:** Construção de vídeos curtos relacionados aos objetos de conhecimento abordados em sala de aula, onde os alunos em grupo terão que expor seus conhecimentos de forma criativa, com liberdade de criação de cenário, figurinos e personagens fictícios para composição do vídeo.

Como produto final e Instrumento de Avaliação dessa sequência didática, apresentamos um jogo de tabuleiro chamado **JOGO DO UNIVERSO**, que faz uma retomada aos objetos de conhecimentos estudados e explorados durante as aulas da S.D., além do acréscimo de questões curiosas abordadas nas provas da OBA – Olimpíada Brasileira de Astronomia, desse modo contemplando os três viés da aprendizagem significativa de David Ausubel.

# OBJETIVOS

## ✓ **GERAL**

Oferecer um suporte didático metodológico em forma de sequência didática tendo como produto final avaliativo um jogo de tabuleiro intitulado Jogo do UNIVERSO, aos professores de Ciências Naturais do ensino fundamenta.

## ✓ **ESPECIFICOS**

- Apresentar uma sequência didática que contempla os objetos de conhecimento da unidade temática Terra e Universo do 9ºano;
- Oferecer metodologias e objetos de verificação durante as aulas da S.D.;
- Disponibilizar um jogo de Tabuleiro como objeto de avaliação que contempla os O.C. abordados durante a Sequência didática.

# SEQUÊNCIA DIDÁTICA: Terra e Universo

**TEMA:** Terra e Universo

**DISCIPLINA:** Ciências

**ANO:** 9º ano

**NÚMERO DE AULAS:** 10 aulas

**UNIDADE TEMÁTICA:** Terra e Universo

**OBJETOS DE CONHECIMENTO:**

O.C. 01: Astronomia: Origem, conceito e Cultura

O.C. 02: Composição, Estrutura Localização do sistema Solar no universo

O.C. 03: Vida humana fora da Terra

O.C. 04: Ordem de grandeza astronômica

O.C. 05: Evolução estelar

**HABILIDADES (BNCC):**

**(EF09CI14)** Descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), assim como a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via Láctea) e dela no Universo (apenas uma galáxia dentre bilhões).

**(EF09CI15)** Relacionar diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar às necessidades de distintas culturas (agricultura, caça, mito, orientação espacial e temporal etc.).

**(EF09CI16)** Selecionar argumentos sobre a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra, com base nas condições necessárias à vida, nas características dos planetas e nas distâncias e nos tempos envolvidos em viagens interplanetárias e interestelares.

**(EF09CI17)** Analisar o ciclo evolutivo do Sol (nascimento, vida e morte) baseado no conhecimento das etapas de evolução de estrelas de diferentes dimensões e os efeitos desse processo no nosso planeta.

**OBJETIVOS DE ENSINO:**

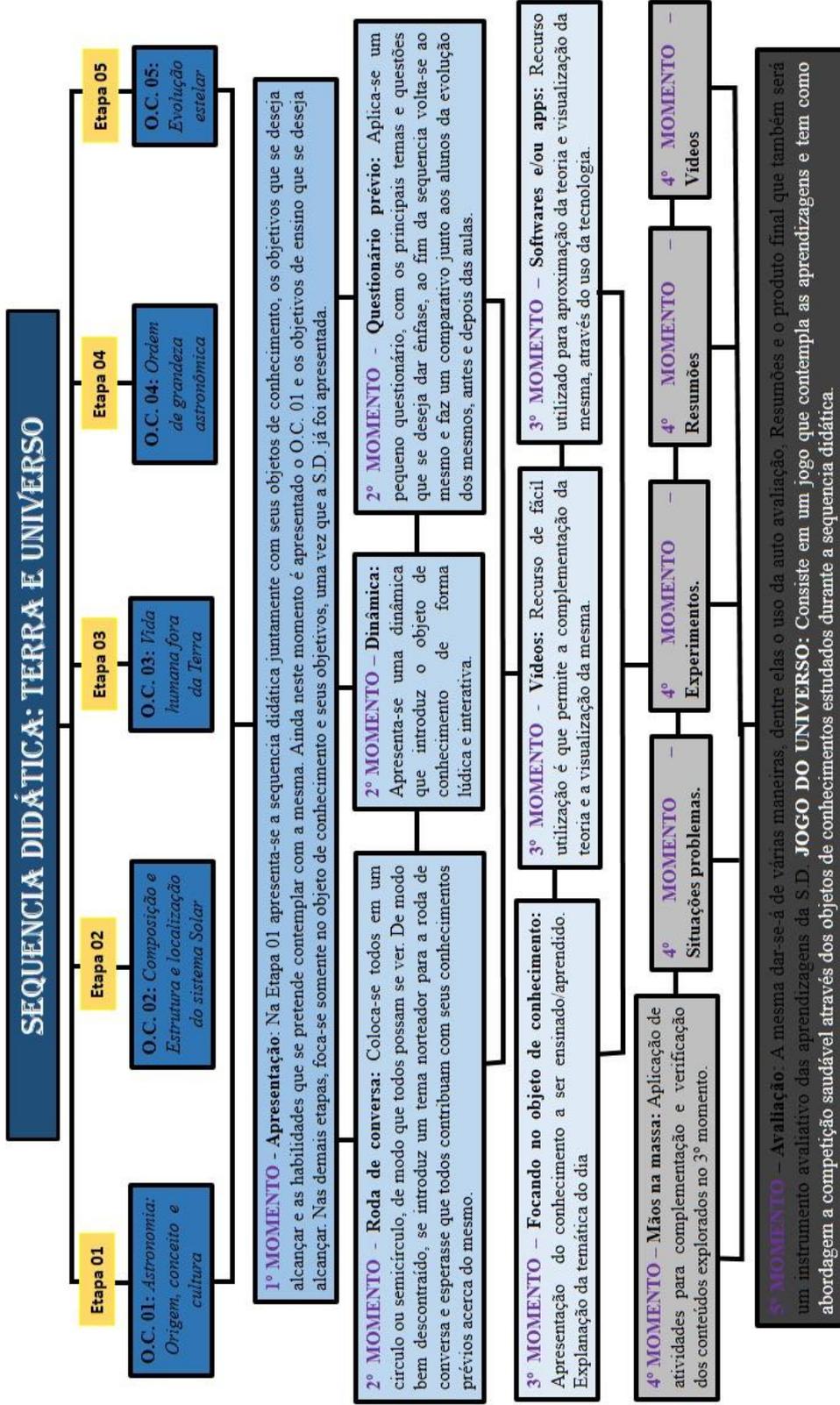
- Entender a composição do sistema Solar, sua estrutura e observar como ele é composto;
- Saber interpretar sua composição planetárias e os demais corpos celestes que o rodeia, sua a localização e pequenez do nosso sistema Solar perante ao universo e compreender em qual galáxia estamos localizados e quais são nossa vizinhança;
- Apresentar a Astronomia como ciência Mãe, seus conceitos, definição, ressaltando sua real função dentre as ciências, sabendo diferenciar Astronomia e Astrologia.
- Compreender porque a Terra é um planeta habitável e verificar quais critérios existem para que um planeta seja habitável e procurar entender se existe ou não vida fora da Terra;
- Compreender as grandezas Astronômicas e executar cálculos com grandezas Astronômicas.
- Compreender como se classificam as estrelas, e o processo de evolução Estelar: nascimento, vida e morte de uma estrela.

