



Pós-Graduação em **Astronomia**  
MESTRADO PROFISSIONAL  
UEFS



**MUNIQUE FERREIRA GONÇALVES DO CARMO**

**ORIGEM DO UNIVERSO: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE  
BIOLOGIA ABORDANDO AS VERTENTES NÃO CIENTÍFICA E CIENTÍFICA  
PARA FOMENTO DO LETRAMENTO CIENTÍFICO**

**FEIRA DE SANTANA**

**2021**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ASTRONOMIA  
MESTRADO PROFISSIONAL**

**MUNIQUE FERREIRA GONÇALVES DO CARMO**

**ORIGEM DO UNIVERSO: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE  
BIOLOGIA ABORDANDO AS VERTENTES NÃO CIENTÍFICA E CIENTÍFICA  
PARA FOMENTO DO LETRAMENTO CIENTÍFICO**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Astronomia – Mestrado Profissional, Departamento de Física, Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Astronomia

Orientadora: Profa. Dra. Ana Verena Freitas Paim  
Coorientador: Prof. Dr. Carlos Alberto de Lima Ribeiro

**FEIRA DE SANTANA**

**2021**

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

Carmo, Munique Ferreira Gonçalves do  
C285o Origem do universo: uma sequência didática para o ensino de  
Biologia abordando as vertentes não científica e científica para fomento  
do letramentocientífico / Munique Ferreira Gonçalves do Carmo. - 2021.  
132f.: il.

Orientadora: Ana Verena Freitas Paim  
Coorientador: Carlos Alberto de Lima  
Ribeiro

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual de Feira  
de Santana. Programa de Pós-Graduação em Astronomia, 2021.

1. Origem do universo vertente científica. 2. Origem do  
universo vertente não científica. 3. Sequência didática. 4.  
Letramento científico.

I. Paim, Ana Verena Freitas, orient. II. Ribeiro, Carlos Alberto de Lima,  
coorient. III. Universidade Estadual de Feira de Santana. IV. Título.

CDU: 524.85



## ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**CANDIDATO (A):** MUNIQUE FERREIRA GONÇALVES DO CARMO

**DATA DA DEFESA:** 27 de agosto de 2021    **LOCAL:** Via Google Meet

**HORÁRIO DE INÍCIO:** 14:11h

MEMBROS DA BANCA		FUNÇÃO	TÍTULO	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM
NOME COMPLETO	CPF			
ANA VERENA FREITAS PAIM	563.113.975-87	Presidente	DR	DEDU - UEFS
CARLOS ALBERTO DE LIMA RIBEIRO	848.990.004-30	Membro Interno	DR	DFIS - UEFS
MARILDO GERALDÊTE PEREIRA	793.153.647-91	Membro Interno	DR	DFIS - UEFS
ÁGABO BORGES DE SOUSA	133.545.745-34	Membro Externo	DR	DCHF - UEFS
NADJA MARIA LIMA MACIEL	361.012.575-68	Membro Externo	DR	DEDU - UEFS

### TÍTULO DEFINITIVO DA DISSERTAÇÃO\*:

ORIGEM DO UNIVERSO: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA ABORDANDO AS VERTENTES NÃO CIENTÍFICA E CIENTÍFICA PARA FOMENTO DO LETRAMENTO CIENTÍFICO.

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

Em sessão pública, após exposição de 38 min, a candidata foi argüida oralmente pelos membros da banca, durante o período de 01h e 45 min. A banca chegou ao seguinte resultado\*\*:

- ( X ) APROVADA  
( ) INSUFICIENTE  
( ) REPROVADA

\*\* Recomendações<sup>1</sup>: Seguir recomendações da Banca expostas nos respectivos pareceres emitidos.

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

Feira de Santana, 27 de agosto de 2021

Presidente: *Ana Verena Freitas Paim*  
Membro 1: *Carlos Alberto de Lima Ribeiro*  
Membro 2: *Marildo Geraldete Pereira*  
Membro 3: *Ágabo Borges de Sousa*  
Membro 4: *Nadja Maria Lima Maciel*  
Candidato (a): *Munique Ferreira Gonçalves do Carmo*  
Vice-Coordenador do PGAstro: *PEREIRA*

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





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

**CANDIDATO (A):** MUNIQUE FERREIRA GONÇALVES DO CARMO

**DATA DA DEFESA:** 27 de agosto de 2021    **LOCAL:** Via Google Meet

**HORÁRIO DE INÍCIO:** 14:11h

Produto 1: Sequência Didática Origem do Universo: Enfoques não científico e científico

Produto 2: *E-book* As diferentes formas de explicar a origem do Universo

Feira de Santana, 27 de agosto de 2021.

Presidente:

*Ana Verena Freitas Bim*

Membro 1:

*Carlos Alberto de Lima Roberto*

Membro 2:

*J. L. G. R.*

Membro 3:

*Stella*

Membro 4:

*Sadya Joana Lima Brasil*

Candidato (a):

*Munique Ferreira Gonçalves do Carmo*

Vice-Coordenador do PGAstro:

*Perpoff*

Aos meus filhos Maiara e Bernardo, porque meu mundo é por eles e para eles.

Ao meu esposo Fábio, meu companheiro de vida.

Aos meus pais, Maria das Graças e Ademar, por acreditarem em mim.

## AGRADECIMENTOS

Sempre grata a Deus, por me conduzir em cada passo da minha vida, me dando coragem, sabedoria e proteção.

Aos meus filhos Maiara e Bernardo, que muito me ajudaram neste trabalho com suas habilidades artísticas e tecnológicas.

Ao meu esposo Fábio Tavares e minha mãe Maria das Graças, pela paciência e incentivo.

À minha orientadora, Profa. Dra. Ana Verena Freitas Paim, pelo apoio, atenção, paciência, zelo e amizade.

Ao meu co-orientador, Prof. Dr. Carlos Alberto de Lima Ribeiro, sempre atencioso e gentil.

Aos meus professores Vera Aparecida, Paulo Pope, Marildo Geraldete e Eduardo Brescansin, cada um, do seu jeito, colaborou significativamente para a construção deste trabalho.

Aos meus colegas de turma, um carinho especial por cada um deles.

À colega Anna Paula Alencar, que me incentivou e despertou meu interesse pela Astronomia.

À minha amiga-irmã, Fausta Santana, por ser minha companheira desde a infância e meu melhor exemplo de determinação.

A todos os meus alunos. Por eles, minha luta diária pela educação!

*“Ensinar não é transferir conhecimento e sim  
criar as possibilidades de apreensão”*

(Paulo Freire)



## RESUMO

O presente trabalho nasce da minha inquietação em ministrar aulas de Biologia no Ensino Médio, onde se faz necessária a abordagem sobre a Origem do Universo, tratando de teorias científicas para alunos que geralmente possuem crenças pautadas em perspectivas não científicas. O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma Sequência Didática estabelecendo um diálogo entre vertentes científicas e não científicas sobre a Origem do Universo, ressaltando a relevância da Ciência e, com isto, promover o letramento científico. A própria Sequência Didática se constitui em produto educacional desta pesquisa, somando-se a ela, a produção de um *Ebook*, o qual foi elaborado com a participação ativa dos alunos. Após o desenvolvimento desta pesquisa, foi possível comprovar que os alunos compreendem e aceitam melhor a concepção científica quando esta é apresentada tomando como ponto de partida as visões que eles trazem, as quais, em geral, estão associadas a suas crenças religiosas ou ao senso comum. Por meio do trabalho de pesquisa realizado, é possível reafirmar a importância da divulgação e popularização da ciência, bem como do papel do professor, especialmente, o professor que atua com o ensino das ciências, de forma geral, para a construção de conhecimentos com bases científicas e o desenvolvimento de competências necessárias aos sujeitos sociais, para atuar em sociedade com postura crítica e autônoma, com capacidade de tomar decisões em face das informações veiculadas na sociedade e assumir posicionamentos responsáveis sobre situações de natureza social, ideológica, econômica, ambiental, cultural e ética, de modo a saber discernir os jogos e relações entre conhecimento e poder na sociedade da qual é integrante.

**Palavras-chave:** Origem do Universo vertente científica; Origem do Universo vertente não científica; Sequência Didática; Letramento Científico.

## ABSTRACT

This work is born from my concern about teaching Biology classes in High School, where it is necessary to approach the Origin of the Universe, dealing with scientific theories for students who generally have beliefs based on non-scientific perspectives. The objective of this work was to develop a Didactic Sequence establishing a dialogue between scientific and non-scientific aspects about the Origin of the Universe, emphasizing the relevance of Science and, with this, promoting scientific literacy. The Didactic Sequence itself constitutes an educational product of this research, adding to it the production of an Ebook, which was prepared with the active participation of students. After the development of this research, it was possible to prove that students understand and accept the scientific conception better when it is presented, taking as a starting point the views they bring, which, in general, are associated with their religious beliefs or common sense. Through the research work carried out, it is possible to reaffirm the importance of disseminating and popularizing science, as well as the role of the teacher, especially the teacher who works with science education, in general, for the construction of knowledge based on scientific and the development of skills necessary for social subjects, to act in society with a critical and autonomous posture, with the ability to make decisions in light of the information conveyed in society and take responsible positions on situations of a social, ideological, economic, environmental, cultural nature and ethics, in order to know how to discern the games and relationships between knowledge and power in the society of which it is a member.

**Keywords:** Origin of the Universe scientific strand; Origin of the Universe is not Scientific; Following teaching; Scientific Literacy.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Livro Didático 1: Capa do livro #Contato Biologia, 1º ano	30
Figura 2 - Livro Didático 1: Sumário do livro #Contato Biologia, 1º ano	30
Figura 3 - Livro Didático 2: Capa do livro Multiversos	31
Figura 4 - Livro Didático 2: Sumário do livro Multiversos	31
Figura 5 - Efeitos da Teoria da Relatividade Geral	49
Figura 6 - História do Universo: desde o início do tempo até os dias de hoje	51
Figura 7 - Modelo de Esquema de Sequência Didática	54
Figura 8 - Esquema da SD Origem do Universo: uma Sequência Didática abordando as vertentes não científica e científica para fomento do letramento científico	55
Figura 9 - Origem do Universo conforme Escrituras Sagradas	82
Figura 10 - Padlet sobre Cosmologia, elaborado pelos alunos	84

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tipos de conhecimento	39
Quadro 2 - Mitos de criação	41
Quadro 3 - Escolas/correntes e filósofos pré-socráticos	44
Quadro 4 - Cronograma de Encontros para desenvolvimento da Sequência Didática	64

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Questionário sobre a Origem do Universo	73
Gráfico 2 - Questionário sobre a Origem do Universo	73
Gráfico 3 - Questionário sobre a Origem do Universo	74
Gráfico 4 - Questionário sobre a Origem do Universo	74
Gráfico 5 - Questionário sobre a Origem do Universo	74
Gráfico 6 - Questionário sobre a Origem do Universo	75
Gráfico 7 - Questionário sobre a Origem do Universo	75
Gráfico 8 - Questionário a respeito do acesso à internet	78
Gráfico 9 - Questionário a respeito do acesso à internet	78
Gráfico 10 - Questionário a respeito do acesso à internet	78
Gráfico 11 - Questionário a respeito do acesso à internet	79
Gráfico 12 - Questionário a respeito do acesso à internet	79
Gráfico 13 - Questionário a respeito do acesso à internet	79
Gráfico 14 - Questionário a respeito do acesso à internet	80

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Alunos que receberam convite para participar da pesquisa	63
Tabela 2 - Variação da idade dos alunos	81



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>2</b>	<b>A ORIGEM DO UNIVERSO EM AULAS DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO</b> <b>.....</b>	<b>21</b>
2.1	CONTRIBUIÇÕES DA ASTRONOMIA PARA O ESTUDO DA ORIGEM DO UNIVERSO NAS AULAS DE BIOLOGIA.....	28
2.2	A IMPORTÂNCIA DA DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO EM CONTRAPONTO AO NEGACIONISMO DA CIÊNCIA.....	35
<b>3</b>	<b>ORIGEM DO UNIVERSO SOB AS VERTENTES NÃO CIENTÍFICA E</b> <b>CIENTÍFICA .....</b>	<b>39</b>
3.1	VERTENTE NÃO CIENTÍFICA.....	40
3.1.1	Cosmogonias.....	40
3.1.2	Mitológica .....	41
3.1.3	Religiosa cristã criacionista .....	43
3.1.4	Filosófica pré-socrática .....	44
3.2	VERTENTE CIENTÍFICA .....	46
3.2.1	Cosmologia .....	48
3.2.1.1	Big Bang.....	49
<b>4</b>	<b>DIÁLOGOS ENTRE AS VERTENTES NÃO CIENTÍFICA E CIENTÍFICA</b> <b>SOBREORIGEM DO UNIVERSO EM AULAS DE BIOLOGIA.....</b>	<b>53</b>
4.1	A SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO ESTRATÉGIA DIALÓGICA PARA ESTUDO SOBRE ORIGEM DO UNIVERSO EM AULAS DE BIOLOGIA .....	53
4.2	LETRAMENTO CIENTÍFICO: RESSIGNIFICAÇÕES DA CIÊNCIA NA SOCIEDADE .....	56
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA DA PESQUISA.....</b>	<b>60</b>
<b>6</b>	<b>ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>73</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>90</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>92</b>
	<b>APÊNDICE 1 .....</b>	<b>95</b>
	<b>APÊNDICE 2 .....</b>	<b>99</b>
	<b>APÊNDICE 3 .....</b>	<b>101</b>
	<b>APÊNDICE 4 .....</b>	<b>102</b>

<b>APÊNDICE 5</b> .....	<b>103</b>
<b>APÊNDICE 6</b> .....	<b>112</b>
<b>APÊNDICE 7</b> .....	<b>113</b>
<b>APÊNDICE 8</b> .....	<b>114</b>
<b>ANEXO 1</b> .....	<b>120</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Entender a origem do Universo sempre fez parte da curiosidade humana. Ao longo de sua trajetória, baseando-se em observações feitas com os recursos disponíveis em cada época, o ser humano fez várias tentativas de esclarecer como tudo surgiu. Dessa forma, toda informação, que foi concebida ao longo dos anos deve ser considerada, pois colaborou para a construção do conhecimento que temos hoje.

Antes do surgimento do método científico no século XV, a religião e a mitologia eram as únicas fontes de conhecimento e explicação dos fenômenos e da realidade. Com base nestes aportes é que os homens explicavam a origem do universo. Tanto a mitologia quanto a religião oferecem explicações sobrenaturais para os fenômenos da natureza, para a realidade e a origem do universo. Em geral, atribuem a alguma divindade a força criadora de todas as coisas existentes no mundo natural. Segundo Oliveira Filho e Saraiva (2004), as especulações sobre a origem do Universo remontam à pré-história, quando os primeiros registros astronômicos foram feitos com objetivos práticos como fazer calendários, e prever a melhor época do ano para o plantio e a colheita, a aproximadamente 3000 a.C. Nesta época, os homens faziam previsões do futuro, pois, não tendo conhecimento das leis da Física, acreditavam que esses deuses controlavam a chuva, a colheita, e todos os fenômenos da natureza.

Com o surgimento da ciência, com um método próprio de buscar a explicação para os fatos, os fenômenos naturais e a realidade por meio das relações de causa e efeito, tem-se outra forma de conhecimento. Assim, a ciência também tem uma forma própria de explicar a Origem do Universo que é por meio da Teoria do *Big Bang*. Mesmo com a existência de uma explicação científica, não é incomum que, nas aulas de Biologia no Ensino Médio os alunos apresentem outras explicações a respeito de como o Universo foi formado, baseadas principalmente em suas crenças religiosas ou do senso comum.

Assim, faz-se necessário buscar estratégias para explorar, em sala de aula, questões ligadas à Origem do Universo que considerem tanto o conhecimento científico como não científico, de modo que os alunos compreendam que o conhecimento científico partiu de informações inicialmente do senso comum.

Além disso, esse conhecimento acerca da Origem do Universo é importante para a autocompreensão do ser humano a respeito de sua própria origem. Este entendimento, certamente constitui-se em pressuposto fundamental para o estudo da origem da vida, o qual é um conteúdo básico da Biologia.

Considerando a experiência em sala de aula, como professora de Biologia, observo que, os alunos que possuem um conhecimento não científico, geralmente resistem em aceitar a compreensão sobre o conhecimento fundamentado no método científico, que é a base de toda ciência. O estabelecimento de uma dialogia entre esses saberes de fontes epistemológicas distintas deve constituir-se também em compromisso do ensino de Biologia no Ensino Médio, pois esta área de conhecimento conjuga fatores diversos na composição de seu objeto de estudo e das temáticas que lhe são próprias, o que é corroborado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), que destacam entre as competências e habilidades a serem desenvolvidas em Biologia, dois pontos:

- 1) Reconhecer a Biologia como um fazer humano e, portanto, histórico, fruto da conjunção de fatores sociais, políticos, econômicos, culturais, religiosos e tecnológicos;
- 2) Identificar a interferência de aspectos místicos e culturais nos conhecimentos do senso comum relacionados a aspectos biológicos.

Portanto, é relevante considerar o conhecimento prévio dos alunos, promovendo discussões que levem ao entendimento da ciência como um produto gerado a partir de contribuições históricas de diversas ordens, garantindo o aprendizado da ciência construído pelo próprio aluno, conforme se verifica ainda no PCNEM:

O conhecimento prévio dos alunos, tema que tem mobilizado educadores, especialmente nas últimas duas décadas, é particularmente relevante para o aprendizado científico e matemático. Os alunos chegam à escola já trazendo conceitos próprios para as coisas que observam e modelos elaborados autonomamente para explicar sua realidade vivida, inclusive para os fatos de interesse científico. É importante levar em conta tais conhecimentos, no processo pedagógico, porque o efetivo diálogo pedagógico só se verifica quando há uma confrontação verdadeira de visões e opiniões; o aprendizado da ciência é um processo de transição da visão intuitiva, de senso comum ou de auto-elaboração, pela visão de caráter científico construída pelo aluno, como produto do embate de visões. (BRASIL, 1997, p. 52)

A não aceitação da explicação científica por muitos alunos decorre, muitas vezes, da formação familiar recebida, do contexto sociocultural em que eles vivem, de dogmas de origem religiosa, de visões de mundo construídas ao longo de sua vida, entre outros fatores, que se constituem em obstáculos epistemológicos ao aprendizado do conhecimento científico. São exatamente estas construções ao longo da vida que contribuem para a autocompreensão dos estudantes sobre a sua origem, a qual irá articular-se à sua percepção acerca da origem do Universo.

O papel do professor de Biologia é também criar mecanismos para que esse aluno se aproprie do pensar científico como um modo outro de compreensão da realidade, dos fatos e fenômenos, sem, contudo, desconsiderar o saber que ele traz, ainda que fundado em bases não científicas, mas utilizá-lo como ponte para um outro saber, especificamente, aquele construído pela ciência.

Se o professor não assume essa posição dialógica em face do saber não científico apresentado pelo aluno e o saber científico objetivado por ele, pode coibir a expressividade deles ou induzi-los, inconscientemente, ao “*apartheid cognitivo*”. Este termo foi utilizado por Cobern (1996) para ilustrar que os estudantes que possuem crenças religiosas criam um compartimento separado, onde colocam as informações científicas de modo que elas não entrem em conflito com suas crenças, sendo utilizadas somente quando necessário, por exemplo, em avaliações, e descartadas logo em seguida, sem causar nenhum efeito em sua vida ou modo de pensar.

Aparentemente, isso é uma vantagem para os alunos, que conseguem aprovação quantitativa, e uma zona de conforto para os professores, que se preocupam apenas em transmitir e cobrar reprodução do conhecimento, entrando em desacordo com o que versa a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio, que sugere que devemos oferecer oportunidades aos alunos para se tornarem sujeitos com capacidade para pensar, criticar, argumentar e agir, conforme descrito neste documento.

Para formar esses jovens como sujeitos críticos, criativos, autônomos e responsáveis, cabe às escolas de Ensino Médio proporcionar experiências e processos que lhes garantam as aprendizagens necessárias para a leitura da realidade, o enfrentamento dos novos desafios da contemporaneidade (sociais, econômicos e ambientais) e a tomada de decisões éticas e fundamentadas. O mundo deve lhes ser apresentado como campo aberto para investigação e intervenção quanto a seus aspectos políticos, sociais, produtivos, ambientais e culturais, de modo que se sintam estimulados a equacionar e resolver questões legadas pelas gerações anteriores – e que se refletem nos contextos atuais –, abrindo-se criativamente para o novo. (BRASIL, 2018, p. 463)

Não se trata aqui de supervalorizar o conhecimento científico em detrimento de outros, mas apresentar as variadas formas de conhecimento, reconhecendo a importância histórica de cada um deles, conforme proposto na BNCC (BRASIL, 2018). O objetivo do Ensino de Ciências é também propiciar o acesso ao conhecimento científico, oferecer ao aluno situações didáticas por meio das quais ele possa compreender e interpretar o mundo raciocinando

cientificamente, de modo que o entendimento da ciência seja promovido sem necessariamente abandonar suas crenças.

Assim, considerando que o tema Origem do Universo é o primeiro embate entre conhecimento científico e não científico, nas aulas de Biologia do Ensino Médio, antecedendo uma discussão ainda mais complexa que é sobre a origem da vida, este trabalho se propõe a desenvolver uma Sequência Didática abordando as vertentes científica e não científica com o propósito de apresentar a possibilidade de um ensino pluricultural para a construção de cidadãos críticos e reflexivos, e ao mesmo tempo, salientar a importância da compreensão da ciência para o tema abordado, inclusive como ponte para o entendimento de temas seguintes que apresentem a mesma divergência de opiniões e formas de conhecimento.

Nesta Sequência Didática, abordamos inicialmente a vertente não científica para explicar a Origem do Universo, baseada nas mitologias e religiões e que serviram de base para o desenvolvimento do conhecimento científico. Seguindo a ordem do contexto histórico dos acontecimentos, apresentamos aos alunos a maneira como a ciência se desenvolveu para explicar esse assunto, a partir da filosofia, e como atualmente explica, por meio da Cosmologia. Salientamos a Teoria do *Big Bang* como a teoria mais provável e mais aceita nas ciências, bem como buscamos desconstruir a imagem fantasiosa a respeito dela. Além da Sequência Didática, construímos um *Ebook*, junto com os alunos, reunindo as aprendizagens sobre as diferentes formas de conhecer a Origem do Universo.



## 2 A ORIGEM DO UNIVERSO EM AULAS DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

A Biologia “é a ciência que estuda a vida e os organismos vivos, sua estrutura, crescimento, funcionamento, reprodução, origem, evolução, distribuição e suas relações com o ambiente e entre si” (JACI MELO, 2020). É uma palavra derivada do grego: *Bio* = vida; e *Logos* = estudo, portanto, podemos dizer que Biologia é o estudo da vida. A Biologia busca responder os fenômenos da natureza por meio do método científico, que é um conjunto de procedimentos que produzem conhecimento por meio da comprovação dos fatos, seguindo ou não, as etapas de observação, elaboração do problema, formulação de hipóteses, experimentação, análise dos resultados e conclusão. É por meio do método científico que se obtém o conhecimento científico.

De acordo com Marconi e Lakatos (2003), o conhecimento científico é:

[...] real (factual) porque lida com ocorrências ou fatos, isto é, com toda forma de existência que se manifesta de algum modo (Trujillo, 1974:14). Constitui um conhecimento contingente, pois suas proposições ou hipóteses têm sua veracidade ou falsidade conhecida através da experiência e não apenas pela razão, como ocorre no conhecimento filosófico. É sistemático, já que se trata de um saber ordenado logicamente, formando um sistema de ideias (teoria) e não conhecimentos dispersos e desconexos. Possui a característica da verificabilidade, a tal ponto que as afirmações (hipóteses) que não podem ser comprovadas não pertencem ao âmbito da ciência. Constitui-se em conhecimento falível, em virtude de não ser definitivo, absoluto ou final e, por este motivo, é aproximadamente exato: novas proposições e o desenvolvimento de técnicas podem reformular o acervo de teoria existente. (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 80)

O conhecimento científico nasceu da necessidade do ser humano entender como as coisas surgem. Como funcionam e como podem interferir em nossas vidas. A curiosidade e a compreensão sobre as coisas são características próprias do ser humano.

A concepção da origem da vida sempre foi uma preocupação da Biologia, no entanto, para tornar mais claro esse entendimento é preciso primeiro, conhecer o que veio antes da vida, como o Universo se formou e proporcionou o surgimento das mais variadas formas de vida. Estudar a origem da vida sem antes compreender a origem do Universo é como começar uma história sem contar o início. Conhecer a origem do Universo pressupõe compreender sua relação com a vida na Terra e, por conseguinte, suas influências sobre esta. Portanto, estudar sobre a origem do Universo nas aulas de Biologia torna-se um pré-requisito para o estudo da origem da vida.

Ao longo da história o homem tem olhado para o céu e percebido que ciclosse repetem, influenciando no plantio e na colheita, nas marés, na elaboração dos calendários, no clima, estações do ano, ora favorecendo, ora prejudicando as atividades humanas. Observar o céu permitiu o desenvolvimento das civilizações e hoje, continua sendo importante desvendar os mistérios sobre como tudo surgiu. As respostas para as perguntas sobre a origem do Universo podem contribuir de forma significativa para o avanço da tecnologia e para melhorar a qualidade de vida do homem. Além disso, os elementos químicos que compõem os seres vivos (como hidrogênio, carbono, oxigênio e enxofre) foram criados nas estrelas e este é um princípio básico para se iniciar o estudo da origem da vida. Desse modo, apresentar aos alunos a explicação científica sobre a origem do Universo é condição indispensável para tornar mais fácil a compreensão sobre a origem da vida na perspectiva científica.