**RECURSO/ MATERIAIS:**

- ✓ Data Show
- ✓ Notebook
- ✓ TNT preto
- ✓ Papel A4
- ✓ Cola quente
- ✓ Tesoura
- ✓ Lápis de cor
- ✓ Tinta guache
- ✓ Celular
- ✓ Lápis
- ✓ Borracha
- ✓ Barbante
- ✓ 2 – Folhas de isopor
- ✓ 8 – bolinhas de isopor tamanhos diferentes
- ✓ Cola de isopor

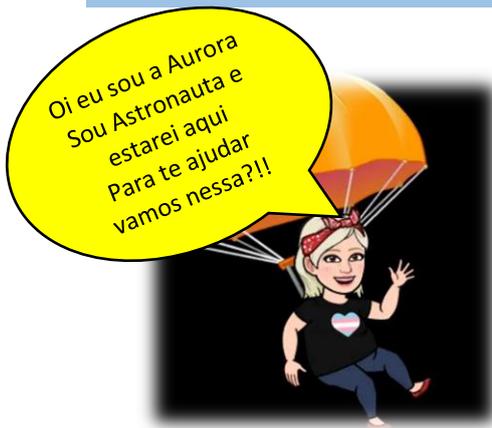
- ✓ Lanterna
- ✓ Palito de dente

A figura a seguir apresenta um Mapa da organizacional e auto explicativo da sequência didática aqui disposta, contemplando cada etapa e cada momento das mesmas, afim de uma melhor visualização prévia dos objetos de conhecimento que serão abordados na S. D. e como serão trabalhados em sala de aula.



# METODOLOGIA:

**ETAPA 01:** Nesta primeira etapa iremos apresentar a sequência didática com seus subtemas intitulados de O.C., seus objetivos de ensino e atividades que serão desenvolvidas durante a S.D. É importante também fazer a verificação junto aos alunos se é possível o cumprimento de cada uma das etapas seguintes e anotar o que eles esperam aprender durante essas aulas. Durante cada etapa você vai contar com a jovem AURORA ela é uma jovem astronauta, e dará dicas durante a sequência didática. Vamos conhecê-la:



**1º momento: APRESENTAÇÃO:** Neste primeiro momento iremos iniciar os estudo com o O.C 01. *Astronomia: Origem, conceito e cultura* expondo os objetivos específicos de ensino para esta etapa e que se deseja alcançar junto aos alunos, dialogando com os mesmos se é possível ou não atingir todos. Para tal, usaremos 1 aula, distribuída nos demais momentos a seguir:

**2º momento: RODA DE CONVERSA:** Usar o celular para colocar um fundo musical interestelar, pôr as carteiras em círculo ou semicírculo de modo que possam ter visão uns dos outros e apresentar as perguntas norteadoras da roda de conversa gradativamente, sendo estas?

- Já ouviu falar em Astronomia?
- O que você entende por Astronomia?
- Você acha que Astronomia é uma ciência?
- O que um astrônomo faz?
- Você sabe a diferença entre Astronomia e Astrologia?

**3º momento: VÍDEO:** Após os diálogos e as informações coletadas no 2º momento, vamos apresentar o vídeo sugerido no link abaixo do canal do youtube da UNIVESP:

<https://www.youtube.com/watch?v=Mr97PrJZCag&list=PLxI8Can9yAHd7kUPviBHxr-49QE17PRXR> .

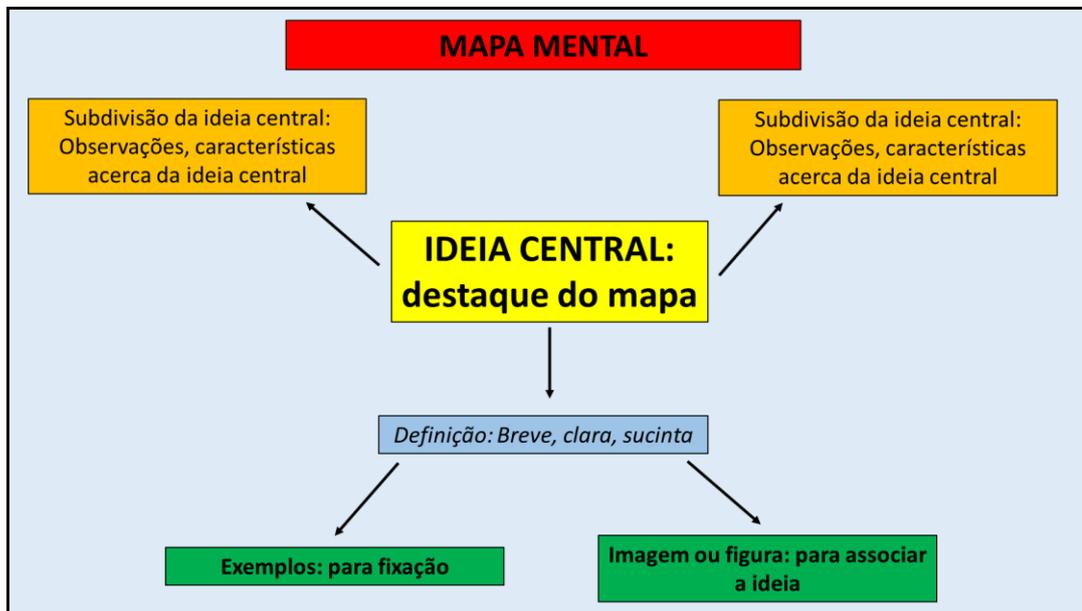
Em seguida propor um novo diálogo acerca do mesmo para verificar a interação, dúvidas e absorção do que foi apresentado retomando as questões da roda de conversa no início da aula. Vale ressaltar ainda o conceitos de Astronomia e como ainda é confundida com Astrologia e as razões para tal confusão conceitual.

**4º momento: ATIVIDADE RESUMÃO ou MAPA MENTAL**

**MENTAL:** Aqui o aluno poderá escolher qual instrumento de verificação ele irá usar para representar as aprendizagens adquiridas nessa etapa.

**Resumão:** Pedir que cada aluno construa um resumão, ressaltando os pontos mais importantes sobre o que é Astronomia e seus conceitos.

**Mapa mental:** O aluno terá como norte para realização do mesmo, o esquema de mapa mental a seguir:



Fonte: do autor

Em seguida propor que os alunos observem o céu durante uma semana e anotem o que acharam de mais interessante. Se quiserem desenhar como estava o céu, fica a critério do aluno.

**5º momento: MAPA MENTAL:** Nesta Etapa 01 não usaremos um instrumento avaliativo específico, somente observação da participação e motivação dos alunos durante toda a etapa. A mesma será observada na etapa seguinte, no cumprimento das atividades que ficarão a ser desenvolvidas durante a semana.

**ETAPA 02:** Iniciaremos a etapa 02 com um breve relato dos alunos sobre a etapa anterior, fazendo uso dos Resumões construídos como base e observando a motivação e o conhecimento dos mesmos acerca do que foi explorado na Etapa 01 durante as aulas.

**1º momento: APRESENTAÇÃO:** Apresentando o O.C. 02: *Composição, estrutura e localização do sistema Solar*. Neste momento o professor mediador do processo de ensino irá expor os objetivos específicos para esta etapa e que se deseja alcançar junto aos alunos, sempre dialogando se é possível ou não atingir todos. Para tal, usaremos três aulas, sendo duas de exploração da teoria e uma prática, distribuídas nos momentos a seguir:

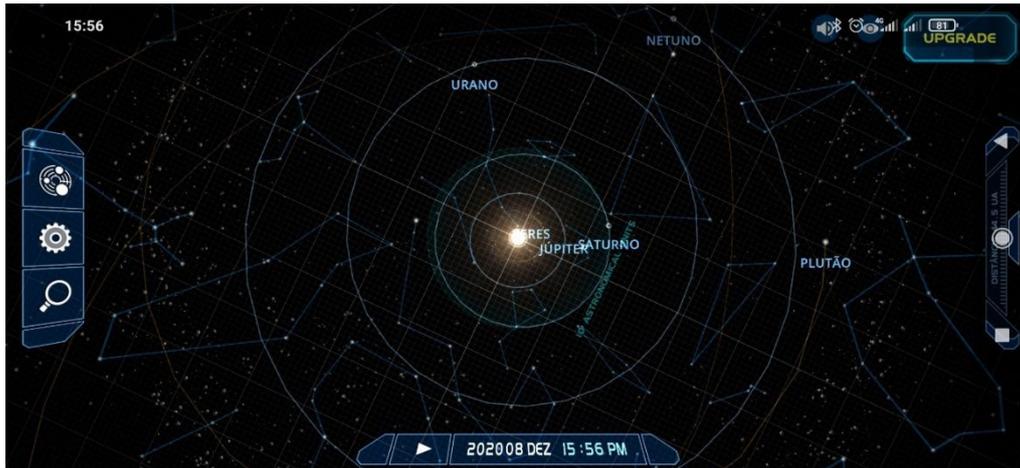
**2º momento: QUESTIONÁRIO:** Aplicar um questionário com os conceitos básicos que se deseja identificar que o aluno tenha conhecimento, para tal você pode elaborar o mesmo ou fazer uso do material anexo a este.



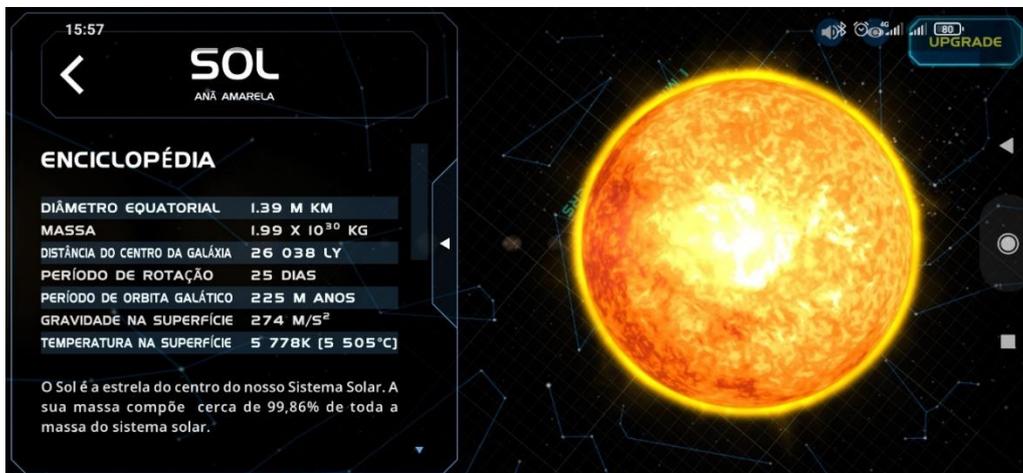
**3º momento: Usando um APLICATIVO:** Neste momento a sala é dividida em pequenos grupos, onde pelo menos um aluno tenha acesso ao celular. De posse do celular irão baixar ou previamente ter baixado o aplicativo Solar System Scope, onde farão a exploração do mesmo e visualização de forma mais real possível do nosso sistema Solar. Além de se ter uma noção sobre estrutura e composição do sistema solar. Conforme imagens a seguir:



Fonte: Aplicativo Solar System Scope



Fonte: Aplicativo Solar System Scope



Fonte: Aplicativo Solar System Scope



Fonte: Aplicativo Solar System Scope



Fonte: Aplicativo Solar System Scope



Fonte: Aplicativo Solar System Scope

**4º momento: MÃOS NA MASSA:** Hora de confeccionar um Mine Sistema Solar, para isso vamos precisar:

- 2 – folhas de isopor;
- 8 – bolinhas de isopor tamanhos diferentes;
- Tinta guache
- Pincel
- Cola de isopor

**Dica:**  
Dê a dica de material, mas deixe livre para o aluno usar sua criatividade.



Dividir a sala em trios ou quartetos e pedir que cada um monte um sistema solar, tendo por base o modelo apresentado pela professora e levando em consideração as dimensões dos

planetas, levar o material para sala de aula para que todos confeccionem juntos, após as montagens, cada grupo irá apresentar seus mine sistema solar e explicar a composição do mesmo, apontando o check – list de cada planeta.

**Montagem:** Usar as folhas de isopor para base. Colorir as bolinhas de isopor de acordo com as cores de cada planeta e usar os palitos para fixar os mesmos na base. Conforme imagem ilustrativa ao lado.



**5º momento: AVALIAÇÃO:** A avaliação nesta etapa será com base na produção e explanação dos grupos no processo de fabricação e exposição dos Mine Sistema Solar.

**ETAPA 03:** Essa etapa consiste no trato de um assunto muito complexo onde o aluno irá obter suas próprias respostas, para este momento usaremos uma aula. Vamos lá

**1º momento: APRESENTAÇÃO:** *O.C. 03: Vida humana fora da Terra*, para este objeto de conhecimento iremos provocar reflexões acerca da temática e será de suma importância a mesma para se chegar a uma conclusão, que pode ser gerada de modo pessoal ou grupal.

**2º momento: RODA DE CONVERSA:** Lançar as perguntas norteadoras, que servirão de diagnóstico para visualização dos conhecimentos prévios e o que cada aluno tem de informação sobre a temática, essas perguntas podem ser conforme relacionadas abaixo ou de escolha do próprio professor, vejamos:



- Você acredita em vida fora da terra?
- Você acredita em vida humana fora da terra?
- O que é necessário para se ter vida fora da Terra?

**3º momento: VÍDEO:** *Comparação do tamanho das estrelas – Luc Anderssen:*

- ✓ <https://www.youtube.com/channel/UCLi6USno7YTS-gzx909AxPg>

Apresentar este vídeo usando um data show afim de que todos possam visualizar o mesmo. A partir de então abrir a discussão sobre nossa localização no universo, quem somos nós no universo? Será se existe ou não vida fora da Terra? E deixar que cada um chegue em suas próprias conclusões.