No entanto, todo esse conhecimento, costumeiramente é repassado para os alunos de forma tradicional, não despertando o interesse nos alunos em conhecer a origem e funcionamento das coisas. A Biologia, em específico, traz uma série de conceitos e palavras que habitualmente os alunos não utilizam na prática, mas que na verdade, fazem parte de suas vidas diariamente. Geralmente eles não conseguem observar na natureza os fenômenos descritos nos livros. A ciência se apresenta então como um conjunto de informações que não estão ao alcance deles, tornando-se sem atrativo, fazendo com que eles memorizem essas informações somente para reprodução nas avaliações e logo em seguida, são esquecidas.

O conteúdo programático de Biologia no 1º ano do Ensino Médio contempla o estudo da vida, abordando desde sua origem, passando por Citologia, Histologia, Reprodução e Embriologia. No entanto, antes de iniciar estes assuntos, os livros didáticos trazem superficialmente o tema Origem do Universo, apresentando também superficialmente, a teoria do *Big Bang* como a mais aceita pela comunidade científica. Os professores de Biologia geralmente abordam este assunto, limitados ao resumido texto apresentado no livro. Isto se dá por diversos fatores, como tempo para cumprir o cronograma determinado, falta de formação específica para explicar este assunto e até mesmo uma fuga para tratar um tema que geralmente traz discussões polêmicas entre os estudantes haja vista as concepções de cada um sobre a origem do Universo, colocando o conhecimento científico em embate com outras formas de conhecimento e até mesmo com a crença do próprio professor.

Dessa forma, a Origem do Universo, tema de tamanha relevância, deixa de ser apresentado e discutido, como se não fizesse parte do interesse da Biologia. Os professores logo passam a tratar sobre a origem da vida e aí se deparam com uma grande dificuldade que

é a rejeição da explicação científica, pois a maioria dos alunos traz um conhecimento empírico sobre o assunto. Essa rejeição dos alunos à explicação científica decorre, muitas vezes, da formação familiar recebida, do contexto sociocultural em que ele vive, de dogmas de origem religiosa, de visões de mundo construídas ao longo de sua vida, entre outros fatores, que se constituem em obstáculo epistemológico ao aprendizado do conhecimento científico.

De acordo com as minhas observações em sala de aula, percebo que geralmente os alunos, em sua maioria, têm uma visão baseada em explicações divinas, atribuindo a Deus, a origem do Universo e tudo que existe nele. Observo também que alunos com esse perfil, em geral, resistem a outras explicações, dificultando o diálogo em sala de aula e o prosseguimento das atividades destinadas ao entendimento da origem do Universo pela vertente científica. Para ilustrar esta colocação relato aqui uma situação vivida por mim com uma aluna, durante uma aula de Biologia sobre a Origem do Universo: Certa vez, durante uma aula, uma aluna disse: “o que a senhora disser aí, eu rebato com a Bíblia”. Este tipo de comportamento é bem comum e compromete o avanço de discussões a respeito do tema em questão.

Assim, o papel do professor como mediador do conhecimento torna-se ainda mais relevante, especialmente o professor de Biologia que tem como tarefa precípua ensinar os conteúdos com bases científicas. Segundo Roldão (2007), o caracterizador distintivo do docente é a ação de ensinar, ainda que esta seja tensionada entre o “professar um saber” e “fazer aprender alguma coisa a alguém”. Na primeira, tem-se o professor de postura mais tradicional, que pratica o ensino transmissivo, referenciado a saberes disciplinares. Na segunda, o professor tem o papel de mediador, pratica o ensino ativo e está referenciado a um campo vasto de saberes. Atualmente, não se admite mais o ensinar como sinônimo de transmitir um saber. Em seu livro *A Cabeça Bem Feita*, Edgar Morin (2003) ressalta:

A primeira finalidade do ensino foi formulada por Montaigne: mais vale uma cabeça bem-feita que bem cheia. O significado de —uma cabeça bem cheia é óbvio: é uma cabeça onde o saber é acumulado, empilhado, e não dispõe de um princípio de seleção e organização que lhe dê sentido. Uma cabeça bem-feita significa que, em vez de acumular o saber, é mais importante dispor ao mesmo tempo de: — uma aptidão geral para colocar e tratar os problemas; — princípios organizadores que permitam ligar os saberes e lhes dar sentido. (MORIN, 2003, p. 21)

Para Morin (2003), “uma cabeça bem-feita é uma cabeça apta a organizar os conhecimentos e, com isso, evitar sua acumulação estéril” (MORIN, 2003, p. 24). O professor não pode ser mais aquela figura que detém o conhecimento e preenche a cabeça dos alunos

como se fossem caixas vazias. É necessário promover o diálogo e a interação, despertar a capacidade de questionar e discutir, estimular o caráter investigativo e considerar o conhecimento prévio dos alunos sem perder de vista que o objetivo do ensino de ciências é propiciar o acesso ao conhecimento científico.

De acordo com a BNCC, ainda que tenhamos o conhecimento científico como centralidade na formação dos estudantes é fundamental também considerar as múltiplas cosmovisões que constituem os distintos grupos socioculturais, o que em nada desconsidera o valor de cada tipo de saber em sua especificidade.

Cabe considerar e valorizar, também, diferentes cosmovisões – que englobam conhecimentos e saberes de povos e comunidades tradicionais -, reconhecendo que não são pautadas nos parâmetros teórico-metodológicos das ciências ocidentais, pois implicam sensibilidades outras que não separam a natureza da compreensão mais complexa da relação homem- natureza. (BRASIL, 2018, p. 548)

Dessa forma, faz-se necessário iniciar o conteúdo Origem do Universo a partir do diálogo com os alunos criando oportunidade para eles expressarem suas visões sobre o tema, ainda que estas não estejam sustentadas em bases científicas. El- Hani (2008) defende que os professores de ciências devem considerar que os alunos trazem visões diferentes de mundo, e por isso é preciso haver espaço nas aulas para discussões das diferentes perspectivas dos fenômenos que a ciência explica, pois seria um desrespeito negar voz aos estudantes. Para El-Hani (2008), explorar as diversas formas de conhecimento é dar subsídios para discutir como os seres humanos compreendem e explicam o mundo. No entanto, ele é incisivo ao dizer que, “[...] os professores nunca devem perder de vista que o objetivo do ensino de ciências é, como deveria ser óbvio, ensinar o conhecimento científico” (EL-HANI, 2008, s/p).

Portanto, cabe ao professor, enquanto mediador do conhecimento, criar situações didáticas para abordar o conteúdo de modo que os alunos possam se apropriar do saber científico, gradativamente, compreendendo-o como uma explicação fundamentada em elementos empíricos e, portanto, passível de comprovação, por dados observáveis e testados, seja por método dedutivo, indutivo ou hipotético-dedutivo. Assim sendo, o aluno terá a possibilidade de perceber que há uma pluralidade de explicações que vão desde o saber construído sob fundamentos teológicos, mitológicos e filosóficos aos científicos, os quais vão ser realçados em função das múltiplas culturas, povos, tradições, e da própria história da ciência.

A sala de aula é, por natureza, um espaço diverso e plural, o que conduz, naturalmente, a um conjunto de pensamentos tanto divergentes quanto convergentes a respeito de quaisquer temáticas que sejam pautadas. Assim, é imprescindível a concessão de espaço para que o aluno exponha suas compreensões, ainda que estas estejam diretamente ligadas a aspectos culturais, religiosos, filosóficos, científicos, entre outros, e, coletivamente, essas visões sejam tensionadas, criticamente, de modo a se construir posicionamentos em que essas diversas epistemologias possam comunicar-se dialeticamente.

Torna-se mais fácil compreender a ciência após a delimitação das outras formas de conhecimento. Afinal, o conhecimento científico nasce da proposta de um conhecimento diferente dos demais, porque busca compensar as limitações do conhecimento religioso, artístico e do senso comum. (ARAÚJO, 2006, p.131)

O objetivo do Ensino de Ciências é propiciar o acesso ao conhecimento científico, oferecer ao aluno situações didáticas por meio das quais ele possa compreender e interpretar o mundo raciocinando cientificamente, promovendo o entendimento da ciência e não a mudança de suas crenças (COBERN, 1994; SMITH; SIEGEL, 2004; REISS, 2008; 2009).

O professor de Biologia precisa assumir o importante papel de desmistificar o mito do conflito, criado no século XIX, pelo historiador, diplomata e escritor Andrew Dickson White e pelo historiador, cientista e filósofo John William Draper, que sugere que ciência e religião viveram e vivem em eterna disputa, como se uma excluísse a outra. Pelo contrário, se prestarmos atenção na história da humanidade, veremos que, muitas vezes, a religião apoiou e sustentou investigações científicas, bem como houve influência do conhecimento científico nas crenças religiosas como realçam Melo e Vieira (2019).

Há muitas maneiras de se pensar como se dá a relação entre religião e ciência. A história da humanidade mostra que as visões acerca da natureza da ciência e da natureza da religião mudam com o tempo, de acordo com as concepções filosóficas e contextos políticos, sociais, econômicos, etc. Historicamente, a ciência tem tido uma relação complexa com a religião; doutrinas religiosas por vezes influenciaram o desenvolvimento científico, enquanto o conhecimento científico tem surtido efeitos sobre crenças religiosas. (MELO; VIEIRA, 2019, p. 417)

Houve, de fato, momentos de conflito, mas isso também foi e ainda é visto dentro da própria comunidade científica, bem como entre as religiões. Da mesma forma acontece para as

filosofias, as mitologias, ou qualquer outra forma de conhecimento que se disponha a explicar como o Universo surgiu.

É preciso também intensificar o volume do conteúdo e do tempo destinados ao estudo da origem do Universo nas aulas de Biologia nas turmas de 1º ano de Ensino Médio, promovendo um melhor entendimento de tudo que se originou em seguida. Para isso, deve-se ir além do que está proposto nos livros didáticos. Por isso este trabalho traz a proposta de uma Sequência Didática que atenda a essas necessidades, reconhecendo os diversos saberes sobre a origem do Universo, ao tempo em que apresenta o conhecimento científico, contando com o suporte da Cosmologia.

A Cosmologia é o ramo da Astronomia que estuda a origem, a estrutura e a evolução do Universo a partir da aplicação de métodos científicos, por meio do uso de aparelhos tecnológicos de alta precisão, como computadores e telescópios espaciais, de cálculos matemáticos e fórmulas físicas avançadas. Está relacionada à filosofia, pois no passado, os primeiros filósofos tentaram encontrar a verdadeira origem do Universo de maneira lógica e racional. Em seu artigo *O Surgimento da Filosofia e a Evolução dos Mitos*, Depiné (2009) diz que: —a filosofia, ao nascer, teve definida a sua busca: uma explicação racional sobre a origem e ordem do mundo, o *kósmos* (cosmos). Por tal motivo, os primórdios da filosofia grega são considerados de caráter cosmológico. A Cosmologia também está associada à informática e eletrônica, que com seus estudos e aparelhos tecnológicos colaboram no desenvolvimento de pesquisas, aumentando o nível de complexidade deste ramo da Astronomia.

O ensino de Biologia precisa dialogar com outras ciências como História, Química, Física, Geografia e Astronomia, garantindo que os alunos ampliem seus conhecimentos, tendo uma visão geral dos acontecimentos, podendo fazer uma melhor avaliação dos fatos e construir sua própria concepção a respeito da origem do Universo, ainda que possua um conhecimento diferente do científico sobre o assunto. Não é possível compartimentalizar o estudo da origem do Universo e posteriormente o estudo da origem da vida, dentro somente da Biologia, sendo que tantas outras ciências trazem informações que complementam o conhecimento científico desse tema. É necessário reconhecer as contribuições das outras ciências, tratando o assunto de forma interdisciplinar.

Durante muitos anos, o conhecimento foi se especializando em áreas específicas e principalmente na educação, até hoje, vemos que as disciplinas não dialogam. Cada professor elabora o seu plano de curso, seguindo os conteúdos estabelecidos nos livros didáticos, sem tomar conhecimento do trabalho desenvolvido pelos colegas. Com isso, segundo Edgar Morin



(2003), a hiperespecialização impede de ver o global (que ela fragmenta em parcelas), bem como o essencial (que ela dilui). No artigo *A interdisciplinaridade, construção do conhecimento e do saber ambiental*, Bonfim, Santos e Sampaio (2015) reiteram:

Vivemos a hiperespecialização em todas as áreas do conhecimento, os problemas fundamentais e os problemas globais são despejados das ciências disciplinares. As mentes formadas pelas disciplinas perdem suas aptidões naturais tanto para contextualizar os saberes, tanto como para integrá-los em seus conjuntos naturais. O enfraquecimento da percepção doglobal conduz ao enfraquecimento da responsabilidade (cada um tende a responsabilizar-se somente pela sua tarefa especializada) e da solidariedade. A divisão das disciplinas impossibilita entender o que está tecido junto, ou o complexo, o que precisa ser mudado para que sejamos capazes de construir concepções e modelos mais aproximados da realidade. (BONFIM; SANTOS; SAMPAIO, 2015, p. 348).

É importante saber que cada disciplina se ocupa de uma parte de um todo e que cada uma é capaz de oferecer informações mais específicas e detalhadas de determinado assunto. Mas é necessário reconhecer que esta é uma visão limitada, restringe a aprendizagem e muitas vezes causa o desinteresse dos alunos, já que o ensino disciplinar fragmenta o conhecimento científico, com conteúdos apresentados de maneira desconecta, o que se traduz em fracasso escolar.

Intelectualmente, as disciplinas são plenamente justificáveis, desde que preservem um campo de visão que reconheça e conceba a existência das ligações e das solidariedades. E mais: só serão plenamente justificáveis se não ocultarem realidades globais. (MORIN, 2003, p. 112 e 113)

Verificamos a partir do pensamento de Morin (2003) que, resguardadas as especificidades de cada área de conhecimento, estas não devem ser tratadas de forma isolada, mas em conexões que possam atentar para as questões mais amplase globais.

Para Japiassu (1976) “a escola desperta pouco interesse pela ciência. E isso se dá justamente pela sua organização hiperespecializada” (JAPIASSU, 1976, p. 52) em disciplinas isoladas e na obrigatoriedade de cumprir os conteúdos dentro de um prazo pré-estabelecido. Numa tentativa de se adequarem, utilizando a expressão interdisciplinaridade como modismo, as escolas criam projetos, feiras de ciências, mostras de conhecimento, como se fosse possível em poucas horas agrupar e apresentar informações de diferentes disciplinas. Mas isso só resulta em mais desinteresse dos alunos após esses eventos. Sinto que toda informação adquirida vai para o lixo junto com os cartazes confeccionados. Um desperdício de tempo e

material de papelaria, quando se perde a oportunidade de enriquecer o conhecimento desses alunos.

A interdisciplinaridade deve ser um processo lento, diário e intenso e, sobretudo, envolver os professores das diversas disciplinas. Para Japiassu (1976) “[a] interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de interação real das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa” (JAPIASSU, 1976, p. 74). No que diz respeito ao ensino sobre origem do Universo, várias disciplinas trazem contribuições e explicações importantes, onde uma complementa a outra para um entendimento mais amplo. No caso das aulas de Biologia, elas podem ser enriquecidas, por exemplo, com a contribuição da História, nas análises de processos históricos para compreensão de diferentes culturas e civilizações; com a explicação da Química sobre os elementos químicos que compõem o Universo; com as leis da Física para entender os fenômenos da natureza.

Os PCNEM ressaltam a importância de um planejamento interdisciplinar para a um aprendizado que transcenda a memorização de conceitos:

[...] o aprendizado deve ser planejado desde uma perspectiva a um só tempo multidisciplinar e interdisciplinar, ou seja, os assuntos devem ser propostos e tratados desde uma compreensão global, articulando as competências que serão desenvolvidas em cada disciplina e no conjunto de disciplinas, em cada área e no conjunto das áreas. Mesmo dentro de cada disciplina, uma perspectiva mais abrangente pode transbordar os limites disciplinares. (BRASIL, 1997, p. 9)

Dessa forma, o estudo sobre a origem do Universo nas aulas de Biologia do Ensino Médio é tema imprescindível para o prosseguimento do estudo sobre a origem da vida e sua diversidade, que é o objeto de estudo dessa ciência, e colabora para a formação de indivíduos críticos e conscientes, capazes de fazer julgamentos e tomar decisões que podem auxiliar no desenvolvimento do letramentocientífico, que é entender a ciência e todas as suas formas de utilidade para a realização das atividades humanas.

## 2.1 CONTRIBUIÇÕES DA ASTRONOMIA PARA O ESTUDO DA ORIGEM DO UNIVERSO NAS AULAS DE BIOLOGIA

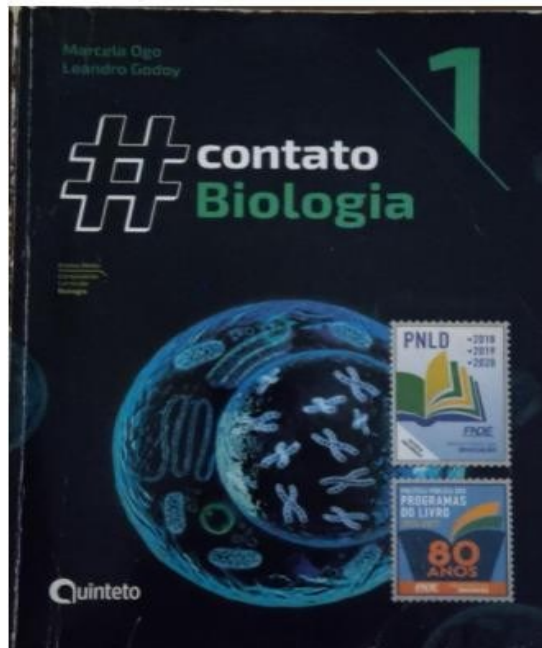
É observado, tanto na literatura, quanto na minha experiência profissional nomagistério, que professores de Biologia em sua maioria, apresentam dificuldades com o assunto Origem do Universo, e muitas vezes chegam a excluí-lo de suas aulas, como se não fosse relevante para o

entendimento da origem da vida, que é o principal objeto de estudo da biologia. A isso, podemos atribuir diversos fatores, como: falta de formação específica, a rejeição dos alunos ao conhecimento científico devido a crenças fundadas em bases do senso comum, de religiões e/ou narrativas orais destituídas de cientificidade, a obrigatoriedade de cumprir o conteúdo engessado dentro de um calendário pré-estabelecido e dúvida sobre qual metodologia utilizar para tratar esse tema.

Quando se atenta à educação básica, não é incomum que os encontros e desencontros entre ciência e religião acarretem inúmeras dúvidas e conflitos, seja pelo conteúdo ministrado, postura e crença do aluno, seja pelo posicionamento do professor. Sobre este último aspecto, some-se o pseudopreparo dos professores em trabalhar essa temática de forma neutra e reflexiva com os alunos. Tal fato se agrava no momento em que os alunos ficam imersos em uma atmosfera de opiniões divergentes, as quais confundem e dificultam o discernimento do que é estudado, por exemplo, em temas controversos. (RICETO; COLOMBO JR, 2019, p. 171)

Além de todos esses aspectos intervenientes, durante muito tempo os autores de livros didáticos menosprezaram o assunto Origem do Universo, reduzindo-o a menos de uma página, permitindo a professores e alunos se acomodarem em uma zona de conforto em relação a este conhecimento. Hoje, já podemos observar uma atualização significativa nos conteúdos relacionados à Astronomia, presentes nas coleções didáticas mais recentes. Ao iniciar esta pesquisa, o livro didático adotado (Figuras 1 e 2, acima) no colégio onde leciono, representava exatamente esse desprezo, o que me incomodava muito.

Figura 1 – Livro Didático 1: Capa do livro #Contato Biologia, 1º ano



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 2 – Livro Didático 1: Sumário do livro #Contato Biologia, 1º ano

Sumário	
<b>1</b>	<b>Estudo da vida</b> 10
Capítulo 1	Uma ciência chamada Biologia 12
• O que é Biologia estuda	13
• Rápido relevo da Biologia	16
• Como estudar Biologia	15
• Mito do cardênis	11
• Oficina de Biologia	17
• Características dos seres vivos	18
• Atividades	20
• Trabalho idôneo	22
• A atuação entre o cotidiano e sociedade	
Capítulo 2	Origem da vida 24
• A origem do Universo	25
• A vida de Big Bang	25
• A estrutura do Universo	26
• Encontro com... Física	28
• O desenvolvimento das estrelas	
• A formação da Terra	29
• A origem da vida na Terra	30
• A teoria da geração espontânea	31
• O tempo mínimo para	31
• Biotecnologia e Bioinformática	31
• O desenvolvimento de Pasteur	32
• A teoria de Oparin e Haldane	33
• Miller e Urey	33
• Panaceia	34
• As primeiras células	34
• Teoria do pré-biótico	35
• Teoria luterana e a teoria autotrófica	36
• Atividades	39
• Explorando o tema	42
• Astrobiologia	
<b>2</b>	<b>Citologia</b> 44
Capítulo 3	Introdução ao estudo das células 45
• O microscópio e o estudo das células	47
• Teia celular	47
• Processos celulares observados nas células	48
• Os microscópios e a observação das células	48
• Tipos de microscópio	49
• Propriedades das células para análise microscópica	51
• Encontro com... Matemática	52
• Funções microscópicas	
• Tipos celulares	54
• Oficina de Biologia	55
Capítulo 4	Química das células 58
• Substâncias inorgânicas e orgânicas	59
• Água	59
• Sais minerais	62
• Carboidratos	63
• Lipídios	64
• Proteínas	68
• Vitaminas	71
• Ácidos nucleicos	76
• Atividades	78
• Trabalho idôneo	80
• Plasmídeo alienígena	
Capítulo 5	Estrutura da célula: membrana plasmática 82
• Estrutura da membrana plasmática	83
• Propriedades da membrana plasmática	84
• Difusão simples	84
• Oficina de Biologia	87
• Difusão facilitada	88
• Transporte ativo: bomba de sódio-potássio	90
• Transporte por meio de vesículas	89
• Anéis intermediários	90
• Estruturas associadas à membrana plasmática	91
• Fluido celular	91
• Glicocalix	91
• Atividades	92
• Trabalho idôneo	96
• Química inorgânica e orgânica	
Capítulo 6	Estrutura da célula: citoplasma 98
• Estrutura do citoplasma	99
• Citosol	99
• Organelas	101
• Aplicações celulares integradas	103
• Atividades	109
Capítulo 7	Estrutura da célula: núcleo 112
• Núcleo	113
• Tipos de cromossomos	115
• Oficina de Biologia	116
• Divisão celular	117
• Meiose	117
• Mitose	119
• Encontro com... Matemática	125
• A história da ciência e a evolução dos estudos	
Atividades	126
Trabalho idôneo	128
• Clonagem	
Capítulo 8	Processos energéticos das células 132
• Energia, metabolismo e vida	133
• Moléculas envolvidas nos processos energéticos	134
• ATP	134
• Fotossíntese	135
• Encontro com... Química	135
• Reações e equações químicas	
• Fotossíntese	136
• Pigmentos fotossintetizantes	137
• Encontro com... Física	138
• Luz e comprimento de onda	
• Fração de fotossíntese	138
• Oficina de Biologia	140
• Quimiossíntese	141
• Respiração celular	142
• Tipos de respiração celular	143
• Balanço energético da respiração celular	143
• Fermentação	143
• Encontro com... Matemática	146
• A relação entre respiração e fotossíntese nas plantas	
• Atividades	147
• Explorando o tema	150
• Domagem	

Fonte: Elaborado pela autora.