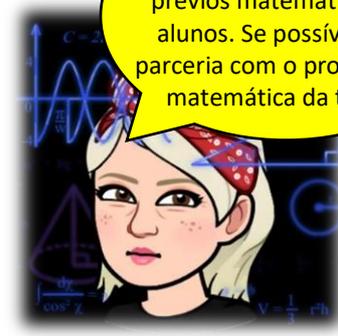
**4º momento: MÃOS NA MASSA:** A missão nessa etapa é construir um vídeo de como eles imaginam que seria a vida em outro planeta. Dividir a sala em grupos de no máximo 5 alunos e pedir que os mesmos apresentem um vídeo com a temática Vida fora da Terra. Os mesmos terão liberdade para criar cenário, figurinos, dentre outros aspectos estruturais. A ideia é por os alunos para exporem aquilo que compreenderam durante os momentos da aula e imaginar como seria uma possível vida extraterrestre. Os vídeos produzidos deverão ser enviados via whatsapp para o professor que na aula seguinte fará exposição dos mesmos no 1º momento da próxima etapa.



**5º momento: AVALIAÇÃO:** Nesta Etapa não usaremos um instrumento avaliativo específico, será observado os vídeos na etapa seguinte, onde será verificado a pesquisa, criatividade, participação e motivação dos alunos durante todos os momentos.

**ETAPA 04:** Nesta etapa faremos um retorno na atividade mãos à obra que ficou para casa na etapa anterior. E a partir de então iniciaremos uma nova exploração dos objetos de conhecimentos, tendo por base as aprendizagens adquiridas até aqui das etapas anteriores e conhecimentos prévios matemáticos adquiridos ao longo dos anos letivos, para isso usaremos duas aulas.

**1º momento: APRESENTAÇÃO:** *O. C. Ordem de grandeza astronômica*, neste momento buscaremos compreender o que são as grandezas astronômicas e como elas são interpretadas e utilizadas. O que é um ano luz e os demais parâmetros utilizados para estudo dos corpos celestes.



**Dica:**

Verifique os conhecimentos prévios matemáticos dos alunos. Se possível, faça parceria com o professor de matemática da turma.

**2º momento: QUESTIONÁRIO:** Neste momento é entregue para cada aluno, um pequeno questionário com perguntas diversas acerca do tema, de modo que se possa observar o que os mesmos tem de aprendizagens que possa ser estimulado ou aprimorado no decorrer desta. O questionário sugerido encontra-se anexo a este:

**3º momento: FOCANDO NO OBJETO DE CONHECIMENTO:** Neste momento a ideia é explorar, fazendo uso de um data show o professor pode fazer uso de vídeos para melhor visualização do que é uma grandeza astronômica, levando em consideração que os mesmos na aula anterior já tiveram uma pequena noção do quão grande o universo é, como sugestão, podemos ainda observar os links a seguir:

- ✓ <https://www.youtube.com/watch?v=YhzH8iVMH10>
- ✓ <https://www.youtube.com/watch?v=1XIW-7WdHfA>

**4º momento: SITUAÇÃO PROBLEMA:** Após a partilha dos vídeos e as interposições pertinentes, faz-se necessário um destaque maior para que haja uma fixação mais profunda das informações, para tal, faremos uso de uma situação problema, disposta anexo a este.

**5º momento: AVALIAÇÃO:** Nesta Etapa não usaremos um instrumento avaliativo específico, pois daremos continuidades ao conteúdo aqui iniciado na próxima aula.

**ETAPA 05:** Esta é a última etapa da nossa Sequência de aulas, antes da grande avaliação, neste momento é hora de verificar como os alunos tem se sentido ao longo das aulas. Motivação, interação, partilhas e aprendizados.

**1º momento: Apresentação:** *O.C. Evolução estelar*, a última etapa desta sequência de aulas, será usada 2 aulas para esta etapa. Nela vamos aprender sobre os principais paramentos estelares, vida e morte de uma estrela.

**2º momento: DINAMICA: Planeta x Estrela.** Nessa dinâmica vamos precisar usar os conhecimentos adquiridos ao longo das etapas anteriores. Vejamos como executar a mesma:

**Primeiro passo:** A sala é dividida em duas equipes, uma equipe são as estrelas e a outra os planetas, cada uma escolhe um lado da sala pra ficarem em pé (direita e esquerda). **Segundo passo:** Põem-se uma linha no meio da sala, essa linha deverá ficar no meio entre as duas equipes estrelas e planetas, para essa marcação pode-se usar barbante ou fita.

**Terceiro passo:** O professor fará algumas perguntas e no fim de cada uma delas ele irá dizer: Estrela ou Planeta? Se a resposta para a pergunta for estrela, todas as estrelas deverão caminhar até a linha, o mesmo ocorre quando for planeta. Ganha a dinâmica a equipe que acerta o maior número de perguntas.

**Moral da dinâmica:** Sabemos exatamente quais são as características de um planeta ou de uma estrela?

**3º momento:** O que é uma estrela? Como elas surgem? Elas morrem ou são imortais? Qual seu processo de vida e morte? Todas essas perguntas norteadoras direcionarão a exploração teórica do objeto de conhecimento em questão. Para aprofundamento do mesmo, vamos assistir um vídeo da TV Unesp, segue o link a seguir:

✓ [https://www.youtube.com/watch?v=0\\_aqC8O8mfo](https://www.youtube.com/watch?v=0_aqC8O8mfo)

**4º momento:** Diante de tudo que aprendemos, todas as experiências que tivemos, agora é hora de praticar, vamos montar um Mine Planetário. Juntar nossos conhecimentos sobre os planetas, corpos celestes, as estrelas, as grandezas astronômicas e montar um Mine Planetário para visitaçao da escola toda. Não podemos esquecer nenhum detalhe importante. Para isso vamos precisar de:

TNT preto  
 Papel A4  
 Tinta Guache  
 Pincel  
 Tesoura  
 Lápis  
 Borracha  
 Tesoura  
 Cola quente  
 Barbante

**Dica:**

Use como recurso um Aplicativo, pode –se usar: Stellarium ou Solar System Scope, para visualização e inspiração para montagem do planetário.



Inicialmente vamos dividir a sala em 3 grupos, sendo estes: Um grupo para armação do planetário; um grupo para confecção dos planetas em folha A4; outro grupo para pesquisa e montagem dos demais corpos celestes, bem como principais constelações visíveis em nosso céu.

**Montagem:** Cobrir parte da sala ou a sala de aula toda com o TNT preto e fixar os elementos com cola quente de acordo com as pesquisas realizadas, apagar todas as luzes e posicionar a lanterna no centro do Mine Planetário. Segue imagem ilustrativa:



Fonte: Do autor

**5º momento:** Nesta etapa utilizaremos da auto avaliação, a mesma tem como objetivo estimular o pensamento autocrítico e a reflexão durante o processo de ensino e se ocorreu aprendizagem referentes as etapas anteriores da S.D., conforme modelo anexo a este.

# ANEXOS:

## QUESTIONÁRIO ETAPA 02 – SISTEMA SOLAR

1 – Quantos planetas tem nosso sistema solar?

---

---

2 – Quais são os nomes dos planetas que fazem parte do sistema solar?

---

---

3 – Quantos e quais são os planetas internos?

---

---

4 – Quantos e quais são os planetas externos?

---

---

5 – Qual o nome da estrela do sistema solar?