Agora, recebemos novos livros para serem analisados e, para minha surpresa, livro do mesmo autor (Figuras 3 e 4), já traz outra configuração, como podemos comparar nas figuras seguintes:

Figura 3 – Livro Didático 2: Capa do livro Multiversos



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 4 – Livro Didático 2: Sumário do livro Multiversos

Sumário	
<p><b>1</b> Origem, formação e observação do Universo   10</p> <p>TEMA 1 – Formação e estrutura do Universo   10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Origem e expansão do Universo   10</li> <li>Estrutura do Universo   15</li> <li>Sistema Solar   16</li> <li>O Universo e a sociedade   19</li> <li>Atividades   19</li> </ul> <p>TEMA 2 – Ciclo estelar e formação dos elementos químicos   20</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ciclo de vida das estrelas e a formação dos elementos químicos   21</li> <li>Elementos químicos   21</li> <li>Como se formam os elementos químicos   21</li> <li>Ciclo de vida das estrelas   28</li> <li>Ciclo de vida de estrelas de menor massa   28</li> <li>Ciclo de vida de estrelas massivas   29</li> <li>Preservando a tabela periódica   31</li> <li>Atividades   31</li> </ul> <p>TEMA 3 – Observando o Universo: reflexão da luz   37</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conceitos iniciais   37</li> <li>Reflexão da luz   38</li> <li>Lei da reflexão da luz   38</li> <li>Reflexão em um espelho plano   39</li> <li>Espelhos esféricos   41</li> <li>Construção geométrica de imagens   43</li> <li>Atividades   43</li> </ul> <p>TEMA 4 – Observando o Universo: refração da luz   39</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Refração   39</li> <li>Lentes esféricas   40</li> <li>Lentes convergentes   41</li> <li>Construção de imagens   42</li> <li>Lentes divergentes   43</li> <li>Construção de imagens   43</li> <li>Atividades   43</li> </ul>	<p>Verificação de uma lente   44</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Díolo humano   44</li> <li>Microscópio composto   44</li> <li>Telescópio refrator – lameta astronômica   47</li> <li>Oficina científica   48</li> <li>Atividades   48</li> <li>Atividades extras   48</li> <li>Integrando com Matemática e suas Tecnologias – Unidades de medida utilizadas na Astronomia   52</li> </ul> <p><b>2</b> Dinâmica e tecnologia   54</p> <p>TEMA 1 – Órbitas dos planetas e leis de Kepler   54</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>O Universo dos gregos   57</li> <li>Modelo de Ptolomeu   58</li> <li>Modelo de Nicolau Copérnico   59</li> <li>As leis de Kepler   60</li> <li>Primeira lei de Kepler ou lei das órbitas   61</li> <li>Segunda lei de Kepler   62</li> <li>Terceira lei de Kepler   63</li> <li>Atividades   63</li> </ul> <p>TEMA 2 – Lei da Gravitação Universal   64</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lei do inverso do quadrado da distância   67</li> <li>Campo gravitacional   67</li> <li>Efeito da gravidade na formação dos mares   68</li> <li>Velocidade de escape   68</li> <li>Atividades   71</li> </ul> <p>TEMA 3 – Movimentos orbitais   71</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Movimento circular uniforme   73</li> <li>Relação entre a velocidade escalar e a velocidade angular   73</li> <li>Frequência   74</li> <li>Resultante centrípeta   75</li> <li>Satélites naturais e artificiais   77</li> </ul>
<p>Velocidade orbital   76</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Satélites geoestacionários   76</li> <li>Estado de impendibilidade   79</li> <li>Oficina científica   80</li> <li>Atividades   81</li> <li>Atividades extras   82</li> <li>Falando de... Satélites artificiais   85</li> </ul> <p><b>3</b> Origem da vida   86</p> <p>TEMA 1 – Condições para a existência de vida   86</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fatores primordiais para o desenvolvimento da vida na Terra   86</li> <li>Zonas habitáveis   86</li> <li>A busca por vida fora da Terra   86</li> <li>Atividades   87</li> </ul> <p>TEMA 2 – Origem da vida na Terra   88</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abiogênese versus biogênese   88</li> <li>O experimento de Redi   88</li> <li>O experimento de Pasteur   88</li> <li>A origem do primeiro ser vivo   88</li> <li>A hipótese de Oparin e Haldane   88</li> <li>A capacidade de replicação vida primitiva   88</li> <li>O metabolismo veio primeiro   88</li> <li>Os compartimentos vieram primeiro   88</li> <li>Afinal, como a vida teria surgido na Terra?   88</li> </ul> <p>Evolução das células   101</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A origem dos seres pluricelulares   103</li> <li>Atividades   104</li> </ul> <p>TEMA 3 – Classificação dos seres vivos   105</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nomenclatura e classificação dos seres vivos   105</li> <li>Diferentes classificações para diferentes tempos   105</li> <li>Atividades   111</li> <li>Atividades extras   112</li> <li>Falando de... Viagem a Marte   114</li> </ul>	<p><b>4</b> A evolução da vida   116</p> <p>TEMA 1 – Ideias evolucionistas   116</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A vida evolui   116</li> <li>História do pensamento evolutivo   121</li> <li>As ideias de Lamarck   121</li> <li>As ideias de Darwin e Wallace   122</li> <li>Atividades   124</li> </ul> <p>TEMA 2 – Teoria sintética da evolução   124</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Introdução à Genética   127</li> <li>Mutação   128</li> <li>Recombinação gênica   128</li> <li>Fluxo gênico   128</li> <li>Deriva gênica   129</li> <li>Seleção natural   129</li> <li>Atividades   131</li> </ul> <p>TEMA 3 – Especiação   132</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Isolamento reprodutivo   134</li> <li>Especiação allopátrica   135</li> <li>Especiação simpátrica   135</li> <li>Atividades   137</li> </ul> <p>TEMA 4 – Breve história da evolução da vida na Terra   138</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>História da vida na Terra   138</li> <li>Relações evolutivas entre seres vivos   142</li> <li>Atividades   142</li> </ul> <p>TEMA 5 – Aspectos da evolução humana   145</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A ordem primata   146</li> <li>História evolutiva do ser humano   147</li> <li>Sociedade humana   148</li> <li>Atividades   149</li> <li>Atividades extras   152</li> <li>Integrando com Ciências Humanas e Sociais aplicadas   154</li> </ul> <p>Competências e habilidades da BNCC   156</p> <p>Referências bibliográficas comentadas   160</p>

Fonte: Elaborado pela autora.

Essa mudança é extremamente necessária e importante para a valorização da ciência e para facilitar o acesso e a compreensão do conhecimento científico pelos alunos. As imagens acima mostram o atual reconhecimento da importância da Astronomia nas aulas de Biologia, principalmente para o conteúdo Origem do Universo. No entanto, é preciso que o professor esteja disposto e engajado nessa proposta em favor da ciência, caso contrário, ele continuará a excluir essas páginas de suas aulas. Além disso, seu comprometimento deve levá-lo a buscar outros recursos para serem explorados pelos alunos de maneira investigativa, oferecendo a eles a oportunidade de desenvolver seu pensamento científico e elaborar suas próprias cosmologias.

O Ensino Médio deve, portanto, promover a compreensão e a apropriação desse modo de -se expressar próprio das Ciências da Natureza pelos estudantes. Isso significa, por exemplo, garantir: o uso pertinente da terminologia científica de processos e conceitos (como dissolução, oxidação, polarização, magnetização, adaptação, sustentabilidade, evolução e outros); a identificação e a utilização de unidades de medida adequadas para diferentes grandezas; ou, ainda, o envolvimento em processos de leitura, comunicação e divulgação do conhecimento científico, fazendo uso de imagens, gráficos, vídeos, notícias, com aplicação ampla das tecnologias da informação e comunicação. Tudo isto é fundamental para que os estudantes possam entender, avaliar, comunicar e divulgar o conhecimento científico, além de lhes permitir uma maior autonomia em discussões, analisando, argumentando e posicionando-se criticamente em relação a temas de ciência e tecnologia. (BRASIL, 2018, p. 552)

Fora do ambiente escolar, o aluno está cercado de informações midiáticas, que nem sempre têm bases científicas. Isso aumenta a responsabilidade do professor de Biologia em promover o letramento científico, junto aos educandos, a fim de que estes possam desenvolver as competências necessárias para saber filtrar e discernir criticamente as informações que são veiculadas nos meios digitais. Daí a importância da formação continuada de professores, numa busca permanente de atualização dos saberes com o intuito de ampliar as suas possibilidades de realizar uma abordagem mais plural dos conteúdos em sala de aula, articulando dialogicamente os conhecimentos não científicos e científicos, garantindo, todavia, a significação e importância destes últimos na formação dos educandos. Além disso, ao estabelecer a interlocução entre estes dois tipos de conhecimento, o professor oferece aos alunos um ensino mais contextualizado, conforme proposto nas Orientações Curriculares Para o Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e Suas Tecnologias (2006).

Para isso, é fundamental que o professor seja capacitado, recebendo as orientações e condições necessárias a uma mudança na forma de ensinar Biologia, de maneira a organizar suas práticas pedagógicas de acordo com as



concepções para o ensino da Biologia, tendo como referência os PCN. Essa capacitação deverá possibilitar ao professor reconhecer que a mudança de sua ação depende de uma educação contínua, por meio de simpósios, encontros, cursos de aperfeiçoamento que possibilitem a construção coletiva de novas alternativas educativas e permitam, também, que o professor se aproprie da cultura científica. (BRASIL, 2006, p. 18)

No entanto, por mais fascinantes que possam parecer, os assuntos ligados à Astronomia ainda não ocupam espaço expressivo e devido, nas aulas de Biologia.

Nos PCNs aparecem mais comumente nas aulas de Física, como exposto por Peixoto e Kleinke (2016):

[...] os PCN sugerem que a Astronomia seja utilizada para estabelecer relações interdisciplinares com ênfase em suas relações com a Física, ao discutir tópicos tais como a gravitação e a movimentação relativa do Sol, da Lua e demais planetas do sistema solar. Apesar de apresentar uma visão interdisciplinar, a Astronomia é apresentada com um forte vínculo com os conhecimentos de Física, com uma menor integração com outras áreas de conhecimento. (PEIXOTO; KLEINKE, 2016, p. 22)

No âmbito do currículo escolar, a Astronomia é uma disciplina que tem a possibilidade de integração com outros componentes curriculares, em função da sua natureza interdisciplinar. No ensino das ciências, assim como no cotidiano, a Astronomia pode contribuir de diversas formas, desde a explicação sobre a origem do Universo até o uso de sensores CCD, em aparelhos celulares. Nas aulas de Biologia, em especial, é fundamental utilizar os conhecimentos trazidos pela Astronomia por meio das pesquisas que foram possíveis graças ao desenvolvimento da tecnologia, para explicar como o Universo se formou, e a partir daí, tornar mais fácil o entendimento do surgimento de todas as formas de vida.

A Astronomia compreende o ramo da Cosmologia, que estuda a estrutura, evolução e composição do Universo. Portanto, por meio dela podemos nos amparar em evidências observáveis até hoje para explicar como o Universo surgiu. É o caso da radiação cósmica de fundo em microondas, sugerida por George Gamow no final dos anos 40. Ele acreditava que no início, o Universo era extremamente compacto e quente, emitindo muita luz e com a expansão, essa temperatura teria baixado, podendo ser observada até hoje (cerca de 5 Kelvin). Mais tarde, essa teoria foi confirmada pelos engenheiros Arno Penzias e Robert Wilson, em 1965, quando mediram a temperatura da radiação que se propagava em todas as direções, encontrando um valor (2,7 Kelvin) próximo ao previsto, confirmando assim, a teoria do Big Bang (STEINER, 2006).

Além desta, a teoria do *Big Bang* apresenta outras comprovações, como as que descrevemos abaixo:

**Lei de Hubble:** formulada pelo físico e astrônomo norte-americano Edwin Hubble, mostra a velocidade de afastamento entre as galáxias, comprovando que o Universo está em expansão, podendo calcular sua idade, estimada em 13,7 bilhões de anos.

**Efeito Doppler:** é um fenômeno físico ondulatório que ocorre com as ondas emitidas ou refletidas por um objeto em movimento com relação ao observador, permitindo ouvirmos pequenas mudanças de frequência nos sons emitidos por este objeto.

**Finitude da velocidade da luz:** sabemos que a luz leva um tempo para se deslocar e por isso, quando olhamos para o céu, estamos vendo seu estado em atraso. Assim, as galáxias muito distantes são as primeiras formadas no Universo. Isso nos permite compreender quando se formaram e como evoluem.

**Aceleradores de partículas:** são máquinas que estudam o resultado de colisões em alta energia entre partículas elementares, permitindo o entendimento de quais são as partículas que compõem a matéria e como interagem.

Todas essas evidências modernas sobre a origem do Universo, são estudadas e explicadas por meio da Astronomia, que avança nos estudos graças a equipamentos tecnológicos que permitem observações, experimentações, medições e resultados precisos, ainda que passíveis de questionamentos, podendo ser corrigidos, melhorados ou até mesmo abandonados. A ciência não é imutável e evolui com novas observações e experimentos (SCHAPPO, 2019).

À medida que o conhecimento científico avança, novas informações precisam ser adicionadas aos conteúdos trabalhados nas escolas. Professores e materiais didáticos precisam ser atualizados.

A forma como a ciência é construída deve ser discutida em sala de aula para quebrar, principalmente a visão de uma construção linear por acúmulo de conhecimentos, onde só exista um único paradigma vigente e que seja totalmente descontextualizada em relação à sociedade. Nessa concepção, a utilização de discussões em torno de Natureza da Ciência se mostra uma importante forma para tornar a visão do aluno mais adequada à realidade da construção da Ciência. (GUTTMANN; BRAGA, 2015, p. 458)

Oferecer aos alunos explicações que podem ser observadas e comprovadas é uma das formas de facilitar a compreensão do conhecimento científico, independentemente de suas crenças. Nesse sentido, a Astronomia pode ser inserida nos conteúdos de Biologia,

principalmente para explicar a origem do Universo, elevando o nível de conhecimento dos alunos, promovendo o letramento científico e desfazendo o conceito de que o conhecimento científico não pode coexistir com outras formas de conhecimento.

## 2.2 A IMPORTÂNCIA DA DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO EM CONTRAPONTO AO NEGACIONISMO DA CIÊNCIA.

A divulgação do conhecimento científico é de grande importância para que as pessoas compreendam como a ciência está presente em suas vidas e saibam tirar proveito dos benefícios que ela pode trazer para a humanidade, promovendo a evolução do ser humano, e melhores condições de vida diante das suas múltiplas possibilidades de produção de conhecimento e tecnologias.

Para exemplificar a importância da divulgação do conhecimento científico para a sociedade, podemos citar as regras de higiene corporal, que são ensinadas desde a infância, evitando contaminações; a importância das vacinas, que sempre foram aplicadas nas crianças, recomendadas por médicos às mães/pais, como forma preventiva de doenças; e o uso de aparelhos tecnológicos domésticos como geladeiras, micro-ondas e até mesmo celulares, facilitadores do nosso cotidiano.

Muitas vezes, não reconhecemos a presença da ciência, mas ela está em praticamente tudo que fazemos e utilizamos.

Infelizmente, existem pessoas que não confiam na ciência, desmerecendo o seu valor. De acordo com David e Corrêa (2020), os negacionistas da ciência não se agradam de seus resultados e utilizam da presença da dúvida para minar a confiança nela.

O negacionismo – a negação sistemática de fatos históricos e de consensos alcançados pelas ciências – constitui uma das formas contemporâneas de emprego da dúvida contra as afirmações científicas e, principalmente, contra políticas públicas baseadas nestes conhecimentos. (DAVID; CORRÊA, 2020, p. 162)

Essa forma de pensar e agir, tem colaborado para desqualificação da ciência e degradação da educação, impedindo o avanço intelectual, social, econômico, cultural e político da sociedade.

Não se faz uma grande nação sem ciência e educação. Não conseguiremos construir uma sociedade mais justa, inclusiva e rica para todos se nossa ciência

e nossa educação forem sufocadas e estagnadas. É preciso avaliar que futuro a sociedade brasileira almeja. Continuando a dilapidando os recursos naturais de nosso território para comprar a custos elevados novas tecnologias que são necessárias para o nosso bem-estar? O que fazer, quando não nos quiserem vender uma vacina, por exemplo, porque nós não teremos capacidade de produzi-la? Definitivamente, é urgente priorizar a produção e a apropriação do conhecimento por nossa sociedade; a ciência e a educação são os instrumentos cruciais para que as futuras gerações possam construir uma nação verdadeiramente soberana. (SILVA FILHO, 2020, s/p)

A constatação do aumento do negacionismo da ciência atualmente, nos faz pensar sobre o compromisso de educadores e cientistas que necessitam com urgência promover a sua divulgação e popularização. É preciso começar esse trabalho desde muito cedo, na escola, alfabetizando cientificamente as crianças.

Essa educação precisa ser acessível a toda população. Também é necessária a divulgação da ciência pelos cientistas, tornando-a popular, de fácil acesso e entendimento para todos.

O ponto-chave é a divulgação para todos. Depois, é preciso criar uma consciência pública sobre o valor da ciência. As pessoas sabem muito pouco. Nos Estados Unidos, apesar de toda a produção de conhecimento, há uma falta de consciência científica na sociedade. A cultura científica deveria fazer parte da cultura popular. Mas, na verdade, os que se preocupam com a ciência fazem parte de uma minoria. Somos uma minoria; quando formos maioria, mudaremos o mundo. (HERNANDO, 2005, s/p)

No entanto, este parece ser um grande desafio, tanto para educadores quanto para cientistas. Na escola, reconhecemos as dificuldades de qualificação dos professores, falta de investimento em material didático, resistência dos alunos e suas famílias, conteúdo denso, porém desatualizado, evasão nas escolas públicas e também falta de interesse na divulgação científica. Para os cientistas, infelizmente reconhecemos uma série de motivos que impedem a divulgação e popularização da ciência. Muitos têm o preconceito de julgar a ciência inatingível, dada à sua complexidade.

Como ter acesso ao conhecimento? Como ter acesso à ciência? É natural que caiba aos próprios cientistas a tarefa de traduzir o conhecimento científico para a sociedade. Entretanto, muitos cientistas ignoram ou rejeitam esta ideia. Por que será tão difícil fazer ciência e ao mesmo tempo divulgá-la ao público leigo? Uma justificativa comum e preconceituosa é que o público não é capaz de entender a linguagem dos cientistas e o conhecimento é demasiado complexo para ser traduzido ao senso comum. Obviamente que dissecar teorias ou complexos experimentos científicos e apresentá-los em uma linguagem simplificada não é fácil. Subestimar a inteligência do público é uma

atitude arrogante e preconceituosa que não ajuda em nada. É importante reconhecer que há vários níveis de divulgação científica, mas todos com um objetivo básico, que é o de educar, informar e cativar o público com as descobertas científicas. (TOSTES, 2006, p.73)

Educar *sob e para* um conhecimento científico deve se constituir a preocupação, não apenas dos professores das ciências físicas e naturais, a exemplo da Biologia, mas de todos os profissionais docentes dos mais diversos campos epistemológicos. É preciso que os educadores fortaleçam continuamente o lugar do conhecimento científico na formação das crianças e jovens e criem metodologias de ensino que fomentem o desenvolvimento de atitudes de pesquisa, observação, análise, síntese, dúvidas, construção de hipóteses, problematização, entre outras típicas do pensar científico.

Se a finalidade do negacionismo é minar o conhecimento de natureza científica, fortalecer cada vez mais uma educação pautada na ciência é o caminho de desconstrução de um ceticismo que põe em xeque a validade e confiabilidade do conhecimento científico. Sem sombra de dúvidas, a educação e os meios de comunicação ainda se configuram nos espaços-tempos mais propícios para a desconstrução do negacionismo e os sofismas dele advindos.

Assim, precisamos tornar cada vez mais público o conhecimento científico e usar mecanismos para sua divulgação que atinjam os mais distintos grupos socioculturais de modo que estes passem a conceber e compreender a ciência como um caminho possível para evolução da humanidade e reconhecer a importância da aplicação dos conhecimentos científicos na solução de problemas práticos, descoberta, tratamento e cura de doenças, desenvolvimento econômico, social e cultural, enfim, para o enfrentamento dos desafios postos pela vida do homem na sociedade e no mundo e para a busca de melhoria na qualidade de vida dos seres humanos.

A escola e os professores são agentes importantes nesse processo de desconstrução de cosmovisões pautadas no pensamento científico sem o que se torna mais difícil fazer frente às compreensões contrárias. Todavia, esses profissionais precisam levar em conta que a crença e legitimação de um conhecimento científico estão diretamente ligadas a fatores como educação de qualidade, condições socioeconômicas e proximidade da ciência aos aspectos da vida cotidiana.

Se o negacionismo atua com o -mercado da dúvida, a ciência precisa despir-se inicialmente da couraça da verdade irrefutável, construída sob o discurso de autoridade, e revestir-se da abertura necessária à escuta sensível de outras formas de conhecimento,

acolhendo inclusive o discurso da negação para, a partir dele, construir em diálogo, consensos em torno dos sentidos e significados do conhecimento científico. Eis o caminho das pedras!

### 3 ORIGEM DO UNIVERSO SOB AS VERTENTES NÃO CIENTÍFICA E CIENTÍFICA

Desde o surgimento da humanidade, o homem busca compreender sua realidade e tudo que está à sua volta. Entender a origem do Universo faz parte dessa curiosidade e ao longo dos anos ele tem tentado explicar esse questionamento baseando-se em suas vivências, valores e crenças. O ser humano é o único animal capaz de adquirir conhecimento, que é um conjunto de informações que se acumulam durante a sua vida, a partir de suas experiências e instruções recebidas. Estas, dependendo de como são adquiridas, classificam o conhecimento em quatro tipos:

**Quadro 1** - Tipos de Conhecimento

TIPO DE CONHECIMENTO	CARACTERÍSTICAS	EXEMPLOS
Empírico (popular/sensocomum)	Refere-se ao conhecimento transmitido de geração a geração, por meio de informações baseadas em deduções feitas a partir de observações.	Receitas de chás caseiros
Teológico (religioso)	Refere-se ao conhecimento adquirido geralmente por ensinamento familiar e baseia-se na fé religiosa, a qual não admite questionamentos nem necessita de comprovações. É considerada verdade absoluta.	A criação de Adão e Eva
Filosófico	Refere-se ao conhecimento que surgiu da necessidade do homem refletir sobre tudo que está à sua volta. Baseia-se em observações buscando explicações racionais, porém, sem comprovações.	O pensamento - Penso, logo existo! (René Descartes).
Científico	Refere-se ao conhecimento acadêmico, sistemático. Exige comprovação e baseia-se na razão e análise. Utiliza o método científico para validação de suas investigações.	Produção de antibióticos

Fonte: Elaborado pela autora.

Diante desses quatro tipos de conhecimento, reconhecemos que a origem do Universo possui diversas formas de ser explicada, de acordo com cada povo, em diferentes épocas, considerando o conhecimento que possuíam em cada tempo e local. Assim, a origem do

Universo pode ser explicada por meio das cosmogonias (explicações não científicas) e pela cosmologia (explicação científica).

### 3.1 VERTENTE NÃO CIENTÍFICA

São consideradas não científicas aquelas explicações que não foram comprovadas por meio de estudos ou pesquisas científicas. A respeito da origem do Universo, podemos ressaltar as explicações mitológicas, religiosas e filosóficas.

No início da história da humanidade, antes que o homem adquirisse algum conhecimento científico, ele atribuía à divindade as causas dos fenômenos da natureza e tudo à sua volta, acreditando que um ou mais deuses, dependendo da cultura, fossem responsáveis pela criação do Universo e de tudo que há nele.

Diferentes povos, em diferentes épocas, tentaram explicar a origem do Universo por meio dos mitos, conhecidos até hoje. Todos amparados em explicações que destacam elementos da natureza, seres sobrenaturais e espíritos, sempre dando maior importância àquilo que predomina em cada região, conforme ressaltado por Oliveira (2006).

Originalmente poderíamos dizer que a cosmologia pertencia ao reino dos sacerdotes e poetas contadores de histórias inspiradas por musas, como Hesíodo, e que compõe um corpus de lendas e intrincadas alegorias que são fruto da tentativa do gênio humano de explicar como tudo funcionava ao seu redor, em especial o céu sobre sua cabeça. Cada cultura antiga descrevia as origens do mundo com sua própria cosmogonia, ou relato da criação. (OLIVEIRA, 2006, p. 119-120)

Com isso, Oliveira (2006) mostra que antes da existência da ciência, a origem do Universo só poderia ser explicada por meio das mitologias e religiões, utilizando histórias do imaginário humano, sem nenhuma evidência observável. A essas histórias, dá-se o nome de cosmogonias.

#### 3.1.1 Cosmogonias

As cosmogonias são maneiras de se explicar a origem e o desenvolvimento do Universo a partir da cultura de cada sociedade. São formadas por um conjunto de histórias, mitos, doutrinas, conhecimentos de um povo em determinada época. A palavra cosmogonia





origina-se do grego *Kosmogonia*, que significa origem do Universo, criação do mundo. *Cosmo*= Universo, *gonia*= geração/criação. Podem ser de origem mitológica, religiosa ou filosófica.





### 3.1.2 Mitológica

A cosmogonia mitológica envolve os mitos de criação do Universo. Os mitos são cercados de simbologia, elementos da natureza, forças sobrenaturais e retratam o mundo antes da existência do homem. Atualmente, é comum os mitos serem desacreditados não somente pela sua natureza fantasiosa, mas porque são poucos os registros escritos. Eles eram transmitidos oralmente, por pessoas que aprendiam ouvindo e ensinavam narrando, portanto, ao longo dos anos as informações vão se perdendo e as narrativas passam a apresentar variações.

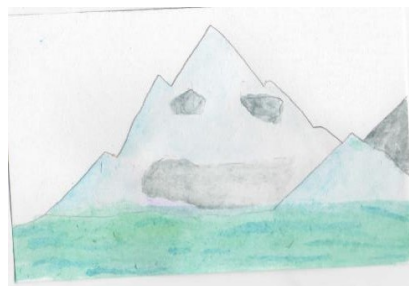
Muitos povos criaram seus mitos para transmitir sua visão de criação do mundo. Podemos destacar as mais conhecidas:

**Quadro 2 - Mitos de Criação**

MITOS DE CRIAÇÃO	ILUSTRAÇÃO
<p><b>Iorubá:</b> o deus supremo Olorum, também chamado de Olodumaré, deu a seu filho Obatalá a missão de criar o mundo. Obatalá falhou na missão e seu irmão Odudua assumiu a responsabilidade. Assim, Obatalá ficou responsável pela criação da humanidade.</p>	
<p><b>Indígena:</b> existem diversos mitos indígenas sobre a criação do mundo, variando entre os povos, dependendo da região onde se estabeleciam. Porém, a maioria considera que o deus Sol, Tupã, junto com a deusa Lua, Araci, desceram para a terra e criaram tudo que existe.</p>	

<p><b>Grego:</b> o deus Caos vivia nas trevas e resolveu criar Gaia (a Mãe Terra), Eros (o amor), Nyx (a noite) e Tártaro (profundezas da terra). Gaia criou Urano (céu). Eles tiveram 18 filhos e Urano, com medo de perder o lugar para um deles, prendeu todos no ventre de Gaia. Cronos, o filho mais novo, derrotou seu pai e casou-se com sua irmã Reia. Também com medo de ser derrotado, Cronos devorou seus filhos. Reia conseguiu esconder Zeus, que destruiu seu pai e libertou seus irmãos, reequilibrando a Terra.</p>	
<p><b>Babilônico:</b> o mito de criação babilônico chama-se Enuma Elish e narra uma mistura de águas que daria origem à terra. Essa narrativa apresenta muita semelhança com a descrita no livro de Gênesis, na Bíblia, gerando discussões para a cultura babilônica sobre qual é a original.</p>	
<p><b>Chinês:</b> Pan-Ku cresceu dentro de um ovo rompendo sua casca, separando o céu da terra. Cada parte do seu corpo deu origem a uma parte do Universo.</p>	
<p><b>Egípcio:</b> o deus Ptá é o criador e pai de todos os deuses, os quais deram origem à terra, o céu, o ar, o orvalho. Na figura ao lado o olho de Hórus.</p>	

**Nórdico:** com as partes do corpo do gigante de gelo chamado Ymir, fizeram a terra, os mares, o céu.



Fonte: Elaborado pela autora. Ilustração: Maiara Carmo.