---

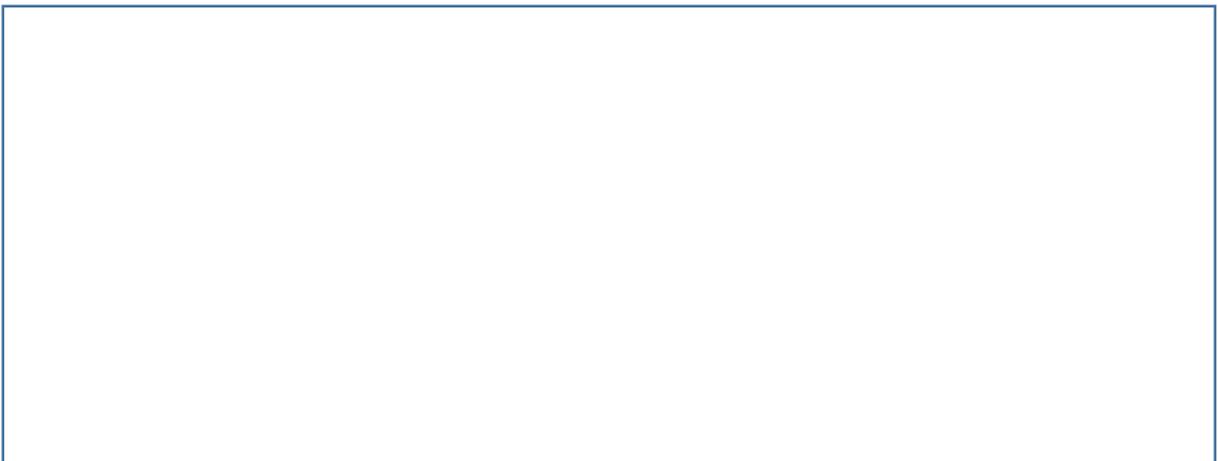
---

6 – Quantas estrelas fazem parte do sistema solar?

---

---

7 – Faça um desenho do sistema solar:



**QUESTIONÁRIO ETAPA 04 – ORDEM DE GRANDEZA ASTRONOMICA**

1 – O que é Grandeza?

---

---

2 – O que são unidades Astronômicas?

---

---

3 – Você sabe o que é um ano luz?

---

---

4 – Como uma unidade Astronômica é definida?

---

---

5 – Quanto mede a velocidade da luz?

---

---

## SITUAÇÕES PROBLEMAS ETAPA 04 – GRANDEZAS ASTRONOMICAS

1 - O ano-luz (al) é tido como uma unidade de tempo, mas a definição mostra que essa é uma unidade de distância, ou seja, um ano-luz, refere-se a distância entre corpos celestes. É a distância percorrida pela luz, no vácuo, no tempo de um ano. Sabendo que a velocidade da luz no vácuo corresponde a 300.000 km/s e que um ano possui exatos 31.536.000 s, podemos definir o tamanho de 1 ano-luz a partir da equação de velocidade média. Tendo por base os seus conhecimentos matemáticos, monte a equação para obter o tamanho de um ano luz. Em seguida, elabore uma estratégia para explicar de forma simplificada o que é um ano luz:

2 - A chamada unidade astronômica (ua) é utilizada para distâncias dentro do sistema solar e corresponde à distância média da Terra ao Sol. A definição dessa unidade teve por parâmetros conceitos da gravitação newtoniana e foi determinada a partir de experimentos e sistemas de referência. A **paralaxe** é o deslocamento aparente de um objeto visto por dois observadores diferentes. Esse deslocamento é proporcional ao ângulo que existe entre as linhas que ligam o objeto observado aos observadores. Um parsec corresponde à distância referente à paralaxe de 1 segundo. Sabendo quanto mede a velocidade da luz e que 1 parsec é uma unidade de distância de  $3,084 \cdot 10^{13}$  km. Qual o tempo necessário em segundos, para a luz percorrer no vácuo a distância equivalente a 1 parsec?

# RECURSO DIDÁTICO FINAL

## JOGO DO UNIVERSO

### CONHECENDO O JOGO:

O jogo do universo consiste em um instrumento avaliativo interativo e que gera aprendizado. Seu tabuleiro é dividido em casas coloridas, casa buraco negro, casa buraco de minhoca e casa curiosidades. Vejamos:

Tabuleiro: Jogo do Universo



Peões: Foguetes



Ele deve preferencialmente ser jogado com um número ímpar de participantes, podendo chegar até 13 jogadores por vez, sendo:

- ✓ 12 Astronautas (dois em cada foguete);
- ✓ 1 Sr Einstein (Gênio das cartas).

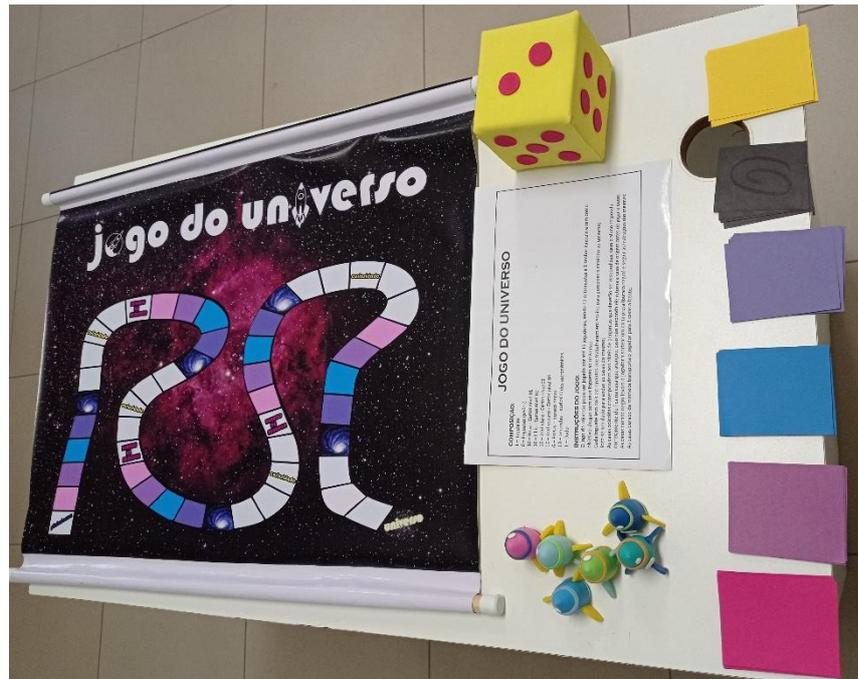
Este jogo estimula as três aprendizagens citadas no início deste trabalho, sendo estas a cognitiva, motora e afetiva. Tem como viés promover o trabalho em equipe, no caso a dupla que irá compor cada foguete, afim que possam responder corretamente as perguntas e avançar no tabuleiro, além disso ele é dividido por cores que representam os níveis de conhecimento adquiridos durante as cinco etapas da sequência didática e que equivalem aos níveis de proficiência da prova da OBA. Além de conter curiosidades sobre o nosso universo de modo em geral.

#### **OBJETIVO DO JOGO:**

Chegar com seus foguetes ao universo. Cada foguete leva dois astronautas que trabalharam em equipe para percorrer o caminho ao universo;

#### **COMPOSIÇÃO:**

- 1 – Tabuleiro 70 x 50 cm
- 6 – Foguetes (peões)
- 16 – Cartas nível 01 - Rosa
- 16 – Cartas nível 02 - Lilás
- 16 – Cartas nível 03 - Azul claro
- 16 – Cartas nível 04 - Roxo
- 13 – Curiosidades astronômicas - Amarelas
- 5 – Buraco negro - Pretas
- 1 – Dado
- 1 – Folha de regras do jogo



### INSTRUÇÕES DO JOGO:

#### 1º passo:

Para iniciar o jogo cada dupla de Astronautas joga o dado, e do maior número para o menor tirado por eles, será a ordem da jogada das duplas.

#### 2º passo:

O número que cada dupla tirou no início do jogo, será o mesmo que eles irão andar no tabuleiro na primeira jogada;

Conhecendo as casas:

As casas coloridas correspondem aos níveis de perguntas que deverão ser respondidas:

**Rosa – nível 01**

**Lilás – nível 02**

**Azul – nível 03**

**Roxa – nível 4**

Caso os astronautas caia em qualquer uma dessas casas, eles terão que responder uma pergunta referente ao nível da mesma, que será feita pelo Sr Einstein. Se responder corretamente eles ganham o direito de permanecer na casa que avançou, caso não respondam eles retornam a casa de origem antes de jogar o dado, ou seja, voltam para casa em que estavam e não avançam para o universo;

As casas buraco negro levam o jogador a sortear um carta preta (buraco negro) e seguir as instruções das mesmas, como os buracos negros são um mistério até os dias de hoje e não sabemos de fato o que tem em seu interior, na carta buraco Negro também temos surpresas, algumas boas, outras nem tanto, sendo elas:

Carta buraco negro – Você foi engolido, volte ao início do jogo;

Carta buraco negro – Você foi engolido, apareça na próxima casa;

Carta buraco negro – Você foi engolido permaneça uma jogada parado sem jogar.

Casas buraco de minhoca é um avanço no espaço temporal e transporta o jogador para 5 casas a frente.

Casas curiosidades – O Sr Einstein pede para a dupla que estacionou na casa curiosidade pegue uma carta curiosidade que será lida para que outra dupla responda.

Ganha o jogo a dupla de Astronautas que conseguir percorrer todo o caminho do Universo.

A seguir temos as cartas em seus respectivos níveis.

<p>Dia e noite ocorre porque o Sol gira em torno da Terra?</p> <p>Verdadeiro falso</p>	<p>O sol é mais quente que a Lua?</p> <p>Verdadeiro falso</p>	<p>Ao meio - dia, ou perto de meio-dia, um poste nunca tem sombra?</p> <p>Verdadeiro falso</p>	<p>Um ano tem 365 dias, mas em 2020 foi bissexto, ou seja, tem um dia a mais. Quando será o próximo ano bissexto?</p> <p>2022 2023 <b>2024</b> 2026</p>
<p>A Terra gira ao redor do Sol em um movimento chamado de?</p> <p>Rotação <b>Translação</b> Condensação Moderação</p>	<p>A Terra gira ao redor do Sol em um movimento chamado de translação que tem como duração aproximadamente 365 dias?</p> <p>Verdadeiro falso</p>	<p>A lua é o satélite natural mais conhecido do sistema solar. A afirmação abaixo está correta: "A Lua brilha, mas não tem luz própria".</p> <p>Verdadeiro falso</p>	<p>No sistema Solar, existem várias estrelas.</p> <p>Verdadeiro falso</p>

Em nossa galáxia existem bilhões de estrelas?

**Certo**  
Errado

Quantos planetas existem no sistema solar?

6  
7  
**8**  
9

Qual estação do ano que fica entre o verão e o inverno?

Inverno  
**Outono**  
Primavera  
Verão

A Lua é o astro mais próximo da Terra. Ela não cai na superfície da mesma porque gira em torno da terra?

**Verdadeiro**  
Falso

Qual a estrela mais próxima da Terra?

Procyon  
**Sol**  
Sírius  
Centauri

Vênus é o planeta menos brilhante?

Verdadeiro  
**falso**

A Terra gira em torno do seu eixo de rotação?

**Verdadeiro**  
falso

A Terra gira em torno do seu próprio eixo, como se chama esse movimento?

**Rotação**  
Translação  
Condensação  
Moderação

Qual é a estrela mais próxima do

Alfa Centauri  
Sírius  
Procyon  
**Alpha Centauri**

Qual o nome do veículo usado para ir ao espaço?

Disco voador  
**Foguete**  
Balão  
Avião supersônico

Os satélites ajudam na preparação das previsões de chuva, mas não

**Verdadeiro**  
falso

A Lua é o astro mais próximo da Terra. Ela não cai na superfície da mesma porque

**Verdadeiro**  
Falso

Planeta mais brilhante e praticamente o mesmo tamanho

Marte  
**Vênus**  
Saturno  
Netuno

Qual é o Planeta de tom avermelhado e que recebe o nome do

**Marte**  
Vênus  
Saturno  
Netuno

Júpiter é o maior planeta de todos e tem dezenas de luas e uma mancha vermelha gigante?

**Verdadeiro**  
falso

Um foguete é dividido em duas partes, o que fica

**Motor e tanque de combustível**  
Cargas e satélites  
Pessoas e comida  
Mantimentos

Qual é o planeta mais quente?

Mercúrio  
**Vênus**  
Terra  
Marte

Quais os planetas mais próximos do Sol, chamados também de planetas interiores?

**Mercúrio, Vênus, Terra, Marte;**  
Mercúrio, Vênus, Terra, Saturno;  
Mercúrio, Terra, Marte;  
Mercúrio, Vênus, Terra, Netuno;

O Planeta Terra é o único que possui Água na forma, líquida, sólida e

**Verdadeiro**  
falso

Sem o sol não veríamos a Lua brilhar?

**Verdadeiro**  
falso

A lua reflete a luz do Sol?

**Verdadeiro**  
falso

Fenômeno natural formado por nuvens grandes e ventos fortes que giram em torno de um centro?

Chuva  
Tempestade  
Neblina  
**Furacão**

O Sol e as demais estrelas tem luz própria?

**Verdadeiro**  
falso

O Sol e as demais estrelas tem luz própria?

**Saturno, Júpiter, urano e Netuno;**  
Mercúrio, Vênus, Terra, Saturno;  
Saturno, Vênus e Terra  
Mercúrio, Vênus, Terra, Netuno;

Uma estrela Azul é mais fria que o sol?

Verdadeiro  
falso

Costuma-se dizer que as marés são resultado da força gravitacional que a lua faz nos oceanos da Terra, mas o Sol também tem influência nas marés?

**Verdadeiro**  
falso

O sol também tem o movimento de rotação?

**Verdadeiro**  
falso

Se a velocidade da luz é de 300.000 km por segundo, quantos quilômetros ela caminha em 5 segundos?

500.000km  
1 000 000 km  
1 500 000 km  
Nenhuma das respostas

A nuvem de Ort está muito além do cinturão de Kuiper e contém os restos de material que deu origem ao sistema solar.

**Verdadeiro**  
falso

Quando a Lua está crescente no Brasil, ela está minguando no Japão?

Verdadeiro  
falso

A Astronomia é a ciência que estuda os planetas, estrelas, astros, corpos celestes, etc?

**Verdadeiro**  
falso

A missão até a lua decolou com 3 astronautas no Apolo11?