Existem diversos outros mitos e eles fazem parte da cultura de cada povo. Mesmo conhecendo outras formas de explicar a origem do Universo, muitos povos mantêm suas crenças e rituais mitológicos.

### 3.1.3 Religiosa cristã criacionista

O conhecimento religioso acompanha a humanidade desde o seu início e segundo Marconi e Lakatos (1985),

As religiões apóiam-se em doutrinas sagradas por terem sido reveladas pelo sobrenatural, e por isso são consideradas como verdades infalíveis e indiscutíveis, que não são verificadas por embutirem uma atitude de fé diante dos conceitos revelados. (MARCONI; LAKATOS, 1985, p. 79)

A pessoa que possui uma crença religiosa não necessita de comprovações em fatos observáveis. A sua crença naquilo que não se pode ver. Acredita-se que existe um Deus todo poderoso, responsável pela criação do Universo e de tudo que existe nele. Portanto, este Deus dispensa evidências. O relato de criação do mundo está no livro de Gênesis, na Bíblia Sagrada, escrita por homens inspirados por Deus. Nesse relato, Deus criou o mundo, quando só havia o caos, colocando ordem segundo a narrativa de Gênesis 1.1-2, 4a. Em seguida, criou os elementos da natureza e os seres vivos.

Existem diversas religiões sendo praticadas pelo mundo e é notório o crescimento de novas organizações atualmente, mas, apesar das divergências, a maioria defende a existência de um deus criador do Universo e de tudo que há nele.

O conhecimento religioso geralmente é transmitido de uma geração para outra entre os familiares. Na maioria das vezes, a criança recebe educação religiosa de seus pais quando ainda são muito pequenas, inclusive frequentando desde muito cedo igrejas, templos, salões, onde

esse conhecimento é reforçado, ampliado e disseminado por estudiosos religiosos como padres, pastores e anciãos. Por estemotivo, geralmente o conhecimento religioso se apresenta como o mais comum e mais fortalecido entre as pessoas.

### 3.1.4 Filosófica pré-socrática

O conhecimento filosófico parte de hipóteses baseadas em observações, tentando representar com coerência os fatos observados, no entanto, sem submetê-los à experimentação. Marconi e Lakatos (1985) assim definem o conhecimento filosófico:

É não verificável, já que os enunciados das hipóteses filosóficas, ao contrário do que ocorre no campo da ciência, não podem ser confirmados nem refutados. É racional, em virtude de consistir num conjunto de enunciados logicamente correlacionados. Tem a característica de sistemático, pois suas hipóteses e enunciados visam a uma representação coerente da realidade estudada, numa tentativa de apreendê-la em sua totalidade. Por último, é infalível e exato, já que quer na busca da realidade capaz de abranger todas as outras, quer na definição do instrumento capaz de apreender a realidade, seus postulados, assim como suas hipóteses, não são submetidos ao decisivo teste da observação (experimentação). Portanto, o conhecimento filosófico é caracterizado pelo esforço da razão pura para questionar os problemas humanos e poder discernir entre o certo e o errado, unicamente recorrendo às luzes da própria razão humana. (MARCONI e LAKATOS, 1985, p. 79).

Os filósofos pré-socráticos buscavam na natureza, explicação lógica para a Origem do Universo, portanto, foram considerados os primeiros cosmólogos. Eles desenvolveram suas teorias do século VII a V a.C, buscando respostas sobre a origem do Universo baseando-se nos elementos da natureza, ficando responsáveis pela transição do pensamento mítico, para o pensamento filosófico. O que marcou um período da Grécia Antiga, chamada de Pré-Socrática, onde predominava a Cosmologia Antiga.

Os filósofos pré-socráticos receberam esse nome, porque antecederam Sócrates (470-399 a.C), filósofo ateniense conhecido como pai da Filosofia, que no final do século V a.C, voltou o pensamento filosófico para o indivíduo e a organização da humanidade, marcando o segundo período da Grécia Antiga, chamada de Socrática.

A filosofia pré-socrática foi organizada em escolas, ou correntes, pré-socráticas, que agruparam filósofos com pensamentos semelhantes, apesar de muitas vezes ocorrer discordância entre eles. Abaixo, um quadro apresenta as escolas ou correntes pré-socráticas

com os filósofos que faziam parte de cada uma delas e o pensamento de cada filósofo sobre como o Universo se formou.

**Quadro 3** - Escolas/correntes e Filósofos Pré-Socráticos

ESCOLA/CORRENTE	FILÓSOFO	PENSAMENTO
JÔNICA	Tales de Mileto	A água por permanecer basicamente a mesma, apesar de assumir diferentes estados: sólido, líquido e gasoso, seria a <i>arché</i> , a substância primordial, a origem de todas as coisas;
	Anaximandro de Mileto	A origem dava-se por um elemento infinito e indefinível: <i>ápeiron</i> ;
	Anaxímenes de Mileto	O princípio de tudo ocorreu por meio de um elemento infinito, mas bem definido, o ar;
	Heráclito de Éfeso	Afirmou ser o fogo a origem de tudo, o que daria à natureza um caráter transformador.
PITAGÓRICA	Pitágoras de Samos	Observou a presença das relações matemáticas em toda a natureza. Com base nos tamanhos, pesos, proporções, distâncias e valores variados, a natureza seria constituída pela própria Matemática. Segundo ele, a origem de tudo seria, precisamente, o início de qualquer figura geométrica — o ponto e a ideia de unidade.
ELEATA	Xenófanés de Cólofon	Combatia o antropomorfismo (atribuir aos deuses formas e sentimentos humanos);
	Parmênides de Eléia	Não havia criação e nem mudanças, mas uma essência eterna e imutável de tudo. A mudança que percebemos no mundo seria fruto do engano de nossos sentidos;
	Zenão de Eléia	Junto com Parmênides, formulou o princípio não com base em um elemento preciso, mas na imobilidade de todas as coisas que evidenciam a essência de tudo.
	Demócrito de Abdera	Afirmava não haver um único elemento causador de tudo, mas uma composição plural que originou o Universo. Junto com Leucipo, considerados os “pais” da Química, formulou os átomos como origem de

		tudo. A palavra átomo vem do grego antigo e significa indivisível. Os átomos seriam, segundo os pensadores, as menores partículas que se aglutinam, com partículas semelhantes a si mesmas, para formar os objetos do mundo;
PLURALISTA/ ATOMISTA	Empédocles	A origem do universo somente poderia ser explicada pela união de vários elementos. Os elementos primordiais e indestrutíveis que geram todas as coisas são o fogo, a água, o ar e a terra;
	Anaxágoras	As <b>sementes</b> que formavam o Universo e seus objetos são <b>infinitas</b> , mas o próprio Universo foi gerado a partir de um momento preciso. O que ficou responsável por agregar as sementes e formar tudo o que existe foi uma inteligência que o filósofo chamou de <i>noûs</i> .

Fonte: Elaborado pela autora.

Apesar de buscarem explicações lógicas para os fenômenos, os filósofos pré-socráticos elaboravam suas ideias baseadas em observações a olho nu. Naquela época não existiam instrumentos que pudessem auxiliá-los. Também não submetiam suas ideias a experimentações que pudessem comprová-las. Esse período ficou conhecido como Cosmologia Antiga.

### 3.2 VERTENTE CIENTÍFICA

A ciência surge da necessidade do homem em conhecer e compreender o mundo, desde o início da humanidade. Os primeiros seres humanos, fascinados com a beleza do céu, começaram a observá-lo tentando entender como tudo começou e de que era feito. Notaram que ciclos se repetiam com certa regularidade e criaram técnicas para caçar, plantar e colher seu alimento. A partir daí, vários povos como chineses, babilônios, assírios, egípcios e gregos, contribuíram para o desenvolvimento da ciência nos deixando registros escritos, como calendários e fenômenos celestes.

Ao longo da história, a ciência ganhou grandes contribuições de filósofos, matemáticos, físicos, astrônomos, teólogos etc, sendo marcada por influências religiosas, políticas e culturais de cada época, ora colaborando, ora prejudicando o seu avanço.

Para todas as investigações realizadas desde o início da humanidade, foi preciso utilizar uma técnica, apropriada para cada caso, de observação, repetição, descrição, explicação e previsão. A esse conjunto de regras, que objetiva obter resultados o mais confiante possível, chamamos de Método Científico.

A obra *O Discurso do Método*, publicada em 1637, pelo filósofo e matemático francês René Descartes, estuda o método para conquistar a verdade. Descartes buscava encontrar uma base sólida para servir de alicerce a todo conhecimento, e por meio dessa obra, definiu as bases do Método Científico, e introduziu a dúvida metódica das certezas dos sentidos, apesar de afirmar que não tinha intenção de ensinar o método, que cada um deve seguir para conduzir sua razão.

O método científico é um conjunto de regras utilizadas pelos cientistas durante uma investigação científica para obter conhecimento sobre determinado fenômeno ou matéria. É a principal ferramenta que um cientista pode utilizar para produzir conhecimento e geralmente, é desenvolvido seguindo as seguintes etapas:

- Observação: etapa em que o pesquisador observa seu objeto de estudo;
- Questionamento: etapa em que o pesquisador elabora perguntas sobre seu objeto de estudo: —Como? —Quando? —Por quê? —De que é feito? —Qual a importância?;
- Hipóteses: etapa em que o pesquisador tenta responder as perguntas anteriores. Servirá de subsídio para a etapa de experimentação;
- Experimentação: etapa em que o pesquisador realiza experimentos baseados nas hipóteses levantadas com o objetivo de responder seus questionamentos;
- Análise dos resultados: etapa em que o pesquisador analisa os resultados de seus experimentos para se certificar de que são suficientes para explicar as hipóteses levantadas. Caso não seja, novas hipóteses poderão ser elaboradas;
- Conclusão: etapa em que o pesquisador pode fazer afirmações sobre seu objeto de estudo fundamentado nas etapas anteriores.

Um método científico nem sempre é desenvolvido seguindo essa ordem das etapas e não necessariamente apresentam todas elas. Além disso, durante uma investigação novas possibilidades podem aparecer e novas hipóteses podem ser formuladas a partir de evidências

identificadas nas experimentações. O método científico não é uma forma rígida de obter resultados e a ciência não é absoluta.

Marconi e Lakatos (1985) assim definem o conhecimento científico

É real (factual) porque lida com ocorrências ou fatos, isto é, com toda forma de existência que se manifesta de algum modo. Constitui um conhecimento contingente, pois suas proposições ou hipóteses têm sua veracidade ou falsidade conhecida através da experiência e não apenas pela razão, como ocorre no conhecimento filosófico. É sistemático, já que se trata de um saber ordenado logicamente, formando um sistema de ideias (teoria) e não conhecimentos dispersos e desconexos. Possui a característica da verificabilidade, a tal ponto que as afirmações (hipóteses) que não podem ser comprovadas não pertencem ao âmbito da ciência. Constitui-se em conhecimento falível, em virtude de não ser definitivo, absoluto ou final e, por este motivo, é aproximadamente exato: novas proposições e o desenvolvimento de técnicas podem reformular o acervo de teoria existente. (LAKATOS e MARCONI, 1985, p.80)

Dessa forma, o conhecimento científico apresenta legitimidade e se destaca em relação aos outros tipos de conhecimento, pois, independente de crenças e valores, este é o único capaz de submeter seu objeto de estudo à verificação.

No que diz respeito ao estudo sobre a origem do Universo, o conhecimento científico está amparado em pesquisas realizadas utilizando método científico, instrumentos tecnológicos e cálculos que proporcionaram e ainda proporcionam a identificação de resquícios observáveis que comprovam como o Universo se formou.

### 3.2.1 Cosmologia

As diversas possibilidades que foram apresentadas na tentativa de explicar a Origem do Universo são bem diferentes do que conhecemos hoje, por meio da Cosmologia Moderna, que se baseia na objetividade e se desenvolve por meio do método científico. Atualmente, a cosmologia moderna faz parte da astronomia e conta com um aparato de instrumentos tecnológicos que auxiliam as observações. Além disso, é estudada e desenvolvida por cientistas, físicos, astrônomos, matemáticos, que utilizam métodos científicos em busca de comprovações a respeito da origem do Universo. A palavra cosmologia deriva do termo grego *kosmología*, que significa *kósmos*= mundo, Universo e *logos*= razão, organização racional. Portanto, cosmologia é o estudo do Universo.



Hoje, sabemos que o Universo pode ser pesquisado, por meio de métodos científicos, nos laboratórios e observatórios, e a partir disso, termos explicações testadas empiricamente e divulgadas pela comunidade científica e também por professores em sala de aula, nos livros didáticos, por meios de comunicação, etc.

A palavra cosmologia deriva do termo grego *kosmología*, que significa *kósmos*= mundo, Universo e *logos*= razão, organização racional.

### 3.2.1.1 Big Bang

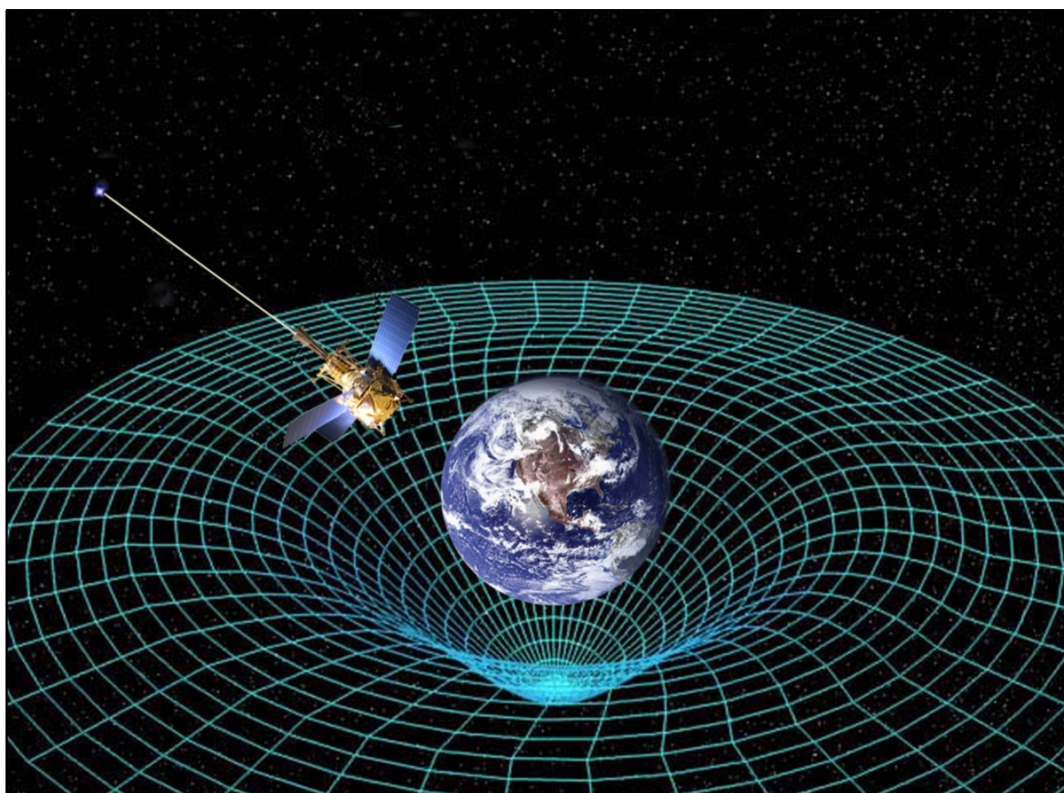
O *Big Bang* é a teoria científica que melhor explica a origem do Universo, por isso, continua sendo a mais aceita pela comunidade científica. Para a Ciência, o *Big Bang* é o evento que marca o início do tempo e do espaço, e ocorreu a cerca de 14 bilhões de anos. Ainda não é possível comprovar o que existia antes dele. Hoje, os astrônomos podem observar que as galáxias estão cada vez mais distantes e à medida que se afastam, a velocidade de distanciamento aumenta. Portanto, se olharmos para trás, podemos notar que essas galáxias no passado estavam bem próximas. O que levou Edwin Hubble a comprovar que o Universo está em expansão e resfriando com o passar do tempo (Lei de Hubble).

No ano de 1929, Edwin Hubble obteve evidências observacionais de que o Universo está em expansão, o que foi uma robusta evidência para o modelo do *Big Bang*, proposto poucos anos antes. Ele afirma que o Universo iniciou pequeno e denso, expandindo-se e resfriando-se até atingir seu atual estado. Em 1998, um novo avanço imprevisto: a descoberta de que o Universo encontra-se em um processo de expansão acelerada. (FRÓES, 2014, p. 1)

O modelo do *Big Bang* foi proposto inicialmente pelo astrônomo e padre jesuíta Georges-Henri Lemaître, em 1927, que se referia à —hipótese do átomo primordial. Para ele, toda matéria do Universo se concentrava em um único ponto, uma singularidade, que em dado momento, explodiu, partindo-se em milhares de pedaços. Mais tarde, George Gamow aprimorou esta teoria provando que os elementos químicos foram formados a partir de fusões nucleares no universo primordial.

Para elaborar esta teoria, Lemaître tomou como base a Teoria da Relatividade Geral (TRG), apresentada pelo físico alemão Albert Einstein em 1915, que descreve que, quanto maior a massa de um corpo, mais ele encurvará o espaço-tempo ao seu redor, determinando a força da gravidade. Conforme ilustração a seguir:

**Figura 5** – Efeitos da Teoria da Relatividade Geral



Fonte: [https://miro.medium.com/max/2800/0\\*Kj\\_f3cm4UK\\_XEZRj](https://miro.medium.com/max/2800/0*Kj_f3cm4UK_XEZRj).

Assim como Lemaître e independente dele, o matemático e meteorologista russo Alexander Friedmann, encontrou as soluções das equações da TRG, que possuíam como característica a expansão do Universo. A Lei de Hubble é a primeira evidência para a expansão do Universo. Mais tarde, em 1964, a teoria do *Big Bang* é reforçada com a descoberta da radiação de microondas do fundo do Universo, pelos astrônomos Arno Penzias e Robert Wilson, que detectaram o excesso de radiação remanescente do *Big Bang* (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004).

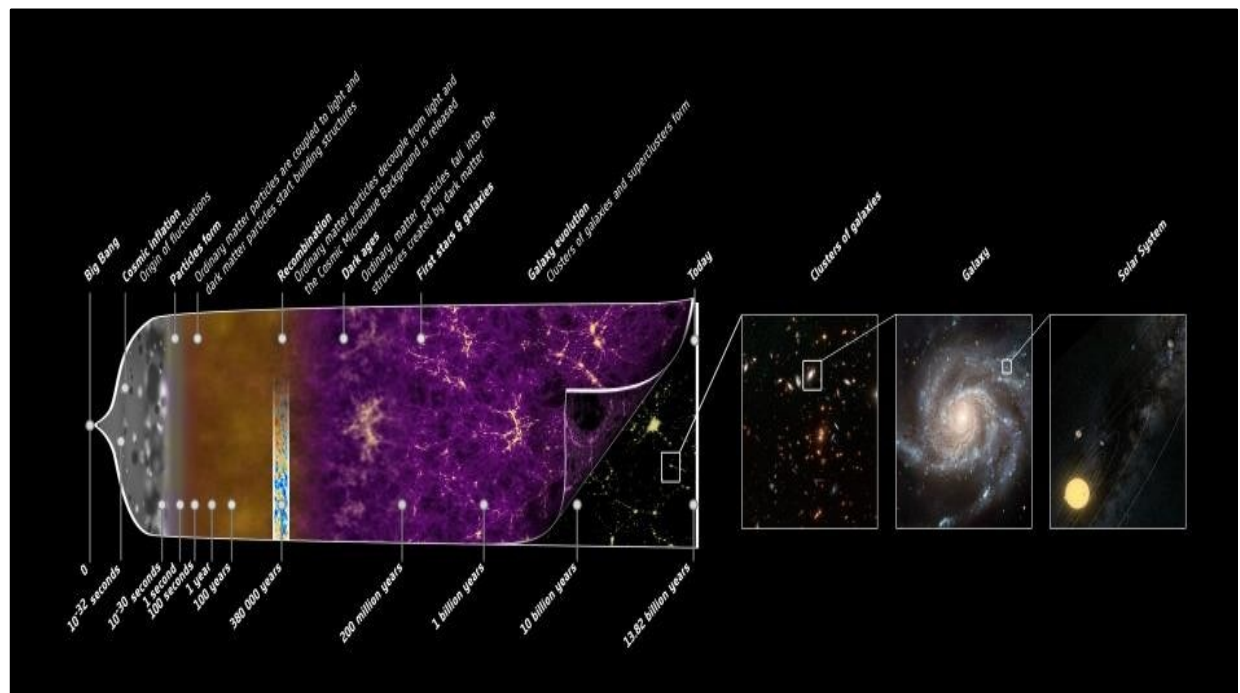
Segundo Rodrigues (2015), a radiação cósmica de fundo (RCF) é consequência do desacoplamento da radiação da matéria, devido à diminuição de temperatura do Universo, aumentando o livre caminho médio dos fótons.

A RCF guarda informação térmica do Universo primitivo e o seu espectro é característico de um corpo negro. O seu comprimento de onda aumentou, sofrendo red-shift, à medida que o espaço-tempo se expandiu. Hoje o comprimento de onda mensurado evidencia uma temperatura aproximada de 2,7 K para o universo. (RODRIGUES, 2015, p.17-18)

Outra confirmação da teoria do *Big Bang* é a formação do elemento Hélio nos três primeiros minutos após a explosão. Elemento que está presente na formação de aproximadamente  $\frac{1}{4}$  da matéria do Universo, e aproximadamente  $\frac{3}{4}$  da matéria sob forma de hidrogênio (STEINER, 2006). Inicialmente, somente o hidrogênio e o hélio foram formados. Centenas de milhões de anos depois esses gases se condensaram formando as primeiras estrelas.

Na figura a seguir, podemos ver os principais acontecimentos após o *Big Bang* até os dias atuais:

**Figura 6** - História do Universo – desde o início do tempo até os dias de hoje



Fonte: nasa.gov.

- *Big Bang*: explosão inicial;

- Formação dos elementos químicos no universo primordial por combinações de fusão nuclear;
- Prótons, elétrons e nêutrons combinam-se formando os primeiros átomos;
- Recombinação: elétrons e prótons carregados se ligaram para formar átomos de hidrogênio eletricamente neutros;
- Idade das trevas: formam-se aglomerados de matéria;
- Formação das primeiras estrelas e galáxias;
- Evolução da galáxia: a expansão do Universo acelera;
- Hoje: o Universo continua em expansão.

No passado, o *Big Bang* recebeu muitas críticas de cientistas que propunham outras teorias. Inclusive este nome – *Big Bang* – que significa —grande explosão!, foi uma tentativa do astrofísico e cosmólogo inglês Fred Hoyle de desqualificar este modelo cosmológico. O nome acabou sendo adotado. Talvez daí venha a ideia errônea que os alunos recebem ainda hoje sobre a ocorrência do *Big Bang* e a resistência em acreditar nele.

Certamente ainda há muito que se explicar sobre o *Big Bang*. Na ciência, não existem teorias definitivas. Os avanços nas pesquisas continuam, assim como o Universo continua a se expandir. Enquanto isso, a missão da Astronomia é de nos dizer onde estamos, de onde viemos e para onde vamos. E, pelo visto, essa missão parece não ter fim. (STEINER, 2006, p. 247)

#### **4 DIÁLOGOS ENTRE AS VERTENTES NÃO CIENTÍFICA E CIENTÍFICA SOBRE ORIGEM DO UNIVERSO EM AULAS DE BIOLOGIA**

O objetivo maior deste trabalho dissertativo é criar alternativas para o ensino do conteúdo Origem do Universo por profissionais docentes, especialmente, professores de Biologia, de modo que seja possível estabelecer dialogia entre vertentes não científicas e científicas e, com isso, abrir espaço para abordagens mais plurais e capazes de acolher os saberes prévios dos alunos, ainda que estes estejam fundados em bases ausentes de cientificidade. Compreendemos que, o papel do professor em sala de aula é exatamente criar pontes para que os discentes possam acessar múltiplas e variadas fontes de conhecimento, debater a respeito destas e criar conclusões pautadas em estudos cuja base seja a ciência, mas ao mesmo tempo compreendam e saibam valorar cada saber sem desmerecer a história e significado de cada um.

Foi nesta perspectiva que elaboramos uma Sequência Didática com enfoque no tema Origem do Universo, com o propósito de trabalhar este conteúdo com estudantes do Ensino Médio de uma instituição pública de ensino, sob as vertentes não científicas, tão comuns ainda entre os nossos estudantes, e as vertentes científicas, que são a finalidade maior do ensino de toda e qualquer ciência, e no caso deste trabalho de pesquisa, da Biologia.

##### **4.1 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO ESTRATÉGIA DIALÓGICA PARA ESTUDO SOBRE ORIGEM DO UNIVERSO EM AULAS DE BIOLOGIA**

Uma Sequência Didática (SD) é uma estratégia didática, em que professor planeja, aplica e avalia um conjunto de atividades que seguem uma lógica ascendente de dificuldade, promovendo assim, a construção e compreensão do conhecimento, pelos alunos, sobre um tema específico.