**Verdadeiro**  
falso

**Planetas telúricos:**  
Também são chamados de planetas terrestres, interiores ou rochosos?

**Verdadeiro**  
Falso

**Planetas Jovianos:**  
Também são chamados de gigantes gasosos, exteriores, com a atmosfera composta por gases e longe de Sol:

**Verdadeiro**  
Falso

O Sol não ilumina a Lua em sua fase nova.

**Verdadeiro**  
**Falso**

Se a Terra passasse bem pertinho do Sol, então haveria um verão muito quente em toda a Terra na mesma época.

**Verdadeiro**  
Falso

Ano Trópico é de, aproximadamente, 365,25 dias, enquanto o ano Bissexto tem 366 dias.

**Verdadeiro**  
Falso

Quando vemos a lua cheia no Brasil, os japoneses também a viram cheia na noite anterior.

**Verdadeiro**  
Falso

Quem disse a frase: "A terra é azul"?

**Yuri Gangarin**  
Neil Armstrong  
Buzz Aldrin  
Marcos Pontes

Quem disse uma frase: "Este é um pequeno passo para um homem, mas é um salto gigantesco para a humanidade".

Yuri Gangarin  
**Neil Armstrong**  
Buzz Aldrin  
Marcos Pontes

Todo o céu foi dividido em áreas de diferentes tamanhos. Cada área chamamos de constelação. Em quantas constelações o céu foi dividido?

78  
88  
98  
108

O inverno e o verão dependem da Terra estar mais longe ou mais perto do Sol.

**Verdadeiro**  
**Falso**

Na constelação de Órion está o conhecido conjunto de estrelas chamadas de "Três Marias", combinados nomes na verdade são: Alnitak, Alnilam e Mintaka.

**Verdadeiro**  
falso

Ao iluminar-se o céu podemos ver melhor a Lua e os planetas?

**Verdadeiro**  
**Falso**

O poema "Planeta Deserto" (SILVESTRIN, Ricardo), diz que no planeta deserto "A noite é igual ao dia", ou seja, as partes claras e escura do dia têm sempre a mesma duração. Qual é o nome do planeta deserto a que se refere o poema?

Mercúrio  
Marte  
Terra  
Vênus

Resolução temporal é a capacidade do detector de fotografar várias vezes o mesmo objeto ou local; quanto menor o tempo entre as imagens feitas pelo detector, maior sua resolução temporal. Com base essas informações, selecione nas opções, qual é a aplicação de imagens de alta resolução espacial?

Prever o tempo.  
Estudar objetos urbanos.  
Mapear áreas encobertas por nuvens.  
Monitorar o desmatamento da Amazônia (área superior a 900 m²).

Os anéis dos planetas Basicamente de poeira de rochas e gelo.

**Verdadeiro**  
falso

O núcleo da Terra é feito principalmente de Ferro e Níquel em alta temperatura.

**Verdadeiro**  
falso

A luz das estrelas somente cintila, pisca ou dança quando atravessa nossa atmosfera, Um astronauta, quando em órbita ao redor da Terra, também vê as estrelas cintilarem?

Sim.

**Não, porque lá não tem atmosfera**

No inverno sim, no verão não. Apenas as estrelas do Cruzeiro do Sul.

Cometas são corpos celestes de massa pequena e órbitas irregulares. São praticamente bolas de neve, rocha e poeira congeladas.

**Verdadeiro**  
falso

No inverno as noites duram mais de 12 horas.

**Verdadeiro**  
falso

A Lua tem menos gravidade que a Terra, mas a gravidade não é ausente.

**Verdadeiro**  
falso

UA '' significa Unidade Astronômica e, equivalente à distância entre a Terra e o Sol

**Verdadeiro**  
falso

Para dar uma volta completa ao redor do Sol, a Terra gasta, aproximadamente, 365,26 dias. Este tempo chamamos de Ano Sideral.

**Verdadeiro**  
falso

Constelações são agrupamentos aparentes de estrelas os quais os astrônomos da antiguidade imaginaram formar figuras de pessoas, animais ou objetos.

**Verdadeiro**  
falso

A estrela mais brilhante de cada constelação é chamada de BETA.

**Verdadeiro**  
**Falso**  
(são chamadas de Alfa)

**BURACO NEGRO.**

Você foi engolido, volte ao início do jogo

**BURACO NEGRO.**

Você foi engolido, volte ao início do jogo

**BURACO NEGRO.**

Você foi engolido permaneça uma jogada parado sem jogar

**BURACO NEGRO.**

Você foi engolido, apareça na próxima casa

**BURACO NEGRO.**

Você foi engolido, volte ao início do jogo

Qual o nome do 1º satélite artificial lançado em 04 de outubro de 1957 pela ex união soviética?

**Sputnik**  
Hubble  
CBERS  
Explorer I

Sírius é a estrela mais brilhante depois do Sol e forma um sistema Binário com a Sírius B.

**Verdadeiro**  
falso

Somente um brasileiro foi ao espaço. Qual o nome deste Astronauta?

Santos Dumont  
**Marcos Pontes**  
João Canalle  
Pelé

De qual país era o foguete Soyuz, no qual Marcos Pontes foi ao espaço em 2016?

Russo  
Americano  
Japonês  
Chinês

No ano de 2019 comemoramos 50 anos do primeiro pouso a Lua.

**Verdadeiro**  
falso

Em 1969, dois homens pisaram na Lua. Armstrong foi o primeiro a pisar na Lua e Aldrin o Segundo?

**Verdadeiro**  
falso

Os Astronautas usam roupas especiais para não morrem?

**Verdadeiro**  
falso

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) é responsável pelo Projeto de Monitoramento do Desflorestamento na Amazônia Legal (PRODES).

**Verdadeiro**  
falso

O Projeto Guerra nas Estrelas colocar vários satélites em órbita, com resolução necessária para detectar qualquer manobra militar na Terra. Consumiria uma verba astronômica e foi duramente criticado com o fim da Guerra Fria.

**Verdadeiro**  
Falso

Satélites artificiais são feitos pelos homens para girarem em torno da Terra com diversos objetivos. O caminho percorrido pelos satélites em torno da Terra denomina-se órbita. Responda se a seguinte afirmação esta certa: "A velocidade do satélite depende da sua distância à superfície terrestre".

**Verdadeiro**  
Falso

O vidro da janelinha da nave Vostok 1, onde estava Gagarin, era azul, por isso ele disse que a Terra era azul

**Verdadeiro**  
Falso

As nuvens de fuligem que caem em direção ao planeta, se aglomeram e formam grafite, e a pressão mais próximo ao núcleo do planeta faz o grafite ser comprimido em diamante puro. Então está chovendo diamante em Saturno

**Verdadeiro**  
Falso

O nome certo de uma estrela cadente é Meteoro.