Um bom planejamento supõe uma definição clara de objetivos a serem almejados e alcançados. O desenvolvimento da sequência didática é abarcado por inúmeras etapas, considerando a discussão coletiva, motivação, exibições de vídeos, aulas expositivas, obter referenciais históricos, e outros. (RÔÇAS; LEAL, 2008, p. 9)

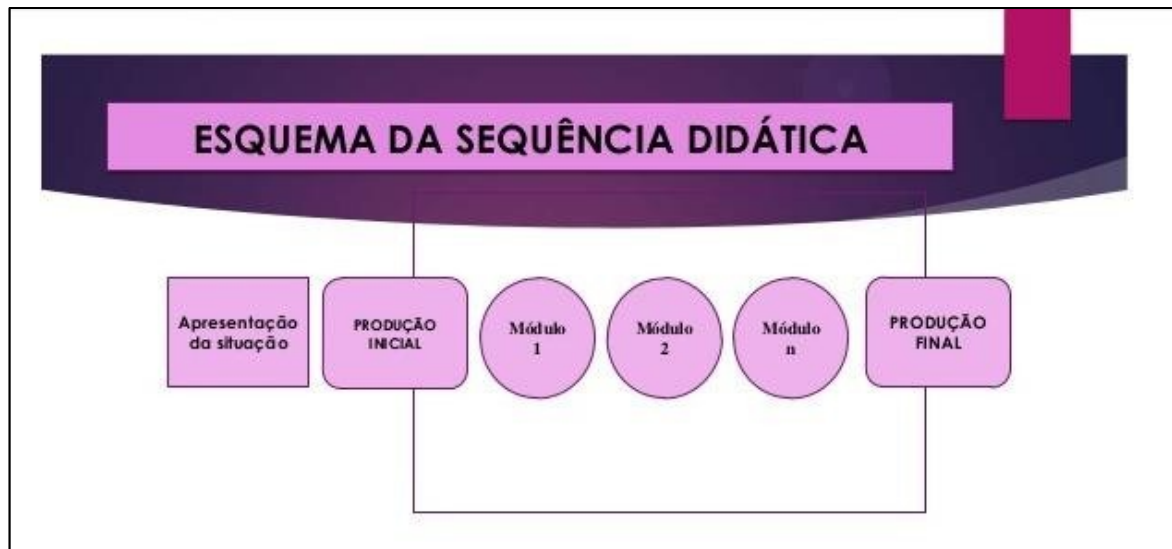
Esse tipo de estratégia foi escolhido por mim para trabalhar o tema em questão porque proporciona a elaboração de uma série de atividades considerando etapas sequenciadas, iniciando pela oportunidade, que é dada ao aluno, de expressar seus conhecimentos e

sentimentos em relação à Origem do Universo, e em seguida, ser apresentado a outras formas de conhecimento, culminando com a apropriação do conhecimento científico. Considerando que a abordagem da temática Origem do Universo, em sala de aula, na educação básica, em geral é muitotensionada, em razão das múltiplas cosmovisões que os alunos trazem e de diversos credos religiosos que cada um apresenta, tratar a questão por meio de etapas, em que o professor vai, paulatinamente, trabalhando o conteúdo sob diferentes vertentes, é uma possibilidade didática que tende a favorecer não apenas o acolhimento da explicação científica sem maiores resistências ou nulidade em facedas compreensões pautadas em vertentes não científicas, mas sobretudo, (re)construir as compreensões de uma forma mais crítica, fundamentada e dialógica de modo a superar as posturas antagônicas.

Portanto, a Sequência Didática proposta é uma forma de auxiliar professores de Biologia, facilitando esse diálogo, evitando que assumam posturas omissas ou que neguem os saberes trazidos pelos alunos, ainda que estes se assentem em bases não científicas. “Uma tentadora solução para evitar o conflito em sala de aula seria fugir do embate não ensinando temas polêmicos ou dando menor ênfase a assuntos que possam gerar problemas” (DUTRA, 2018, p. 31). O professor não deve se eximir do enfrentamento e sim buscar meios de cumprir com seu objetivo principal que é ensinar ciências. E para isto, ele precisa iniciar acolhendo os saberes de seus alunos, mesmo que não comungue de suas cosmovisões ou as considere sem base científica porque o seu papel enquanto mediador do conhecimento é exatamente se colocar como ponte entre o não saber ou o saber ausente de cientificidade do aluno para criar possibilidades de construção de um saber outro fundamentado no pensar científico. A aplicação de uma Sequência Didática parece ser uma boa opção para equacionar esse problema.

A seguir, o modelo utilizado como exemplo para montar a Sequência Didática desenvolvida neste trabalho, elaborada por Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004), no livro *Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento*:

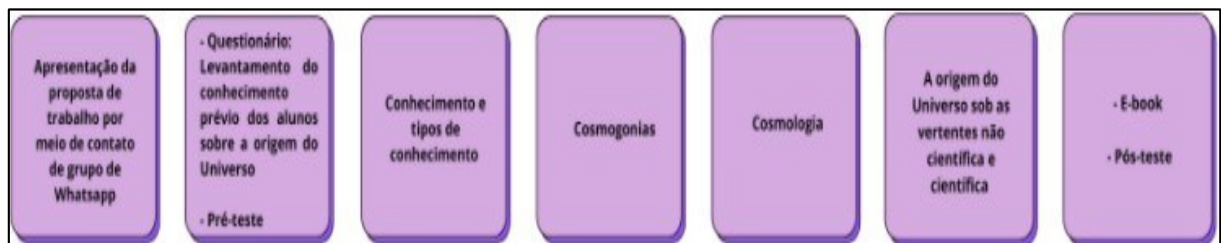
**Figura 7 - Modelo de Esquema de Sequência Didática**



Fonte: DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. (2004, p. 98).

Baseado no modelo acima, a Sequência Didática (SD) com o tema *Origem do Universo: Uma Sequência Didática Abordando As Vertentes Não Científica e Científica Para Fomento do Letramento Científico*, apresenta o seguinte esquema:

**Figura 8 - Esquema da SD *Origem do Universo: uma Sequência Didática abordando as vertentes não científica e científica para fomento do letramento científico***



Fonte: Elaborado pela autora.

Este esquema, além das etapas de apresentação da situação, produção inicial e produção final, que se tornam base para qualquer tema, contempla os módulos de 1 a 4, que intencionalmente, trazem conteúdos que seguem uma sequência de evolução histórica sobre as informações existentes sobre a origem do Universo, desde as mitologias até a ciência.

O desenvolvimento desta Sequência Didática é um caminho percorrido junto com os alunos, considerando suas opiniões, crenças e valores, mostrando que existem diferentes formas de conhecimento, que cada uma tem o seu valor, mas colocando a ciência como a única forma de obter conhecimento por meio de observações que podem ser comprovadas.

Além do objetivo de criar possibilidades para a construção de um conhecimento pautado na ciência em lugar do senso comum ou quaisquer outras bases, tivemos preocupação de fomentar o processo de letramento científico junto aos alunos, pois compreendemos que não basta apenas se apropriar de um saber científico, mas de desenvolver competências para acioná-lo na vida cotidiana imprimindo com isso um significado e um sentido social. Assim, as atividades desenvolvidas ao longo da SD visavam também oferecer condições aos alunos para aprender a usar socialmente o conhecimento construído e ressignificar o saber oriundo da(s) ciência(s).

#### 4.2 LETRAMENTO CIENTÍFICO: RESSIGNIFICAÇÕES DA CIÊNCIA NA SOCIEDADE

O conceito de letramento é originário do campo linguístico e da educação. Conforme Magda Soares (2009), uma das maiores estudiosas brasileiras sobre a temática, o vocábulo letramento chega a essas áreas de conhecimento na segunda metade dos anos 80. Mas, somente em 1986 surge no Brasil, pela primeira vez, por meio de Mary Kato, em sua obra "No mundo da escrita: uma perspectiva psicolinguística", e em 1995, com a professora e pesquisadora Ângela Kleiman, através da obra *Os significados do letramento: uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita* (KLEIMAN, 1995).

Para Kleiman (2008), podemos definir, hoje, o letramento como “[...] um conjunto de práticas sociais que usam a escrita, como sistema simbólico e como tecnologia, em contextos específicos, para objetivos específicos” (KLEIMAN, 2008, p.18). Assim, podemos afirmar que o letramento não se limita apenas ao ato de ler e escrever, mas saber utilizar estas habilidades em situações reais que acontecem dentro e fora da escola. O letramento é, portanto, um conjunto de práticas que ocorrem nas vivências diárias às quais dão significado à escrita, conforme define Kleiman (1995).

[...] o letramento significa uma prática discursiva de determinado grupo social, que está relacionada ao papel da escrita para tornar significativa essa interação oral, mas que não envolve, necessariamente, as atividades específicas de ler ou de escrever. (KLEIMAN, 1995, p. 18)

Portanto, o aluno letrado é aquele capaz de questionar o que lê expressando suas próprias impressões; de dar funcionalidade social à escrita e à leitura e fazer o uso dessas competências nos diversos contextos sócio-históricos em que ele estiver inserido. Soares (2009) reitera essa



compreensão ao conceituar letramento como sendo “o estado ou condição que adquire um grupo social ou um indivíduo como consequência de ter-se apropriado da escrita e de suas práticas sociais” (SOARES, 2009, p. 39).

Assim, parece-nos evidente a importância do letramento na formação dos alunos, seja em seu processo inicial de escolarização, no Ensino Fundamental ou até no Ensino Médio, não apenas pelo uso prático da escrita e da leitura, mas também pela sua possível influência sobre as relações sociais dos indivíduos. Como afirma Granado (2012), “o letramento também influenciaria a relação, não somente dos sujeitos com a sociedade, mas também, com outros sujeitos” (GRANADO, 2012, p. 06).

No âmbito do ensino das ciências, de forma geral, é necessário o processo de letramento científico, o qual se constitui pela compreensão e uso da ciência na sociedade. É assim que Branco et al. (2018), enfatizam que “[...] a educação formal possui grande influência para alfabetizar e letrar cientificamente [...]” (BRANCO et al, 2018, p. 703). Neste sentido, todo professor ao ensinar uma determinada ciência necessita preocupar-se em oferecer condições para que os alunos não só se apropriem dos conceitos, fatos, fenômenos, desenvolvam competências e atitudes, mas ao mesmo tempo aprendam a fazer uso desses saberes, de natureza científica, em sua vida social.

Para Gomes (2015), “Letramento científico é um conceito amplo que tem evoluído desde a primeira utilização do termo, no final dos anos 1950, utilizado para descrever a compreensão da ciência e as suas aplicações na sociedade” (GOMES, 2015, p. 33).

Portanto, estar letrado cientificamente compreende o desenvolvimento da capacidade de uso social do conhecimento científico ou compreender e/ou saber aplicar a produção da ciência na sociedade. Mas isso exige dos indivíduos algumas competências como é possível neste trabalho de pesquisa realizado por Gomes (2015).

Uma das mais respeitadas Fundações que apoiam o aprendizado de ciências pelos jovens, a Fundação Nuffield, afirmou, a partir de uma pesquisa em escolas inglesas que utilizaram, para o Ensino Médio, o currículo baseado num programa chamado Ciência do Século XXI, que uma pessoa -cientificamente letrada, deveria: 1. Apreciar e compreender o impacto da ciência e da tecnologia na vida cotidiana; 2. Tomar decisões pessoais informadas sobre as coisas que envolvem a ciência, como a saúde, a alimentação e o uso dos recursos energéticos; 3. Ler e compreender os pontos essenciais de relatos da mídia sobre as questões que envolvem a ciência; 4. Refletir criticamente sobre as informações incluídas ou omitidas em tais relatos; 5. Participar de forma confiante de discussões com outras pessoas sobre as questões que envolvem a ciência (GOMES, 2015, p.35).

Tais competências só reforçam a relevância do papel do professor no contexto da educação formal ao ensinar qualquer ciência. No caso específico do ensino de Biologia, os professores necessitam de um maior empenho em prol do letramento científico, visto que os alunos de Ensino Médio geralmente trazem a antiga prática de ler e escrever, armazenando e reproduzindo informações sem fazer questionamentos, sem buscar os fundamentos, as bases de natureza científica para explicar determinados fenômenos. Daí a importância do letramento científico, que pressupõe o entendimento da ciência e sua utilização pela sociedade em situações do cotidiano, capacitando o indivíduo a questionar, criticar, se posicionar e interferir nos processos sociais, ambientais, econômicos e tecnológicos, a partir de conhecimentos adquiridos cientificamente, conforme observamos na BNCC (BRASIL, 2017):

Portanto, ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania. Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica. (BRASIL, 2017, p. 321)

Pelos estudos realizados (CUNHA, 2017; COSTA, 2010; GOMES, 2015) que enfatizam a importância do letramento científico na formação dos alunos e as orientações contidas em documentos oficiais como BNCC (BRASIL, 2017), para que o ensino de ciências contemple essa questão, considero necessário abordar o tema Origem do Universo fomentando o desenvolvimento desse aspecto junto aos alunos do Ensino Médio, a fim de oportunizar os alunos ampliarem seus conhecimentos, de modo que não se restrinjam às concepções não científicas e compreendam que a ciência é uma forma de compreender o mundo, assim como o contrário também é. É assim que, Costa et al. (2010, p. 153), mencionam modelos de divulgação científica de tendência dialógica, em que “conhecimentos locais podem ocupar a mesma importância do conhecimento científico na resolução de problemas” e em que “o público participa de assuntos e de políticas relacionadas à ciência e à tecnologia nas mesmas condições de cientistas, valorizando o diálogo e as relações entre ciência, tecnologia e sociedade” (apud CUNHA, 2017, p. 179).

Portanto, compreendo que, trabalhar o tema Origem do Universo nas vertentes não científicas e científica, por meio de uma sequência didática, buscando promover o letramento científico junto a alunos do Ensino Médio, pode contribuir não apenas para a formação cidadã dos alunos, mas também para a promoção de uma concepção científica não excludente, dialógica e relacional, em que se abre espaço para a interlocução com outros saberes, culturas e modos de produção do conhecimento.

## 5 METODOLOGIA DA PESQUISA

Este trabalho de pesquisa foi pautado na abordagem qualitativa. Neste tipo de pesquisa, considera-se a percepção dos atores envolvidos, a qualidade das informações, sem mensurá-las. Para Richardson (1999), “a abordagem qualitativa [...] justifica-se, sobretudo, por ser uma forma adequada para entender a natureza de um fenômeno social” (RICHARDSON, 1999, p. 79). Ou seja, buscam analisar os fenômenos em seus contextos específicos para compreendê-lo em sua singularidade sem pretensão de generalizações. Os fenômenos humanos e sociais são complexos e costumam variar em função dos sujeitos e do contexto, o que solicita estudos e modos de pesquisar que atentem para esses aspectos. Segundo Diehl (2004):

Os estudos qualitativos podem descrever a complexidade de determinado problema e a interação de certas variáveis, compreender e classificar os processos dinâmicos vividos por grupos sociais, contribuir no processo de mudança de dado grupo e possibilitar, em maior nível de profundidade, o entendimento das particularidades do comportamento do indivíduo. (DIEHL, 2004, p. 52)

Para este tipo de abordagem, utilizei o método fenomenológico, o qual, segundo Moreira (2011) “[...] enfatiza os aspectos subjetivos do comportamento humano, o mundo do sujeito, suas experiências cotidianas, suas interações sociais e os significados que dá a essas experiências e interações” (MOREIRA, 2011, p. 76).

Por meio da abordagem fenomenológica, busquei compreender o significado dos conceitos adquiridos pelos alunos em suas vivências, no intuito de estabelecer um diálogo entre o conhecimento não científico apresentado por eles e o conhecimento científico, trazido pelo professor. Quanto ao tipo de pesquisa, optei pela pesquisa descritiva, uma vez que o fenômeno educacional em estudo requer a descrição do processo investigativo como também as narrativas dos sujeitos implicados como fonte direta de informações, as quais serão recolhidas por meio de palavras, imagens e diálogos com os alunos.

Para analisar o desenvolvimento desta SD com alunos de 1º ano do Ensino Médio, envolvendo o tema Origem do Universo, sob as vertentes não científicas e científica, foi necessária a interpretação e descrição dos fatos e do processo de investigação do objeto de estudo, especialmente, por tratar-se de pesquisa que envolve sujeitos, os quais possuem uma existência constituída de múltiplas dimensões, que certamente têm implicações sobre suas formas de se colocar no mundo e no contexto em que eles se encontram.

Para recolha de informações utilizei questionário, pré-teste e pós-teste. O pré-teste possibilitou conhecer os conceitos que os alunos trazem sobre a temática, tanto sob a ótica não científica quanto científica, trazendo-nos mais subsídios para o desenvolvimento de uma Sequência Didática abordando estas vertentes.

Após análise do pré-teste, foi elaborada uma Sequência Didática, considerando o que os alunos já sabiam e o que eles não sabiam ainda, sobre a Origem do Universo, e a partir disto, trabalhamos as explicações não científicas e científica, mais comuns, a respeito da Origem do Universo.

Sequência Didática é definida por Zabala (1998), em seu livro *A Prática Educativa: como ensinar*, como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p. 18).

A Sequência Didática desenvolvida com os estudantes se constituiu de uma série de atividades diversificadas e sequenciadas, partindo de um grau menor para um grau maior de complexidade, em face das dificuldades e potencialidades dos alunos, considerando o tema tratado. O objetivo maior foi abordar as diferentes formas de conhecimento sobre a Origem do Universo, porém, promovendo a aquisição do conhecimento, assim como fomentando o letramento científico.

Estas atividades foram desenvolvidas de forma virtual, utilizando ferramentas tecnológicas, em face do contexto de Pandemia pelo Covid 19, vivido por toda a humanidade, a partir de março de 2020, até o presente, o que gerou a suspensão das aulas presenciais nas escolas desde o dia 17 de março de 2020, sem previsão de retorno.

A primeira etapa (pré-teste) teve como objetivo fazer o levantamento do conhecimento prévio dos alunos a respeito da origem do Universo, gerando uma problematização inicial e despertando a curiosidade para o assunto. As etapas seguintes envolveram atividades que abordaram as explicações não científicas mais conhecidas sobre este tema, contemplando não só as informações trazidas pelos alunos, mas as cosmogonias de culturas variadas.

Finalmente, foi abordada a vertente científica sobre a origem do Universo, baseada na cosmologia, destacando a teoria do *Big Bang*, pois é a teoria mais aceita pela comunidade científica.

A cada atividade, o grau de complexidade foi aumentando, promovendo nos alunos a capacidade de interagir e questionar, desenvolvendo o caráter investigativo e crítico, facilitando o entendimento sobre as informações que lhes foram dadas sobre a vertente científica, de modo

que esta estratégia de ensino se tornasse uma forma mais agradável de refletir sobre o conhecimento científico.

Durante o desenvolvimento destas atividades, foi utilizada a técnica de observação, vendo, ouvindo e examinando comportamentos, narrativas, reações, questionamentos, explicações dos alunos, de forma a obter informações para alcançar os objetivos propostos neste trabalho. Estas observações foram registradas em notas de campo, descrevendo e relatando de forma detalhada e precisa, as atividades, as conversas, os acontecimentos, etc., a fim de “[...] ajudar o investigador a acompanhar o desenvolvimento do projeto, a visualizar como é que o plano de investigação foi afetado pelos dados recolhidos e a tornar-se consciente de como ele é influenciado pelos dados” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 151).

Após a realização da Sequência Didática, foi aplicado um pós-teste para avaliar o domínio conceitual e as aprendizagens construídas pelos alunos sobre a Origem do Universo, especificamente, sobre sua compreensão na perspectiva científica. Além disso, foi aplicado um questionário com perguntas abertas e fechadas, com o propósito de analisar compreensivamente a experiência vivenciada pelos alunos sobre o estudo da Origem do Universo, a partir das múltiplas explicações que ele obteve sobre o tema, e principalmente, avaliar a conquista da compreensão do conhecimento científico. As questões foram elaboradas de forma que o aluno pudesse falar tanto sobre o que aprendeu, como sobre a experiência de vivenciar diferentes tipos de conhecimento.

Para finalizar, foi necessário fazer a análise e interpretação das informações recolhidas tomando por referência o problema e os objetivos da pesquisa, avaliando assim, a eficácia dos procedimentos realizados para o tratamento do tema em questão.

Diante da impossibilidade de iniciar o desenvolvimento desta pesquisa presencialmente, em face da Pandemia pelo COVID19, no dia 13 de agosto de 2020, formei grupos de *WhatsApp* com as três turmas nas quais lecionava a disciplina Biologia no Centro Estadual de Educação Profissional em Saúde do Centro Baiano: 1º ano do Curso Técnico de Análises Clínicas (TAC), turmas A e B; e, 1º ano do Curso Técnico de Nutrição (NUT); todas do turno vespertino. Para formação destes grupos, solicitei da instituição a lista dos alunos matriculados dessas três turmas e contatei os líderes de classe, com os quais eu já possuía um grupo formado no *WhatsApp*, por meio do qual solicitei o contato de cada aluno.

Após formação destes grupos virtuais, enviei para cada grupo, uma mensagem convidando-os a participar da pesquisa e explicando do que ela trata e como fariam para acessar e responder o questionário, que foi elaborado pelo aplicativo *Google Forms*. Enviei o link e

estabeleci o prazo de 13 a 19 de agosto de 2020 para responderem e enviarem de volta. As listas enviadas pela secretaria da escola mostram que cada uma das três turmas tem 40 alunos matriculados. No entanto, não foi possível alcançar essa totalidade. Alguns pareciam ter desistido; outros, não possuíam celular, ou internet ou *WhatsApp*; e outros, o líder da turma não conseguiu fazer contato.

Dessa forma, o grupo da turma 1º TAC A foi formado por 24 alunos; o grupo do 1º TAC B, por 28 alunos e o grupo do 1º NUT, por 23 alunos, totalizando 75 alunos que receberam o convite (Tabela 1):

**Tabela 1** - Alunos que receberam convite para participar da pesquisa

TURMA	Nº DE ALUNOS
1º TAC A	24
1º TAC B	28
1º NUT	23
TOTAL	75

Fonte: Elaborado pela autora.

Destes, 44 alunos enviaram o questionário respondido, não tendo como identificar quantos foram de cada turma. Por este motivo, não foi possível selecionar apenas uma turma para o desenvolvimento da pesquisa e sim, trabalhar com os alunos respondentes, visto que neste momento, é necessária a utilização dos meios tecnológicos.

No dia 30 de outubro de 2020, enviei um novo questionário no formato *Google Forms*, para levantamento de dados pessoais e informações sobre acesso à internet, disponibilidade de horários, habilidade digital e preferência de atividade em grupo ou individual, para realização da pesquisa.

Dos 44 alunos que receberam o link deste questionário, apenas 22 responderam. Reorganizei o grupo no *WhatsApp* excluindo os que não responderam, fiz uma tabela com os dados pessoais destes 22 alunos e no dia 04 de janeiro de 2021, enviei mensagem para o grupo sugerindo que nosso primeiro encontro fosse realizado no dia 11 de janeiro, às 19 horas. O dia da semana e o horário escolhido foram baseados na disponibilidade dos alunos.

Os encontros para desenvolvimento da Sequência Didática aconteceram conforme cronograma abaixo:

**Quadro 4** – Cronograma de Encontros para desenvolvimento da Sequência Didática

ENCONTRO	DATA	HORÁRIO	MÓDULO/TEMÁTICA
1	11/01/2021	19H	1 Conhecimento e Tipos de Conhecimento
2	19/01/2021	19H	2 Cosmogonias
2	25/01/2021	19H	2 Cosmogonias
3	01/02/2021	19H	3 Cosmogonias
4	08/02/2021	19H	3 Cosmologia
5	15/02/2021	19H	3 Cosmologia
6	25/02/2021	19H	4 A Origem do Universo Sob as Vertentes Não Científicas e Científica
7	29/03/2021	19H	4 A Origem do Universo Sob as Vertentes Não Científicas e Científica

Fonte: Elaborado pela autora.

Durante esses Encontros foram desenvolvidos 4 módulos com temas voltados para a compreensão das diferentes formas de explicar a Origem do Universo, ao tempo em que o conhecimento científico se destaca, promovendo o letramento científico. Assim, no primeiro módulo foi apresentado aos alunos os tipos de conhecimento, para que os mesmos compreendessem que este, depende da circunstância na qual o indivíduo adquire o saber. No segundo módulo, as cosmogonias foram tratadas, de forma a apresentar aos alunos a importância histórica destes saberes para o conhecimento que temos hoje. No terceiro módulo, o conhecimento científico foi apresentado, especificamente a cosmologia, que traz a teoria do *Big Bang* como a melhor explicação para a Origem do Universo. No quarto e último módulo, todas as formas de explicar a Origem do Universo foram avaliadas, comparadas e finalmente, atingimos o objetivo maior desta SD que era fomentar o letramento científico garantindo a compreensão das diversas formas de conhecimento.

No dia do primeiro encontro, comecei a fazer contato com os alunos desde cedo pelo grupo de *WhatsApp* para confirmação e para orientar alguns alunos que ainda não sabiam utilizar o *Google Meet*. Iniciamos com 10 minutos de atraso porque ficamos aguardando a participação dos 22 alunos que se comprometeram. No entanto, somente 10 compareceram.

Comecei falando sobre o meu interesse em estudar a Origem do Universo buscando uma forma de levar o conhecimento científico aos meus alunos respeitando suas diversas crenças. Assim, mostrei o motivo de ter buscado o Mestrado em Astronomia.



Relembramos alguns comentários que fizemos sobre Origem do Universo, ainda em aula presencial, em março de 2020. Comentamos sobre os dois questionários que enviei pelo *Google Forms*. No primeiro, que realizamos em agosto de 2020, as perguntas tinham o objetivo de fazer um levantamento sobre o conhecimento prévio dos alunos sobre a Origem do Universo. Este questionário foi recebido por 75 alunos e 44 deles responderam.

O segundo questionário, realizado em outubro de 2020, teve a intenção de levantar informações sobre os alunos para realização da pesquisa: dados pessoais, disponibilidade de tempo, acesso à internet. Este instrumento foi respondido por 22 alunos. Com estes, formei um grupo no WhatsApp, onde comecei a passar as informações e marquei nosso primeiro encontro para iniciar o desenvolvimento da Sequência Didática.

Comecei falando sobre o significado da palavra conhecimento e em seguida, falei sobre os quatro tipos de conhecimento, explicando as características de cada um, dando exemplos e incentivando a participação dos alunos, que ficaram muito à vontade, inclusive permaneceram de câmeras abertas. Às vezes, quando um demonstrava vergonha para falar, era incentivado por mim e pelos colegas, e dessa forma, todos se sentiram confortáveis.

Fiz um “Quiz ao vivo” onde eu falava uma frase e eles tinham que identificar qual era o tipo de conhecimento. Todos participaram e responderam.

Falei sobre a importância de todas as formas de conhecimento para a construção das informações que temos hoje e que cada uma, à sua maneira, buscou explicar a Origem do Universo.

No final, informei que enviaria o pré-teste para o email deles. Neste pré-teste, continha quatro imagens, cada uma representa uma forma de conhecimento para explicar a Origem do Universo (Cf.: ANEXO 1). O aluno deveria escolher aquela imagem que melhor representasse aquilo que ele acreditava sobre como o Universo se formou e escrever sobre ele. Pedi que me enviassem o pré-teste respondido dentro de 24 horas.

Terminamos nosso primeiro encontro com os alunos animados, mesmo todos tendo dito que acreditam na criação do Universo por Deus, mas que estavam abertos a conhecer outras formas de explicar essa questão. Mostraram-se curiosos em conhecer os mitos de criação e como a ciência se desenvolveu e explica a Origem do Universo, apesar de já terem algum conhecimento sobre o *Big Bang*.

Em alguns momentos os alunos demonstraram dificuldade e confusão com microfone, câmera, enfim, em usar a tecnologia, mas conseguimos superar com tranquilidade. Também aconteceu de ter algumas interferências de vozes e movimento de pessoas na casa dos alunos,

o que é perfeitamente aceitável neste momento em que estamos todos nos adaptando a este novo modo de trabalhar e estudar.

Enviei uma mensagem para cada aluno que se comprometeu a participar da pesquisa e não compareceu ao primeiro encontro. Perguntei se ainda tinha interesse em continuar e que ainda dava tempo de acompanhar. Alguns responderam positivamente, outros não responderam. Alguns justificaram impossibilidade em continuar devido a horário de trabalho.

O segundo encontro aconteceu com a presença de 5 alunos. Retomamos um pouco do que foi dito no primeiro encontro e a partir daí comecei a explicar sobre cosmogonias. Falei sobre mitologia e mitos utilizando slides. Apresentei um vídeo com 3 mitos de criação com relevância para a cultura brasileira: cristã, yorubá e indígena. Salientei a importância dos mitos e a diversidade deles. Citei diversos outros mitos. Pedi que comentassem sobre o vídeo. Acharam interessantes as diferentes histórias e disseram não imaginar a existência dessas histórias. Falei sobre a teoria criacionista, adotada pelas religiões de origem judaico-cristã. Mostrei uma ilustração e pedi que cada um fizesse a leitura das imagens, representando a Origem do Universo, segundo a criação divina em 7 dias. Cada aluno colaborou fazendo sua própria interpretação.

Finalizei o Encontro explicando a atividade. Enviei para os alunos um texto sobre 10 mitos de criação e pedi que cada um escolhesse um mito e criasse um infográfico para apresentar no próximo encontro. Antes de receberem o texto, cada um já quis escolher o mito que representaria e eu anotei para que não se repetisse. Flexibilizei a apresentação, dizendo que poderiam fazer slides, infográfico, desenho à mão livre, ou mesmo uma imagem da internet. Ressaltei que não se preocupassem com dons artísticos nem habilidades tecnológicas. O mais importante seria nossa troca de informação e experiências e a participação de todos.

Devido à ausência de metade da turma no último encontro, resolvi repeti-lo para que todos tivessem oportunidade de acompanhar as atividades. Vale ressaltar que inicialmente esse encontro seria repetido na sexta-feira, dia 22/01/2021, às 19h, conforme foi combinado com os cinco alunos pelo grupo de *WhatsApp*, no entanto, somente uma aluna apareceu. Então, resolvemos remarcar para o dia 25/01(segunda-feira).

O Encontro aconteceu às 19h, com a presença de três dos cinco alunos que se comprometeram. Iniciei ressaltando mais uma vez a importância da participação deles neste trabalho e falei também sobre esta oportunidade de repetir a atividade, que não deveria se repetir e sim mantermos um ritmo, encontrando um horário onde todos pudessem participar, a fim de não caracterizar desorganização e dispersão.

Retomei o assunto tratado no primeiro Encontro e iniciei as explicações sobre cosmogonias, que seguiram no mesmo ritmo da primeira apresentação. Ao assistirem o vídeo com os mitos de criação judaico-cristã, tupi-guarani e yorubá, os alunos se mostraram surpresos e disseram não fazer ideia que essas histórias existiam e o quanto são diferentes umas das outras. Informei que escolhi apresentar esses três por serem de maior relevância para a cultura brasileira.

Ao final das explicações, apresentações e comentários, expliquei como seria a atividade onde eles fariam um infográfico sobre um mito escolhido. Cada um escolheu o que queria representar e finalizamos o encontro deixando para marcar o próximo já com o restante da turma.

Depois de encerrado, enviei para o email destes alunos um texto sobre Mitos de Criação (Apêndice 4) para servir de base para suas pesquisas.

No terceiro encontro, foi sugerido pelo aluno K.F.A.D. que trocássemos de aplicativo do Meet para o Zoom, a fim de facilitar o compartilhamento de tela e melhorar a qualidade do áudio, podendo ser acessado mesmo pelos alunos que não conseguiram baixar este aplicativo em seus celulares por falta de espaço em seus aparelhos, conforme sinalizaram no grupo de *WhatsApp*. Este aluno colaborou orientando os colegas que estavam usando o Zoom pela primeira vez.

Iniciamos a reunião pontualmente às 19h, conforme combinado. Tivemos a participação de 7 alunos. Cada aluno apresentou sua pesquisa sobre mito de criação, seja em forma de slides ou imagens (Cf.: ANEXO 2). A escolha do mito ficou por conta dos alunos e foi feita no último encontro, ficando distribuído da seguinte forma:

- Mito egípcio: aluno I.C.S.
- Mito indígena: aluna C.L.M.
- Mito grego: aluno K.F.A.D.
- Mito Chinês: aluno A.A.S.J.
- Mito persa: aluno M.P.V.J.
- Mito maia: aluna L.S.M.
- Mito iorubá: aluno M.A.F.C.
- Mito nórdico: aluna F.A.B.

Para facilitar as apresentações, eu fazia o compartilhamento de tela, passando os slides, já que a maioria dos alunos está acompanhando pelo celular.

Ao terminar as apresentações, parabeneizei os alunos pela pesquisa, pelo interesse e pela qualidade dos trabalhos e utilizando slide, expliquei sobre a transição do pensamento mítico para o filosófico, onde expliquei também o significado e a diferença entre cosmogonia e cosmologia, sempre validando a importância de cada forma de conhecimento.

No quarto encontro, resolvemos retornar ao *Google Meet*, já que alguns alunos não gostaram de usar o Zoom no último encontro. Iniciei explicando o significado de cosmologia e ressaltando as diferenças entre cosmogonia, ao tempo em que também mostrava que apesar de possuírem significados opostos, um não era inferior ao outro. Em todos os encontros foi pontuado o valor dos diferentes tipos de conhecimento.

Mostrei que a Cosmologia está dividida em antiga e moderna. Na Cosmologia antiga, expliquei que os filósofos pré-socráticos foram considerados os primeiros cosmólogos, pois buscaram explicar a origem do Universo baseando-se em suas observações a olho nu e no raciocínio lógico. Acreditavam que a resposta para a origem de tudo estava nos elementos da natureza. Disse a eles que estes foram chamados de pré-socráticos porque antecederam Sócrates e fiz uma breve apresentação sobre este filósofo.

Utilizando uma tabela feita por mim, apresentei em slide, alguns dos principais filósofos pré-socráticos e as escolas/correntes pré-socráticas das quais faziam parte. Nesta tabela, observamos como cada filósofo destacou elementos da natureza para explicar a origem das coisas. Neste momento, os alunos identificaram alguns filósofos, dizendo que já ouviram falar sobre eles, mas não sabiam que estavam relacionados à Cosmologia.

Sobre a Cosmologia moderna, falei sobre o surgimento desta a partir da Teoria da Relatividade Geral (TRG), proposta por Albert Einstein, sem entrar em detalhes sobre ela, pois este não é o propósito deste trabalho. Falei sobre como a Cosmologia moderna marca a transição do pensamento filosófico para o pensamento científico, utilizando equipamentos tecnológicos precisos, como computadores e telescópios, cada vez mais modernos, além de cálculos matemáticos e fórmulas físicas e não mais baseando-se apenas em observações. Expliquei que a Cosmologia moderna se baseia na objetividade, utilizando sempre método científico para comprovar suas observações e falei sobre as etapas de um método científico.

Explanei sobre como a ciência foi se desenvolvendo e citei alguns cientistas, astrônomos, físicos, matemáticos, que foram importantes e participaram desenvolvendo teorias e acrescentando informações na explicação sobre a Origem do Universo, a exemplo de Georges Lemaître, Albert Einstein, Alexander Friedmann, e Edwin Powell Hubble. Os alunos também disseram que já ouviram falar destes cientistas, mas não sabiam identificar com o que cada um

estava relacionado. Esclareci que depois de muitas observações, experimentos, concordâncias e discordâncias, a teoria do *Big Bang* foi e ainda é a mais aceita pela comunidade científica por apresentar mais evidências.

Apresentei um slide com algumas informações sobre o *Big Bang* e em seguida, exibi dois vídeos, os quais podem ser acessados por estes links respectivamente: *ABC da Astronomia – Big Bang*<sup>1</sup> e *Quer que Desenhe? Big Bang*<sup>2</sup>.

Após a exibição dos vídeos, fiz alguns comentários reforçando o que foi mostrado, principalmente sobre o fato de o *Big Bang* explicar que o Universo está em expansão e não que foi uma explosão, como mostra o seu significado literal.

Falamos sobre a pouca importância que é dada à Origem do Universo nos livros didáticos, não só de Biologia, e sobre a falta de formação específica dos professores neste assunto, o que não é culpa deles. Falamos também sobre a dificuldade da divulgação da ciência para a população e como as pessoas são desacreditadas da ciência justamente por não a conhecer e por existir um movimento contra ela vindo de pessoas que também não a conhecem. Fizemos um comparativo com a situação real que estamos vivendo, sobre vacinas e remédios sem eficácia para o Covid 19.

No final, orientei os alunos para montarmos um *padlet* com o título Cosmologia, onde os alunos puderam fazer postagens sobre cosmologia antiga, cosmologia moderna e *Big Bang*. Nenhum deles conhecia esta ferramenta tecnológica e eu os tranquilizei, como fiz em todos os encontros, dizendo que vamos aprendendo aos poucos e que precisamos estar dispostos a lidar com esta nova forma de aprender e ensinar que é usando a tecnologia. Esse *padlet* sobre Cosmologia encontra-se no link <https://pt-br.padlet.com/muniquecarmo/Bookmarks>.

Fizemos sorteio para organizar os alunos em trios e encerrei o Encontro informando que enviaria no grupo de WhatsApp um tutorial para eles aprenderem a usar o *padlet*, bem como o link para eles acessarem. O tutorial enviado foi retirado do *YouTube* no link: <https://youtu.be/AD1qbzlaqrw>. *Padlet* mini tutorial para alunos.

No quinto encontro, realizamos as apresentações dos *padlets*. Os alunos foram organizados em trios para esta atividade. Tivemos o cuidado de organizar esses trios de forma que alunos com maior conhecimento tecnológico ficassem com alunos com menor habilidade, de forma que uns ajudassem os outros.

---

<sup>1</sup> Cf.: <https://www.youtube.com/watch?v=CH24yfMrA94>.

<sup>2</sup> Cf.: <https://www.youtube.com/watch?v=JfrNqY8588Y>.

Compartilhei a tela do *padlet* e os alunos começaram a apresentação de seus trabalhos. Após as apresentações, fizemos comentários sobre os tópicos apresentados e os registrei no bloco de notas.

No dia anterior ao sexto encontro, enviei um link para os alunos para que respondessem uma atividade no *Google Forms*, na qual eles deveriam escrever uma frase para cada tópico:

- a) Tipos de conhecimento
- b) Cosmogonias
- c) Cosmologia
- d) *Big Bang*

Pedi que devolvessem respondido até as 16h do dia seguinte, antes do nosso encontro.

No Encontro, expliquei que este seria um resumo de tudo que fizemos e aprendemos nos anteriores e que para finalizar nossos trabalhos, a última atividade seria a criação de um *Ebook*. Fui explicando de maneira simplificada e enaltecendo a importância deles enquanto autores de um livro digital. Informei que cada tópico da atividade de ontem seria um capítulo do nosso livro.

Projetei na tela as respostas da atividade que passei no dia anterior, lendo as respostas sem identificar o aluno, mas sugerindo que ficassem à vontade caso quisessem se identificar e pedi que todos fossem comentando as respostas. Ao final, salientei que as respostas apesar de serem diferentes, estavam todas certas, mostrando mais uma vez como o conhecimento é diversificado, como cada pessoa apreende de uma forma diferente, mas que apesar disso, todos chegaram à mesma conclusão. Fizemos vários comentários lembrando de cada módulo estudado.

Exibi o cordel de Fernando Paixão, *O Big Bang em Cordel*, destacando que este é um gênero literário popular da cultura brasileira, principalmente nordestina. Este cordel se encontra no link: [https://houdelier.com/pdfs/o\\_big\\_bang\\_em\\_cordel\\_sp.pdf](https://houdelier.com/pdfs/o_big_bang_em_cordel_sp.pdf). Li entusiasmadamente, tentando dar o tom cordelista! No final da leitura, pedi comentários e resaltei como este cordel resume tudo que tratamos em nossos encontros e para mim, enquanto professora de Biologia, o final dele é bem interessante, quando diz em sua última estrofe: “Não importa a teoria; A história e o conteúdo; Todo mundo já percebe; Quando faz o seu estudo; Que o importante é cuidar; Pra que não se acabe tudo.” (PAIXÃO, 2009, p. 23)

A partir disso, discutimos sobre a importância da preservação da natureza e a responsabilidade do ser humano em cuidar dos elementos da natureza, das espécies vivas e evitar a autodestruição. Os alunos citaram vários exemplos de prejuízos que o homem causa a

ele mesmo quando destrói a natureza. Ainda analisando o cordel, a aluna F.A.B. percebeu o erro da estrofe: “Vai saber que o *Big Bang*; É grande teoria; Falando que uma explosão; Toda natureza cria.”

Parece que entender que o *Big Bang* não foi uma explosão e sim é uma expansão, foi o que mais encantou eles.

As discussões deste Encontro foram bastante dinâmicas, com a participação de todos e conseguimos conectar o estudo da Origem do Universo com vários assuntos da Biologia, principalmente com a origem da vida, que geralmente traz o mesmo embate de ideias entre o conhecimento não científico e científico. Também conseguimos relacionar várias situações onde o conhecimento não científico acaba sendo investigado e comprovado pela ciência, como o uso das ervas medicinais. Falamos sobre como os indígenas sabem utilizar plantas como alimento e remédio, e como sabem reconhecer os ciclos da natureza sem nunca ter pesquisado.

Salientei a importância de respeitar as diferentes crenças e culturas, mas também a necessidade de reconhecer a importância da ciência, e neste momento, falamos não só sobre a Origem do Universo, mas como podemos observar diante do cenário pandêmico que estamos vivendo há um ano, como o negacionismo da ciência tem prejudicado a saúde e o avanço da medicina. Falamos também sobre a tecnologia que carregamos nas mãos o tempo todo: o celular, que foi criado e diariamente é aperfeiçoado pela ciência. Ou seja, a ciência está presente na vida das pessoas o tempo todo, mas o ceticismo impede de reconhecer sua relevância.

Depois de uma animada discussão sobre as diferentes formas de conhecimento sobre a Origem do Universo e a valorização da ciência, começamos a planejar nosso *Ebook*. Tinha escolhido dois vídeos para apresentar durante o encontro, ao tempo que ia explicando o passo a passo. No entanto, o áudio estava travando e para não perder tempo, enviei o link dos vídeos para o grupo de *WhatsApp* para que eles assistissem depois e fui explicando as etapas da criação do *Ebook*. Os links enviados para os alunos foram:

- *Ebook* canva como fazer?: [https://youtu.be/q\\_xMixBI69k](https://youtu.be/q_xMixBI69k);
- Como criar um *Ebook*? Passo a passo: [https://youtu.be/o\\_414pGyCaA](https://youtu.be/o_414pGyCaA) .

Para facilitar a construção conjunta dos textos que iriam para o livro digital, criei um padlet e coloquei os temas dos capítulos já escolhidos com os alunos. Informei que acompanharia e orientaria essa construção e que nosso último Encontro seria assim que os textos estiverem prontos para montagem do *Ebook*.

Finalizamos nosso encontro e postei no grupo de *WhatsApp* o link para eles acessarem o padlet: <https://padlet.com/muniquecarmo/8qjitatrzj0u6lp0>.

No dia 29 de março, realizamos nosso sétimo Encontro, onde foi apresentada aos alunos a estrutura do *Ebook*, já com a organização de capa, apresentação e ordem dos capítulos. Eles ficaram empolgados e iniciamos a inserção dos textos nos capítulos. Todos concordaram em ter suas fotos divulgadas na seção de apresentação dos autores e acordamos que eles preencheriam um termo de autorização de uso da imagem e enviariam a foto.

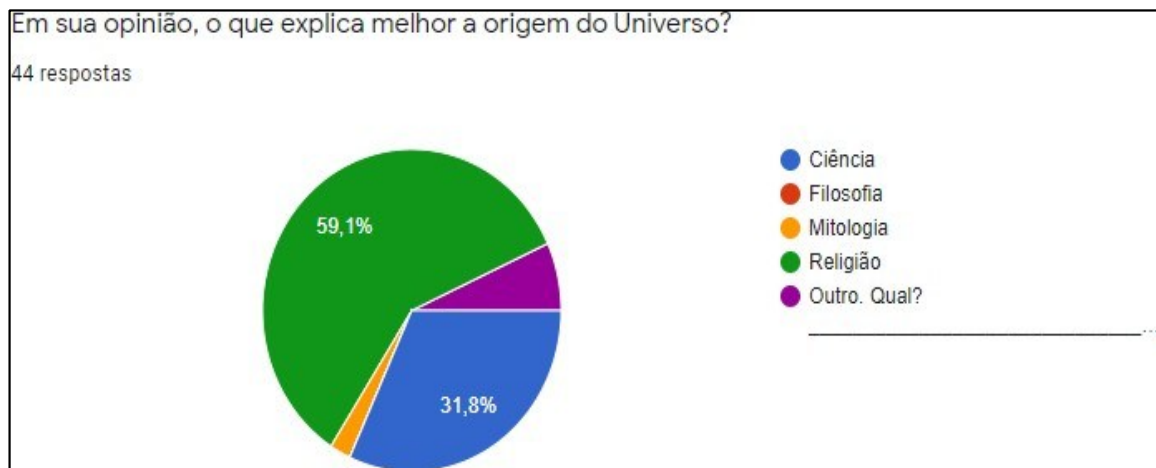


## 6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo, apresentamos os resultados obtidos por meio da análise do pré-teste, do desenvolvimento da Sequência Didática e do pós-teste.

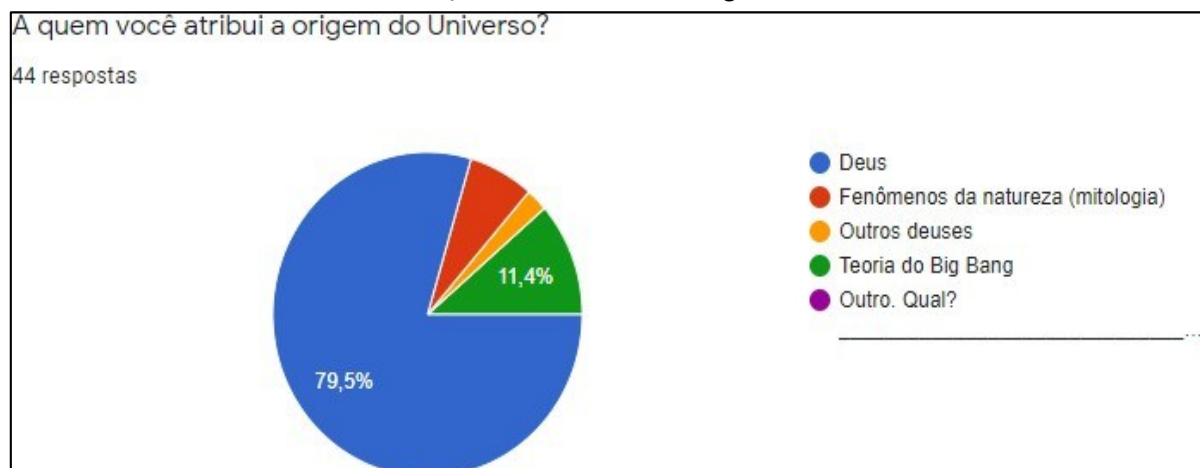
Inicialmente, foi aplicado um questionário via Formulário Google para levantamento do conhecimento prévio dos alunos sobre a Origem do Universo. As respostas das questões objetivas do questionário foram representadas em gráficos elaborados automaticamente pelo próprio *Google Forms* e estão apresentadas abaixo:

**Gráfico 1 – Questionário sobre a Origem do Universo**

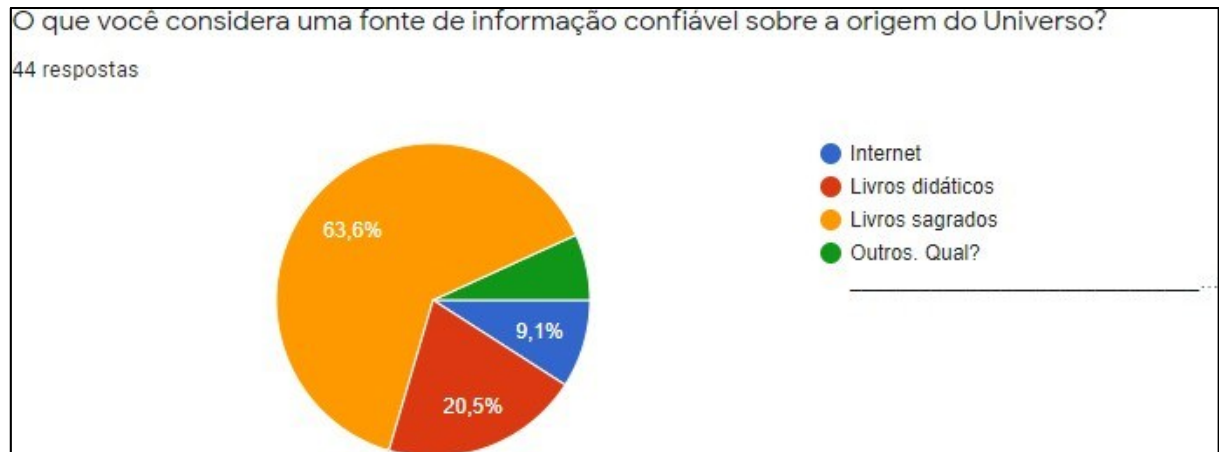


Fonte: Fonte: Google Forms.

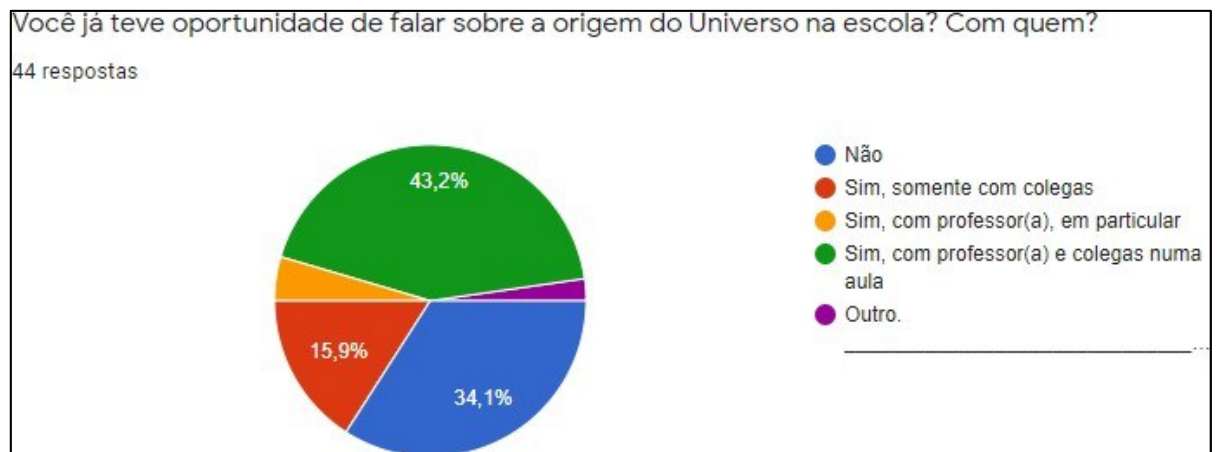
**Gráfico 2 – Questionário sobre a Origem do Universo**



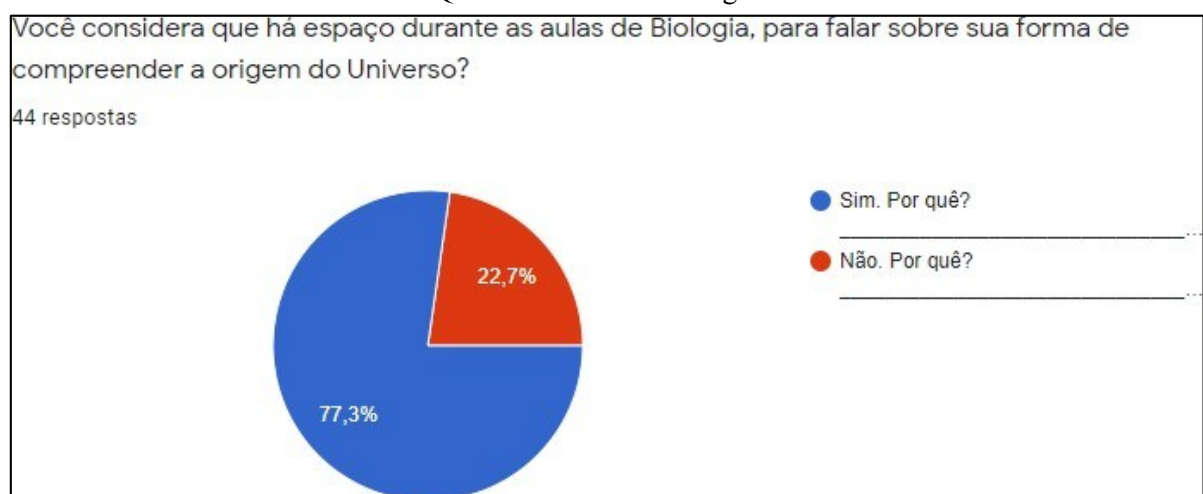
Fonte: Fonte: Goolge Forms.