**Verdadeiro**  
Falso

## JOGO DO UNIVERSO

### INSTRUÇÕES DO JOGO:

#### 1º passo – início do jogo:

Para iniciar o jogo cada dupla de Astronautas joga o dado, e do maior número para o menor tirado por eles, será a ordem da jogada das duplas. O número que cada dupla tirou no início do jogo, será o mesmo que eles irão andar no tabuleiro na primeira jogada;

#### 2º passo - Conhecendo as casas:

As casas coloridas correspondem aos níveis de perguntas que deverão ser respondidas: Caso os astronautas caia em qualquer uma dessas casas, eles terão que responder uma pergunta referente ao nível da mesma, que será feita pelo Sr Einstein. Se responder corretamente eles ganham o direito de permanecer na casa que avançou, caso não respondam eles retornam a casa de origem antes de jogar o dado, ou seja, voltam para casa em que estavam e não avançam para o universo;

As casas buraco negro levam o jogador a sortear um carta preta (buraco negro) e seguir as instruções das mesmas, como os buracos negros são um mistério até os dias de hoje e não sabemos de fato o que tem em seu interior, na carta buraco Negro também temos surpresas, algumas boas, outras nem tanto, sendo elas:

Carta buraco negro – Você foi engolido, volte ao início do jogo;

Carta buraco negro – Você foi engolido, apareça na próxima casa;

Carta buraco negro – Você foi engolido permaneça uma jogada parado sem jogar.

Casas buraco de minhoca é um avanço no espaço temporal e transporta o jogador para 5 casas a frente.

Casas curiosidades – O Sr Einstein pede para a dupla que estacionou na casa curiosidade pegue uma carta curiosidade que será lida para que outra dupla responda

### COMPOSIÇÃO:

1 – Tabuleiro

6 – Foguetes (peões)

16 – Rosa - Cartas nível 01

16 – Lilás - Cartas nível 02

16 – Azul claro - Cartas nível 03

16 – Azul escuro - Cartas nível 04

6 – Pretas – buraco negro

13 – amarelas – curiosidades astronômicas

1 – Dado

## APENDICE B

**QUESTIONÁRIO DESTINADO AOS ALUNOS DO 9º ANO****SOBRE AS ESTRELAS****1) O que é uma estrela?**

- a) São corpos celestes gigantes com formato esférico, e com uma força gravitacional imensa, compostas por gases e produzem luz por meio de reações nucleares.
- b) São corpos celestes gigantes com formato indefinido compostas por gases e não produzem luz.
- c) São corpos celestes formado por restos de planetas e que produzem luz através de explosões.
- d) São vagalumes presos no espaço.

**2) Onde nascem as estrelas?**

- a) Nebulosa
- b) protoestrela
- c) Nuvem de poeiras
- d) Nas margens do planeta

**3) O que é uma constelação?**

- a) São informações dadas pelo zodíaco
- b) É um aglomerado de estrelas
- c) É quando temos duas estrelas próximas
- d) N. D. A.

**4) Qual é a estrela mais próxima da Terra?**

- a) Betagelsius
- b) Alpha Centauro
- c) Sol
- d) Lua

**SOBRE O SISTEMA SOLAR**

**5) Quantos planetas fazem parte do Sistema solar?**

- a) 6
- b) 7
- c) 8
- d) 9

**6) O que são planetas jovianos?**

- a) São planetas jovens
- b) São planetas anões
- c) são planetas rochosos
- d) São planetas gasosos

**7) O que são planetas teluricos?**

- a) São planetas velhos
- b) São planetas aquáticos
- c) São planetas rochosos
- d) São planetas gasosos

**8) Qual corpo celeste deixou de ser considerado planeta?**

- a) Mercúrio
- b) Saturno
- c) Vênus
- d) Plutão

**9) Qual é o menor planeta do Sistema Solar?**

- a) Mercúrio
- b) Saturno
- c) Vênus
- d) Terra

**10) Qual é o maior planeta do Sistema Solar?**

- a) Júpiter

- b) Saturno
- c) Vênus
- d) Plutão

**11) Qual é o planeta mais quente do Sistema Solar?**

- a) Mercúrio
- b) Saturno
- c) Vênus
- d) Plutão

**12) Qual planeta do sistema solar é mais distante do Sol?**

- a) Mercúrio
- b) Netuno
- c) Vênus
- d) Plutão

**13) Qual planeta do sistema solar é o mais próximo do Sol?**

- a) Mercúrio
- b) Netuno
- c) Vênus
- d) Plutão

**14) Que planeta é mais próximo em tamanho da Terra?**

- a) Mercúrio
- b) Netuno
- c) Vênus
- d) Marte

**15) Que planeta é apelidado o 'Planeta Vermelho'?**

- a) Mercúrio
- b) Marte
- c) Vênus
- d) Terra

**16) Qual é o planeta mais brilhante no céu à noite?**

- a) Mercúrio
- b) Netuno
- c) Vênus
- d) Plutão

**SOBRE A TERRA**

**17) O que é o movimento de Rotação feito pela Terra?**

- a) É o movimento da Terra em torno do seu próprio eixo
- b) É o movimento da Terra em torno do Sol
- c) É o movimento da Terra em torno da Lua
- d) N. D. A.

**18) O que é o movimento de Translação feito pela Terra?**

- a) É o movimento da Terra em torno do seu próprio eixo
- b) É o movimento da Terra em torno do Sol
- c) É o movimento da Terra em torno da Lua
- d) N. D. A.

**19) Qual a duração do movimento de rotação da Terra?**

- a) 12 horas
- b) 24hs
- c) 30 dias
- d) 365 dias

**20) Qual a duração do movimento de translação da Terra?**

- a) 12 horas
- b) 24hs
- c) 30 dias
- d) 365 dias

**21) Qual movimento está diretamente relacionado ao fenômeno dia e noite?**

- a) Rotação

- b) Translação
- c) Mutação
- d) N. D. A.

**22) Qual movimento está relacionado diretamente com as estações do ano?**

- a) Rotação
- b) Translação
- c) Nutaç o
- d) N. D. A.

**23) Qual é o nome da galáxia em que a Terra se encontra?**

- a) Via láctea
- b) Adromeda
- c) Sistema solar
- d) N. D. A.

**24) O que são grandezas astron micas?**

- a) São medidas que tem como base o Sol
- b) São medidas que tem como base a Terra
- c) São medidas que tem como base
- d) N. D. A.

## APENDICE C



**QUESTIONÁRIO DESTINADO AOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DAS  
ESCOLAS ONDE FOI APLICADO O PRODUTO EDUCACIONAL**

**1. Em qual rede de ensino você trabalha Atualmente?**

- a) Pública
- b) Privada
- c) Pública e privada
- d) Nenhuma

**2. Em quais segmentos de ensino você está atuando?**

- a) Fundamental
- b) Médio
- c) Fundamental e médio
- d) EJA

**3. Sobre o uso de recursos metodológicos diversificados em sala de aula, como anda a utilidade em suas aulas?**

- a) Não uso
- b) Pouco uso
- c) Procuro sempre usar
- d) Uso sempre

**4. Caso tenha respondido que não usa, ou pouco usa recursos metodológicos diversificados, qual o principal motivo para a ausência dessa prática?**

- a) Falta de hora atividade
- b) Cumprimento exclusivo do livro
- c) Não sei dar uma aula utilizando recursos diferenciados
- d) Outros

**5. Quanto ao uso de sequência didática na disciplina de Ciências, você considera:**

Acho interessante, pois dá lógica ao aprendizado

Gostaria, mas não tenho tempo para planejar uma

Não acho necessário

Nunca usei, portanto não sei opinar

**6. Quanto ao uso de jogos em sala de aula, qual é sua opinião?**

**7. Se tivesse um jogo de tabuleiro que contemplasse toda uma unidade temática de sua disciplina, você usaria como instrumento avaliativo?**

a) Sim

b) Não