**Gráfico 3 – Questionário sobre a Origem do Universo**

Fonte: Fonte: Google Forms.

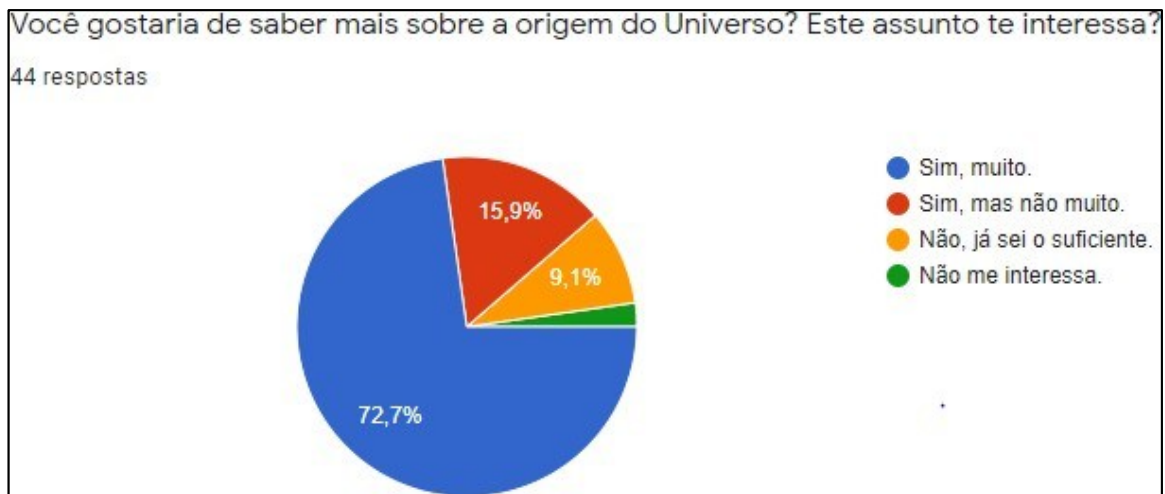
**Gráfico 4 – Questionário sobre a Origem do Universo**

Fonte: Fonte: Goolge Forms.

**Gráfico 5 – Questionário sobre a Origem do Universo**

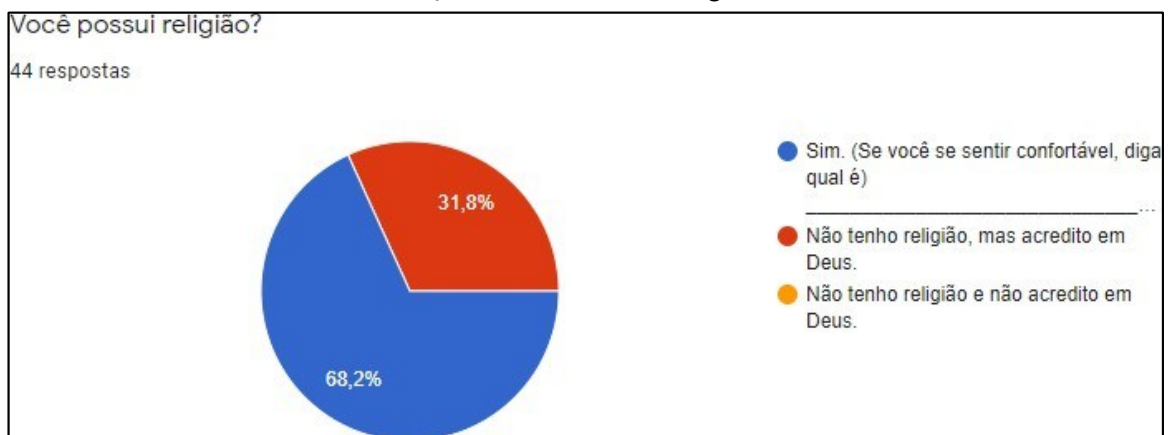
Fonte: Fonte: Goolge Forms.

**Gráfico 6 – Questionário sobre a Origem do Universo**



Fonte: Fonte: Google Forms.

**Gráfico 7 – Questionário sobre a Origem do Universo**



Fonte: Fonte: Goolge Forms.

A seguir, algumas das respostas das questões subjetivas dadas pelos alunos.

### 6.1 EXPLIQUE COMO VOCÊ CONSIDERA QUE O UNIVERSO SE ORIGINOU

*“Eu aprendi desde de pequena que Deus criou a terra e tudo o que nela existe, todos os seres vivos foram feitos por ele”.*

*“Criação divina”. “Big Bang.”*

*“Eu considero na verdade a mistura da religião junto com a ciência, pois ambas as partes, tem "comprovações" sobre toda a origem do universo e de nós humanos”.*

6.2 PARA VOCÊ, O QUE EXISTIA ANTES DO SURGIMENTO DO UNIVERSO?

*“Jeová, Jesus e os anjos”. “Nada”.*

*“Trevas”.*

*“Só terra sem nada”.*

6.3 O QUE VOCÊ ENTENDE POR CONHECIMENTO CIENTÍFICO?

*“O conhecimento científico é informações comprovado por meio da ciência”. “É um desenvolvimento que trás coisas através da ciência.”*

*“É a informação e o saber que são o resultado de estudos e buscas constantes.”*

*“Nada”.*

6.4 VOCÊ JÁ OUVIU FALAR EM CONHECIMENTO QUE NÃO É CIENTÍFICO?  
QUAL?

*“Não”.*

*“Conhecimento popular”. “Sim! O religioso”.*

*“Empírico, filosófico e teológico.”*

6.5 O QUE VOCÊ SABE SOBRE A TEORIA DO BIG BANG?

*“Nada”.*

*“Foi uma explosão que ocorreu a cerca de 13,8 bilhões de anos é uma das teorias mais aceitas para explicar como que surgiu o universo. ela explica que no começo de tudo havia singularidade um pequeno ponto que muito denso e continha muita energia ao explodir espalhou toda sua energia”.*

*“Explosão que originou o universo”. “Sei que foi uma explosão”.*

6.6 É POSSÍVEL AFIRMAR QUE ENCONTRAMOS A RESPOSTA EXATA SOBRE A ORIGEM DO UNIVERSO? EXPLIQUE.

*“Sim, na biblia.”*

*“Depende da sua crença e da sua aceitação.”*

*“Não! Porque falta a junção da religião com a ciência e eles não se permitem”. “Não pois existe várias teorias sobre a origem do universo.”*

De acordo com as respostas dadas pelos alunos, tanto nas questões objetivas quanto nas questões subjetivas, observamos que a maioria dos alunos tem formação religiosa, acreditando na teoria da criação divina do Universo; sabe da existência de outras formas de conhecimento; entende o que é o conhecimento científico e; a respeito do *Big Bang* imagina que foi uma “explosão”.

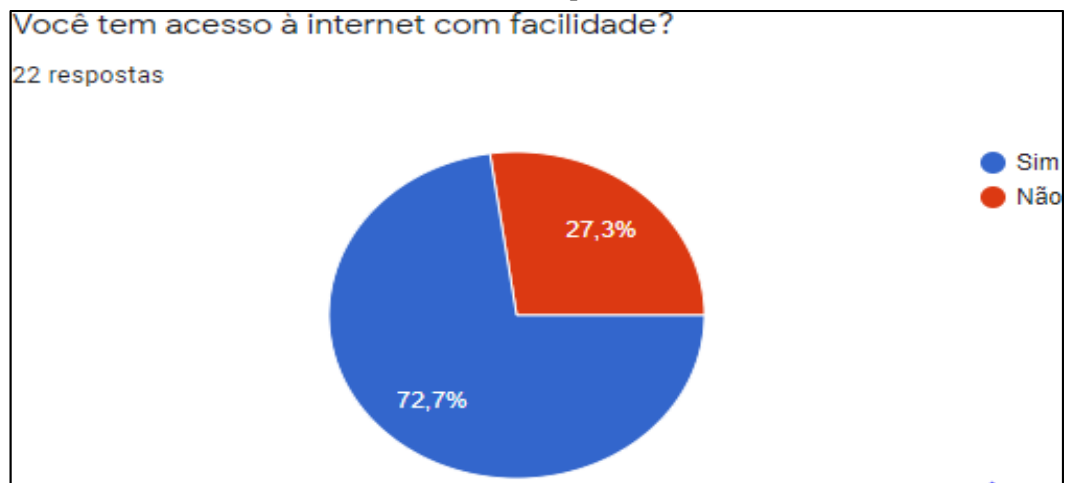
Encontramos algumas respostas diferentes da maioria, mostrando maior conhecimento sobre o assunto. No entanto, algumas respostas parecem ter sido pesquisadas e não elaboradas por eles. Entendemos que alunos ainda temem errare por isso, muitas vezes deixam de mostrar seu conhecimento, preferindo apresentar uma resposta pronta, o que dificulta o trabalho dos professores em acompanhar e avaliar o que de fato o aluno sabe.

Baseados nestas respostas, elaboramos uma Sequência Didática abordandoos diferentes tipos de conhecimento, destacando as principais cosmogonias, apresentando a Cosmologia e principalmente, reforçando a importância do conhecimento científico, salientando a teoria do Big Bang e esclarecendo que a mesma não trata de uma “explosão”, o que entendemos que realmente se apresentade forma muito reducionista e fantasiosa, perdendo a credibilidade.

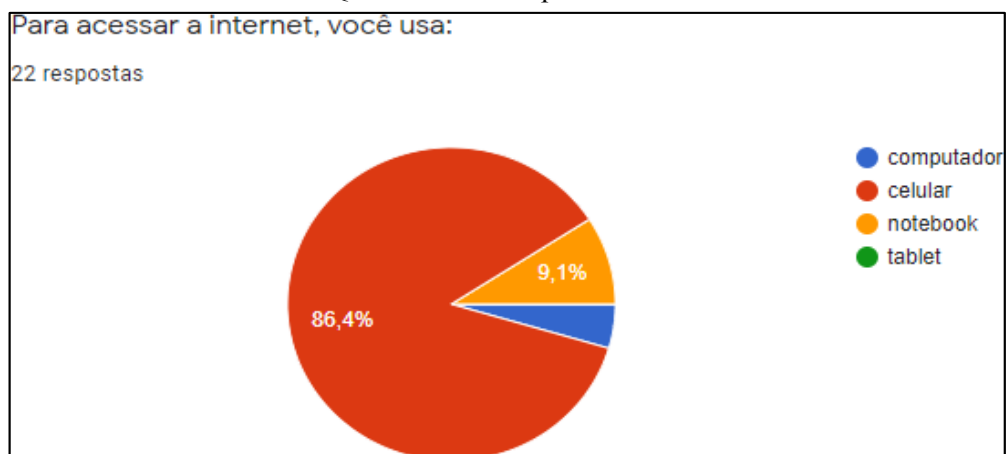
Sabemos que este conceito errôneo sobre a teoria do Big Bang é repassado para os alunos por seus professores, pois é isto que os mesmos também aprendem, já que professores, principalmente de Biologia, não recebem formação específica, adequada, para tratar este assunto. Além disso, esta informação imprecisa se encontra também em livros didáticos e outras fontes de pesquisa, fazendo com que o conhecimento científico seja desvalorizado.

Antes de iniciar o desenvolvimento da Sequência Didática, realizamos um levantamento de informações para viabilizar a aplicação da pesquisa, considerando que esta necessitou ser adaptada e totalmente desenvolvida de forma virtual, visto que ficamos impossibilitados de realizar encontros presenciais por causa da pandemia de Covid 19.

Este questionário, também elaborado e enviado pelo *Google Forms*, buscou informações a respeito de acesso à internet, disponibilidade de horários, habilidade digital e preferência de atividade (grupo ou individual), do qual obtivemos as seguintes respostas:

**Gráfico 8** – Questionário a respeito do acesso à internet

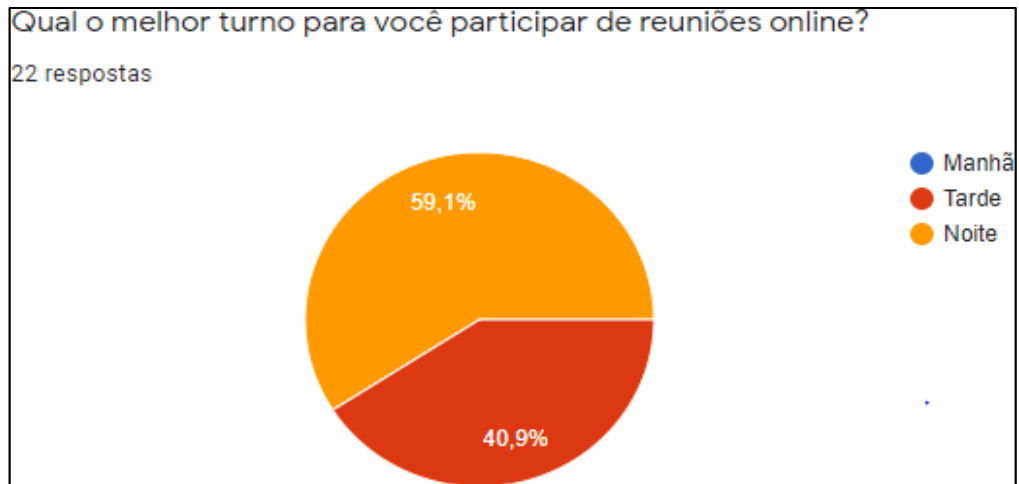
Fonte: Google Forms.

**Gráfico 9** – Questionário a respeito do acesso à internet

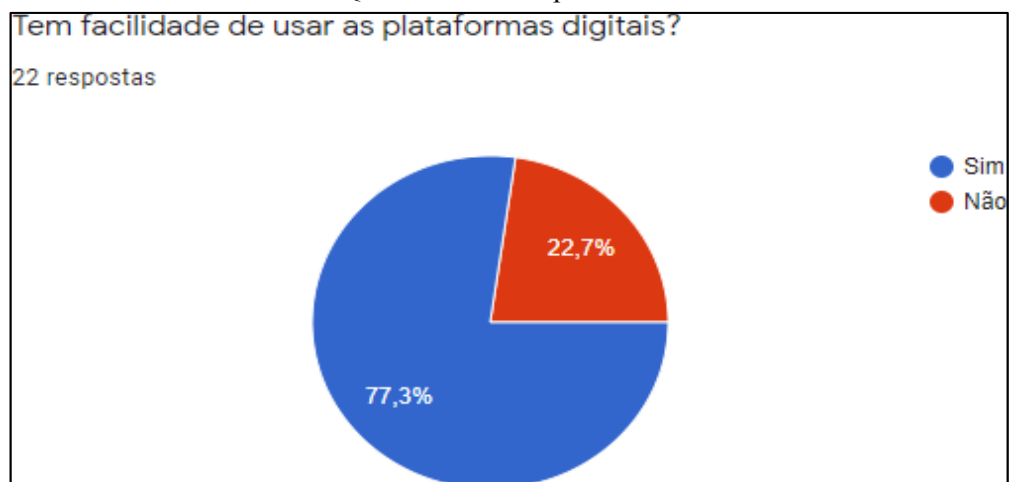
Fonte: Google Forms.

**Gráfico 10** – Questionário a respeito do acesso à internet

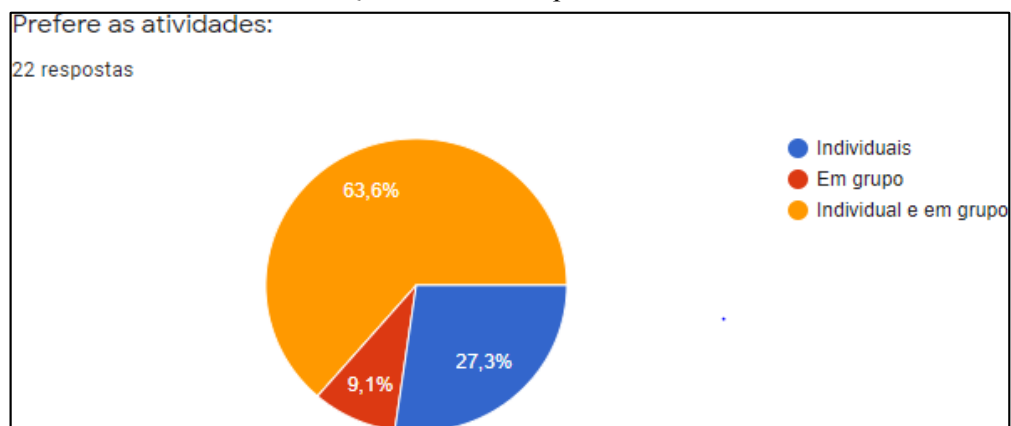
Fonte: Google Forms.

**Gráfico 11** – Questionário a respeito do acesso à internet

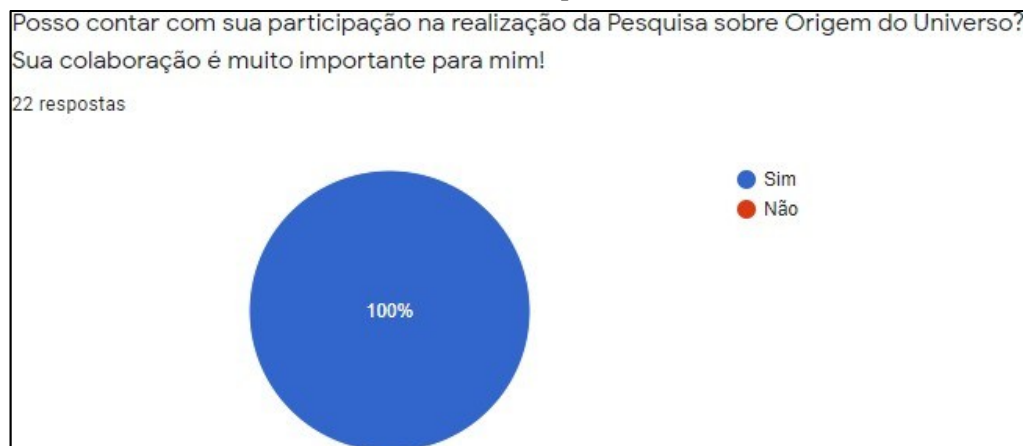
Fonte: Google Forms.

**Gráfico 12** – Questionário a respeito do acesso à internet

Fonte: Google Forms.

**Gráfico 13** – Questionário a respeito do acesso à internet

Fonte: Google Forms.

**Gráfico 14** – Questionário a respeito do acesso à internet

Fonte: Google Forms.

Os gráficos acima ajudaram a definir as melhores estratégias para desenvolver as atividades com os alunos, visto que estamos vivenciando um período em aulas presenciais, devido à pandemia de Covid-19. A maioria tem acesso à internet com facilidade, apesar de algumas dificuldades como visualizar uma imagem, por estarem acompanhando pelo celular. De acordo com a preferência da maioria, os encontros foram marcados sempre para a noite e a realização das atividades aconteceu tanto de forma individual quanto em grupo, pois disseram não ter preferência. Alguns alunos tinham uma certa dificuldade com as ferramentas tecnológicas, o que contou com a colaboração daqueles que tinham mais habilidade. Todos se mostraram interessados pelo assunto e garantiram a participação na pesquisa.

As outras questões que não aparecem aqui tratam de dados pessoais dos alunos. Diante destas respostas, foi possível identificar um grupo misto, com 22 alunos de idades variando de 15 a 53 anos; todos com celular, apesar da variação no quesito habilidade tecnológica e de algumas dificuldades com a internet.

A questão idade foi importante ser considerada porque entendemos que alunos mais jovens apresentam maior facilidade e interesse no campo da tecnologia. Ao iniciar o desenvolvimento da Sequência Didática, no primeiro Encontro realizamos uma discussão sobre o que é conhecimento e os tipos de conhecimento, depois de ter apresentado a proposta da pesquisa. Os alunos estavam animados, mesmo todos tendo dito que acreditam na criação do Universo por Deus, demonstraram interesse em conhecer outras formas de explicar essa questão. Mostraram-se curiosos em conhecer os mitos de criação, como a ciência se desenvolveu e como explica a Origem do Universo, por meio do *Big Bang*, já que possuem pouco conhecimento sobre ele. Abaixo, apresentamos uma tabela com a variação de idade dos 22 alunos participantes:



**Tabela 2** - Variação da idade dos alunos

IDADE	QUANTIDADE DE ALUNOS
15 – 16 anos	6
17 – 18 anos	5
21 – 23 anos	3
25 – 26 anos	2
28 – 30 anos	2
34 anos	1
46 – 49 anos	2
53 anos	1
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>

Fonte: Elaborado pela autora.

No final do Encontro, foi enviado o pré-teste para o email dos alunos, contendo ilustrações em que eles deveriam escolher a imagem que melhor representasse sua visão sobre a Origem do Universo. Eis algumas respostas:

*“Na minha opinião, a origem do universo, a segunda imagem representa o cristianismo. E Deus foi o criador, segundo a Bíblia Sagrada, Deus fez céu, terra, e todas as coisas que nela habitam”.* (Aluna C.L.M.)

*“Bom. A religião é um tipo de conhecimento que explica sobre a criação do universo. Na verdade, o conhecimento religioso é sustentado pela fé que reside em acreditar naquilo que você não pode ver, mas realmente sabe que existe um ser espiritual que fez tudo o que nós podemos ver, tocar e sentir. Esse ser extraordinário é Deus o Criador. Tudo que nós sabemos a respeito de Deus está escrito e registrado nas escrituras sagradas que foi escrita por Deus através do homem.”* (Aluno I.C.S.)

*“Na minha opinião, Deus que criou o mundo junto com todas as formas de vida existentes na Terra e que através de Deus podemos viver eternamente no paraíso se formos merecedores”.* (Aluna F.A.B.)

*“Bom Dia professora, essa é a resposta do que mais me identifico”. Porém, sei “que todas as formas de ver a origem do Universo têm que ser respeitadas”.* (Aluna L.S.M.)

Com estas respostas, identificamos que 100% dos alunos participantes escolheram a imagem que representa a criação divina do Universo, confirmando a orientação religiosa deles. Este panorama já era esperado e na minha experiência de sala de aula, é o que observo em todas as turmas, todos os anos.

Para ilustrar esta colocação relato aqui uma situação vivida por mim com uma aluna, durante uma aula de Biologia sobre a Origem do Universo: Certa vez, durante uma aula, uma aluna disse: “o que a senhora disser aí, eu rebato com a Bíblia”. Este tipo de comportamento é bem comum e compromete o avanço de discussões a respeito do tema em questão.

Nos dois Encontros do Módulo 2, tratamos as Cosmogonias e os alunos ficaram encantados com a diversidade de histórias. Disseram não imaginar a existência de muitas delas. Sobre a teoria criacionista, já que é aceita por 100% deles, apresentamos a imagem abaixo e pedimos que eles fizessem a leitura de acordo com o entendimento de cada um. Pedi que fizessem interpretação das imagens. Assim, oralmente, cada um foi descrevendo sua –leitura da imagem.

De acordo com as respostas dadas, observamos que diferentes religiões apresentam algumas informações diferentes, apesar de todas terem o mesmo princípio de acreditar na existência de um Deus todo poderoso, criador de tudo que existe, como ilustrado na figura 9 abaixo:

**Figura 9 – Origem do Universo conforme Escrituras Sagradas**



Fonte: <https://moldesedecoracao.blogspot.com/2018/05/>.

Tivemos o cuidado de respeitar as opiniões, sem deixar que este conhecimento dominasse a condução das discussões, pois o propósito deste trabalho é fomentar o letramento científico, estimulando a apropriação do conhecimento científico.

Como atividade deste módulo os alunos apresentaram em forma de slides diferentes mitos de criação, escolhidos previamente por eles. A aluna L.S.M. ficou tão interessada que pediu que enviasse mais material para ela sobre os mitos de criação, pois tinha interesse em conhecê-los melhor. O aluno I.C.S. ressaltou a importância de conhecer os mitos para entender nossa história. O aluno A.A.S.J. sinalizou que, ao pesquisar, encontrou o mesmo mito com informações diferentes. Aproveitamos para reforçar que isso se deve ao fato de que os mitos são transmitidos por meio da oralidade, de uma geração para outra, e por isso algumas informações são perdidas ou modificadas com o tempo.

No módulo 3, tratamos a Cosmologia, desde a antiga, praticada pelos filósofos pré-socráticos, até chegar à moderna, que conhecemos hoje, com todo seu aparato tecnológico. Ao apresentar a teoria do *Big Bang*, a maior surpresa para os alunos foi conhecer e entender que não se trata de uma explosão. Os alunos fizeram muitos comentários sobre isso, como é possível observar por meio das narrativas abaixo:

*“Agora sim! Agora dá pra entender o Big Bang.”* (Aluno A.A.S.J.)

*“Nunca ouvi dizer isso! Sempre aprendi que o Big Bang foi uma explosão.”* (Aluno M.A.F.C.)

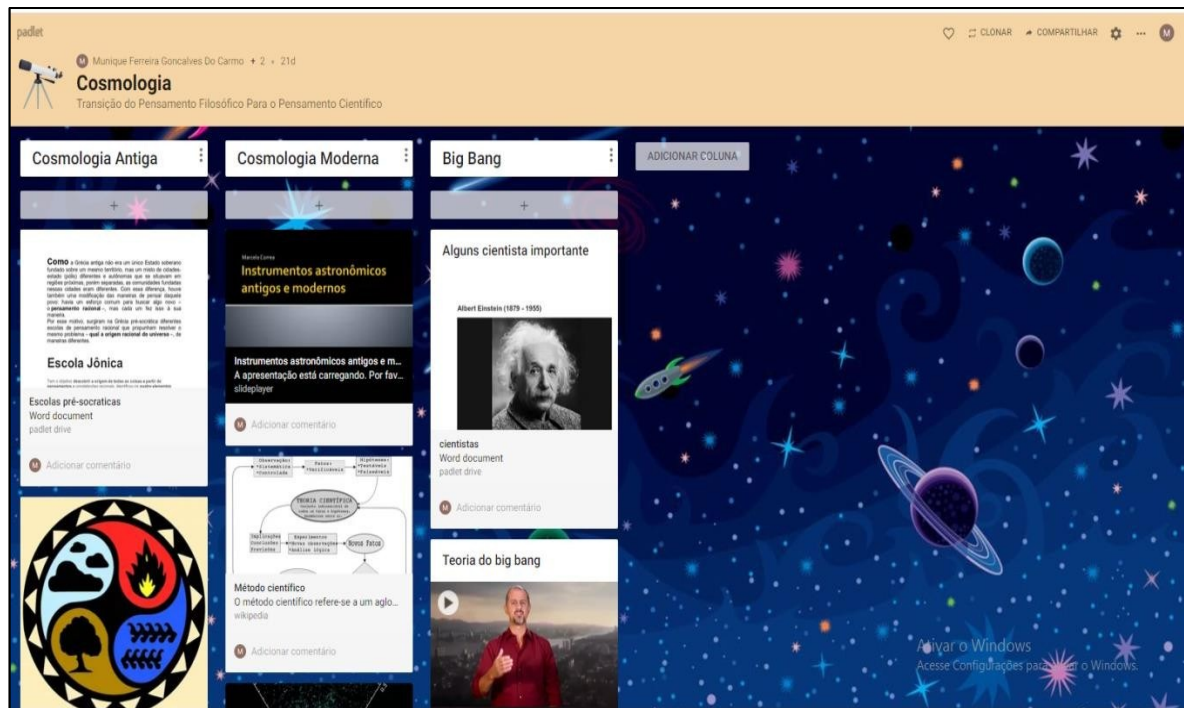
*“A gente sempre aprendeu errado!”* (Aluna F.A.B.)

*“Com a explicação da senhora e assistindo os vídeos fica mais fácil entender”.*  
(Aluna B.M.M.)

Este é um ponto marcante no desenvolvimento deste trabalho, pois é a confirmação da importância do papel do professor de Biologia na elucidação e reconstrução de conceitos relacionados à Origem do Universo, visto que os alunos recebem informações erradas ou insuficientes sobre esse assunto, devido à falta de formação específica dos professores, a disseminação de falsas informações, má-fé e precariedade na divulgação científica.

Os alunos foram orientados a criar um *padlet* onde postaram sobre Cosmologia Antiga, Cosmologia Moderna e Big Bang, o qual pode ser acessado pelo link: <https://padlet.com/muniquecarmo/Bookmarks>.

Figura 10 – Padlet sobre Cosmologia, elaborado pelos alunos.



Fonte: <https://padlet.com/muniquecarmo/Bookmarks> (2020)

O aluno I.C.S. iniciou a apresentação de sua equipe, onde mostrou que foi além daquilo que tinha sido compartilhado no Encontro passado. Mostrou-se interessado nos filósofos, opinando sobre o trabalho de cada um, e deixando claro sua preferência por Pitágoras, chegando a dizer: *“Eu faria parte da escola pitagórica. Ele era o cara! Naquele tempo e o cara já sabia mais Matemática que todo mundo! Esse é o meu filósofo preferido!”* (Aluno I.C.S.).

Perguntei porque Pitágoras era seu filósofo preferido, ele respondeu que era porque ele explicava tudo com matemática, ele era muito inteligente para a época dele. E completou dizendo: *“Eu não curto muito Empédocles.”* (Aluno I.C.S.). Quando perguntei o porquê, ele respondeu: *“Ele se jogou dentro de um vulcão achando que era um deus e que ia renascer. Eu acho que ele tava meio paranóico já!”* (Aluno I.C.S.).

O aluno K.F.A.D. representou sua equipe e em sua fala destaca-se a importância que ele deu aos instrumentos utilizados pela Cosmologia moderna, como radiotelescópios e catadióptricos. O aluno demonstrou curiosidade no funcionamento desses instrumentos.

No módulo 4 fizemos uma discussão e avaliação de todos os temas tratados. Antes, pedimos que os alunos respondessem, via *Google Forms*, uma atividade onde deveriam escrever uma frase para cada tópico:

- Tipos de conhecimento
- Cosmogonias

c) Cosmologia

d) Big Bang

Essa atividade serviu para nortear a discussão e obtivemos as seguintes respostas:

a) Tipos de conhecimento:

*“Científica: investigativo empírico: conhecimento popular passado de pessoa a pessoa Religioso: acredita nas escrituras sagradas Filosófico: Reflexão”.* (I.C.S.)

*“Científicos, Religioso, Filosófico.”* (K.F.A.D.)

*“Religioso os míticos e científicos.”* (C.L.M.)

*“Religioso Científico Filosófico Empírico.”* (M.A.F.C.)

*“A Origem do Universo, a Cosmogonia, a Cosmologia Antiga e Moderna e o Big Bang.”* (F.A.B.)

b) Cosmogonias:

*“Crença que acredita que o universo foi criado a partir de fenômenos ou seres sobre sobre-naturais.”* (I.C.S.)

*“Mitos que explicam a origem do universo. (Filosóficos, Bíblicos, etc).”* (K.F.A.D.)

*“E um corpo de doutrinas princípios religiosos míticos ou científicos que explica a origem do universo.”* (C.L.M.)

*“Conjunto das teorias, doutrina, princípio ou conhecimento que se dedicam a explicação sobre a origem do universo.”* (M.A.F.C.)

*“E um conjunto de teorias místicas, religiosas ou científicas para explica a origem do universo.”* (F.A.B.)

c) Cosmologia:

*“É o estudo da origem do universo.”* (I.C.S.)

*“O estudo do universo a partir de observações e especulações trazendo também o Big Bang como uma explicação vinda da cosmologia.”* (K.F.A.D.)

*“E o princípio único originário de todas as coisas que deram origem do universo.”* (C.L.M.)

*“O estudo científico do universo que recebe o nome cosmologia.”* (M.A.F.C.)

*“E a ciência que estuda a origem do universo.”* (F.A.B.)

d) Big Bang:

*“Teoria mais aceita sobre a formação do universo.” (I.C.S.)*

*“Não se trata de uma explosão mas sim de uma expansão.” (K.F.A.D.)*

*“Descobertas cosmogênese de uma expansão do universo.” (C.L.M.)*

*“Grande expansão e a teoria cosmológica dominante sobre o desenvolvimento inicial do universo.” (M.A.F.C.)*

*“Foi uma grande expansão de um pequeno ponto que existia no espaço que ao se expandir gerou tudo que há no universo.” (F.A.B.)*

Diante destas respostas, observamos o nível de compreensão dos alunos sobre as vertentes não científica e científica, a respeito da Origem do Universo, o que foi intensificado durante a discussão, mesmo reconhecendo, que os alunos ainda se preocupam em acertar a resposta, e por isso copiam informações de alguma outra fonte.

Durante a discussão e analisando as respostas da atividade supracitada, salientamos que estas, apesar de serem diferentes, estavam todas certas, mostrando mais uma vez como o conhecimento é diversificado, como cada pessoa apreende de uma forma diferente, mas que apesar disso, todos chegaram à mesma conclusão.

Fizemos vários comentários lembrando de cada módulo estudado e a aluna L.S.M. ressaltou: *“Aprendi que o Big Bang não foi uma explosão e sim uma expansão!”* Isso de uma maneira bem enfática, destacando a importância deste aprendizado para ela. A aluna B.M.M. disse que *“Esse foi o melhor tipo de aula que já assisti”* e o aluno I.C.C. disse: *“A gente nem imaginava aprender essas coisas!”*.

Como produção final dessa Sequência Didática, os alunos foram orientados a construir um Ebook apresentando as diferentes formas de explicar a Origem do Universo. Somente o aluno M.A.F.C. disse já ter ouvido falar, mas não sabia do que se tratava, os demais não faziam ideia do que é um *Ebook*.

O desenvolvimento desta Sequência Didática de forma virtual nos obrigou a conhecer e experimentar ferramentas tecnológicas nunca antes testadas. O ensino presencial antes do contexto de pandemia era marcado por aulas realizadas com o uso de livro, caderno e lousa, recursos muito simples e antigos, o que é mais uma demonstração de atraso da ciência na educação, a ausência de políticas públicas em atenção a esta questão, a falta de investimento financeiro na educação conformes suas reais necessidades, entre outros fatores intervenientes. O uso dessas ferramentas tecnológicas nos permite acessar uma gama de conhecimentos muito

superior ao que está presente nos livros didáticos, possibilitando aos alunos ampliar sua visão de mundo.

Este aspecto também favoreceu o letramento científico, pois, ao longo do desenvolvimento dos encontros e das atividades desta Sequência Didática, os alunos iam se apropriando de informações e concepções, à medida que iam desenvolvendo uma postura de análise e crítica sobre os assuntos, aumentando sua capacidade de compreensão e aprendendo a elaborar seus próprios conceitos e posicionamentos.

Como última atividade desta Sequência Didática, foi aplicado um pós-teste por meio do *Google Forms*, onde os alunos registraram seus conhecimentos adquiridos com o desenvolvimento desta SD e também suas opiniões sobre a relevância deste trabalho. Abaixo, alguns destes registros:

#### 6.7 PARA VOCÊ, FOI INTERESSANTE PARTICIPAR DESTA PESQUISA? POR QUÊ?

*“Sim. Por que descobri que muitas coisas na verdade não são como pensamos”.*  
(F.A.B.)

*“Sim, para adquirir novos conhecimentos e poder compartilhar os meus junto com meus colegas”.* (I.C.S.)

*“Sim! foi muito importante para mim. Porque eu não tenha este conhecimento dessa forma que que descobri”.* (C.L.M.)

*“Sim! O aprendizado e a oportunidade de participar em um aprimoramento de conhecimentos diversos”.* (K.F.A.D.)

#### 6.8 SOBRE A ORIGEM DO UNIVERSO, VOCÊ APRENDEU COISAS MUITO DIFERENTES DO QUE JÁ SABIA? DÊ UM EXEMPLO.

*“Sim. De que o big bang não foi uma explosão e sim uma expansão”.* (F.A.B.)

*“Sim, pois tinha muitas curiosidades como estas coisas tinham acontecido meus conhecimentos eram poucos”.* (C.L.M.)

*“Sim, foi uma nova experiência e descoberta, posso dizer extremamente importante, um dos pontos principais foi saber o verdadeiro significado da teoria do Big Bang”.* (L.S.M.)

#### 6.9 O QUE MAIS CHAMOU A SUA ATENÇÃO OU DESPERTOU SUA CURIOSIDADE NESTA PESQUISA?



*“Como se deu a origem do Universo e a versão do Big Bang está correta e curiosidades sobre os seres humanos e crenças, mitos, religião”.* (C.L.M.)

*“Achei fascinante que em cada cultura uma teoria diferente sobre a Origem do Universo”.* (K.F.A.D.)

*“As Cosmologias, Cosmogonias e aparelhos utilizados para pesquisa hoje em dia”.* (L.S.M)

#### 6.10 VOCÊ ACHA POSSÍVEL ACEITAR O CONHECIMENTO CIENTÍFICO SEM ABANDONAR SUAS CRENÇAS? JUSTIFIQUE SUA RESPOSTA

*“Sim. Independente das crenças, podemos acreditar, sim, na ciência. Pode haver algumas divergências entre ambas mais é possível viver em uma harmonia entreos dois”.* (F.A.B.)

*“Sim. Pois apenas se tratam de conhecimentos e interpretações de mundo diferentes, ou seja, não nos obriga a aceitá-los e nem concordar com tais. Em minha opinião, é um autoaprimoramento. O conhecimento nunca será ruim”.* (K.F.A.D.)

#### 6.11 VOCÊ ACHOA IMPORTANTE QUE AS AULAS DE BIOLOGIA SEJAM BASEADAS EM DIÁLOGOS QUE CONSEDEREM OS CONHECIMENTO TRAZIDOS PELOS ALUNOS? POR QUÊ?

*“Sim. Muitos alunos têm crenças ou acreditam em coisas divergentes por isso a importância de discutir levando em consideração a crença e o conhecimento decada um”.* (F.A.B.)

*“Sim, porque acredito que a melhor forma de realmente retermos o conhecimento é através do diálogo”.* (I.C.S.)

*“Sim! pois precisamos desenvolver o que pensamos”.* (C.L.M.)

*“Sim. Torna o ensino mais dinâmico e com certeza ajudará o professor a ter uma visão mais ampla e detalhada dos seus alunos e como ajudá-los”.* (K.F.A.D.)

#### 6.12 COMO VOCÊ ACHA QUE O CONHECIMENTO CIENTÍFICO SOBRE A ORIGEM DO UNIVERSO PODE INFLUENCIAR NOS DIAS DE HOJE?



*“Muitos levam a origem do universo a discussões tanto sociais quanto sobre as divergências entre as crenças e isso impacta diretamente sobre a origem do universo e influência em muitas decisões tomada pelas pessoas”.* (F.A.B.)

*“Ela influência em vários aspectos, mas um que Acho importante é no desenvolvimento de tecnologias espaciais porque uma vez que você conhece como ele funciona você pode usar estes conhecimentos para explorar mais do universo”.* (I.C.S.)

*“Acho que temos que conhecer, como se deu a origem do universo acredito que nem todas pessoas sabem como deu nosso mundo”.* (C.L.M.)

*“Nos ajuda a continuar evoluindo no sentido tecnológico”.* (K.F.A.D.)

### 6.13 VOCÊ ACREDITA NA CIÊNCIA? JUSTIFIQUE SUA RESPOSTA

*“Em parte sim. Acredito em Deus com tudo acredito no Big Bang”.* (F.A.B)

*“SIM! Porque a ciência faz parte de tudo que existe no Universo se não fosse a ciência não poderíamos conhecer tantas coisas que existe no Universo e natureza”.* (C.L.M.)

*“Sim, pois é comprovado por meio de estudos, pesquisas, testes até chegar em algo comprovado”.* (L.S.M.)

Ao final desta SD pude perceber que o objetivo maior desta pesquisa foi alcançado, que é fomentar o letramento científico, estimulando a apropriação do conhecimento científico, compreendendo que existem outras formas de conhecimento. Mesmo diante de um público unanimemente de crença religiosa judaica cristã, foi possível apresentar o conhecimento científico e fazer com que estefosse aceito diante de sua relevância e legitimidade sem maiores contestações. É concebível que uma pessoa possa admitir diferentes formas de conhecimento sobre o mesmo assunto, compreendendo que a ciência deve ser utilizada para promover benefícios na qualidade de vida dos indivíduos de uma sociedade.

Conhecer as diferentes formas de explicar a Origem do Universo e principalmente, conhecer a teoria do *Big Bang* como ela realmente é, possibilitou aos alunos a oportunidade de avaliar seus conhecimentos prévios e ampliar sua visão sobre tudo que existe e acontece na natureza e que interfere direta ou indiretamente na vida do homem.

## 7 CONCLUSÕES

Ao longo da minha experiência em sala de aula, muitas vezes me deparei com situações onde os alunos não aceitavam ou não acreditavam naquilo que é dito pela ciência, pois, geralmente seus conhecimentos prévios são contrários ao conhecimento científico. Isso sempre me incomodou porque não fazia sentido levar para os alunos informações que eles não apreendiam. De forma que em todas essas ocasiões, busquei me aproximar ao máximo de um diálogo que contemplasse suas falas, respeitando seus conhecimentos, mas, conduzindo-os à compreensão do conhecimento científico, como a única fonte comprovável de informações.

Como professora de Biologia, meu principal objeto de estudo é a vida e quando tratamos sobre o surgimento dela, os alunos fazem diversas objeções, pois geralmente acreditam que o ser humano e todas as outras espécies vivas foram criadas por Deus.

No entanto, antes do surgimento da vida, o conteúdo de Biologia contempla o assunto Origem do Universo, que sempre apareceu nos livros didáticos de forma muito reduzida, não dando a ele a devida importância. O que era ainda mais agravado pela falta de interesse ou de preparo dos professores em apresentar esse conteúdo de forma correta.

Entendi que era necessário que esse impasse fosse resolvido desde o início. Ou seja, quando o aluno compreende a Origem do Universo por meio do conhecimento científico, torna-se mais fácil sua aceitação e compreensão sobre a origem da vida por meio da ciência.

A partir daí, busquei desenvolver uma estratégia que proporcionasse esse diálogo, facilitando o fomento do conhecimento científico. Assim, a Sequência Didática mostrou ser uma escolha acertada por oferecer oportunidade de desenvolver atividades onde os alunos tiveram espaço de fala mas também se permitiram novas formas de conhecimento, em especial, o científico.

Ao apresentar a proposta dessa pesquisa aos alunos eles se mostraram bastante interessados, mesmo aqueles que declararam ter uma opinião já muito definida sobre o assunto. Assim, desenvolver uma Sequência Didática sobre as diferentes formas de explicar a Origem do Universo com a intenção de fomentar o letramento científico, trouxe respostas para uma inquietação que certamente angustia outros professores e abre um leque de possibilidades para tratar outros assuntos.

Com base nesta pesquisa constatamos a importância de reconhecer as múltiplas formas de conhecimento sobre a Origem do Universo, respeitando as diferentes crenças, mas acima de

tudo, enquanto professores de Biologia, promover o letramento científico junto aos alunos do Ensino Médio, colaborando para a divulgação da ciência.

Identificamos que os alunos, em sua maioria, trazem uma orientação religiosa que os faz criar uma resistência a outras formas de conhecimento, dificultando o diálogo e o desenvolvimento das atividades em sala de aula. No entanto, reconhecemos que esta rejeição ao conhecimento científico também acontece devido à forma equivocada como as informações chegam até eles, seja por meio de seus professores, por meio de publicações, mídias, e até mesmo por pessoas com comportamento negacionista, que por algum interesse particular tenta desacreditar a ciência, muitas vezes para preservar outra forma de conhecimento que não tem a mesma validade.

Observamos que os alunos compreendem e aceitam a teoria do Big Bang como explicação evidente para a Origem do Universo, quando verdadeiramente a conhecem, abandonando a imagem fantasiosa que geralmente é propagada. Insistir em levar aos alunos as informações científicas corretas é colaborar para a valorização da ciência pela sociedade possibilitando avanços para a humanidade.

Reconhecemos o valor da Astronomia na busca de informações para satisfazer a curiosidade humana trazendo respostas a respeito de como tudo se formou e entendemos que esta ciência precisa se comunicar com as outras, de modo que se complementem e se fortaleçam com o propósito de favorecer a popularização do conhecimento científico.

A nossa perspectiva é que os resultados deste trabalho de pesquisa e os produtos educacionais decorrentes dele se constituam em possibilidades formativas para outros profissionais de Biologia e que sirvam de base para a divulgação científica, seja pela própria dissertação ou de artigos científicos produzidos a partir desta.

## REFERÊNCIAS

- ABC da Astronomia – **Big Bang**, [S. l.: s. n.], 1 vídeo (3 min 31 s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=CH24yfMrA94>. Acesso em: 21 jul. 2021.
- ARAÚJO, C. A. Á. A Ciência Como Forma de Conhecimento. **Ciências e Cognição**. Volume 8, 2006.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**. Portugal: Porto Editora LDA, 1994.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC20dezsitesite.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. A Etapa do Ensino Médio. Brasília: MEC/SEB, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**, parte III, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2000.
- BRASIL. **Orientações Curriculares Para o Ensino Médio** – Ciências da Natureza, Matemática e Suas Tecnologias. p. 18, v. 2. Brasília, 2006.
- CUNHA, R. B. Alfabetização científica ou letramento científico? In: **Revista Brasileira de Educação**, v. 22 n. 68 jan.-mar. 2017, p.169-186.
- DAVID, M. G.; CORRÊA, M. F. As diversas faces da dúvida - ceticismo, negacionismo e confiança nas ciências. **Em Construção**: Arquivos de Epistemologia Histórica e Estudos de Ciência, [s. l.], 2020. DOI: 10.12957/emconstrucao.2020.54268. Disponível em: [www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/emconstrucao](http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/emconstrucao). Acesso em: 9 jul. 2021.
- DIEHL, A. A. **Pesquisa em Ciências Sociais Aplicadas: Métodos e Técnicas**, São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2004.
- DOLZ, J. NOVERRAZ M. SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e para o escrito: apresentação de um procedimento. In: DOLZ, J. **Gêneros orais e escritos na escola**. [Tradução e organização Roxane Rojo e Glais Sales Cordeiro]. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2004, p. 95 – 128.
- DUTRA, G. **Relação Ciência Religião** – uma proposta de diálogo como alternativa ao conflito. 2018. Tese doutorado (Tese de Doutorado em Ciências da Educação Especialidade em Filosofia da Educação) - Universidade do Minho Instituto de Educação, [S. l.], 2018.
- FALCÃO, E. B. M. e TRIGO, E. D. Origem do Universo, Diversidade das Espécies e Fenômenos da Natureza: Ciência e Religião no Ensino Médio, **Revista Brasileira de Ensino de C & T**, volume 8, n.º 1, 2015.
- FASKOMY, T. L.; MENDES, M. F. A. Relação Entre os Aspectos Científicos e Religiosos no Ensino de Evolução Biológica: Uma Abordagem Sócio-histórica na Sala de Aula. **Anais...** 16º Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia. Paraíba: UFCG/UEPB, 2018.
- FERRARI, A. T. **Metodologia da Ciência**. 3ª edição. Rio de Janeiro: Editora Kennedy, 1974.

FRÓES, A. L. D. Astronomia, astrofísica e cosmologia para o Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [s. l.], v. 36, n. 3504, ed. 3, p. 1-14, 2014. Disponível em: [www.sbfisica.org.br](http://www.sbfisica.org.br). Acesso em: 10 jul. 2021.

GODOY, L. P. de; DELL'AGNOLO, R. M.; MELO, Wolney C. de. **Multiversos Ciências da Natureza: Origens**. 1. ed. São Paulo: FTD, 2020. v. 1.

GRANDO, K. B. O letramento a partir de uma perspectiva teórica: origem do termo, conceituação e relações com a escolarização. In: **Anais... IX ANPED Sul**. Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul. Caxias do Sul, RS. Julho/Agosto, 2012.

GUTTMANN, G. A. M.; BRAGA, M. **A Origem do Universo Como Tema Para Discutir a Natureza da Ciência no Ensino Médio**, Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 32, n. 2, Rio do Janeiro: Cefet, 2015.

HENRIQUE, A. B., **Discutindo a Natureza da Ciência a Partir de Episódios da História da Cosmologia**, Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. doi: 10.11606/D.81.2011.tde-19072011-112602.

HENTZ, J. T., **A Origem de Todas as Coisas: Uma Questão para a Ciência e para a Religião**, Monografia de TCC de Especialização (Curso de Pós-Graduação em História da Ciência). Rio Grande do Sul: Universidade Federal da Fronteira do Sul – UFFS, 2013.

HERNANDO, M. C. **Divulgação científica: um grande desafio para este século**. In: **Revista Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 57, ed. 2, abr/jun 2005. Disponível em: [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252005000200013](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000200013). Acesso em: 27 jun. 2021.

KLEIMAN, A. B. (Org.). **Os significados do letramento: uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita**. Campinas, S.P.: Mercado de Letras, Coleção Letramento, Educação e Sociedade, 1995.

KLEIMAN, A. B. Modelos de letramento e as práticas de alfabetização na escola. In: KLEIMAN, Angela B. (Org.). **Os significados do letramento: uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita**. Campinas: Mercado das Letras, 2008. 294 p.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**, 5ª edição. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

MOREIRA, M. A. **Metodologias de Pesquisa em Ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

OGO, M. Y.; GODOY, L. P. de # **Contato Biologia**. 1. ed. São Paulo: Quinteto Editorial LTDA, 2016. v. 1.

OLIVEIRA FILHO, K. S.; SARAIVA, M. F. O. **Astronomia e Astrofísica**. 2ª edição. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2004.

OLIVEIRA, J. H. L. de. **Noções de Cosmologia no Ensino Médio: O Paradigma Criacionista do Big Bang e a Inibição de Teorias Rivais**. Maringá, 2006.

PEIXOTO, D. E., KLEINKE, M. U., **Expectativas de Estudantes Sobre a Astronomia no Ensino Médio**. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA, nº 22, p. 21-34, 2016.

Quer que Desenhe? Big Bang, [vídeo online]. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=JfrNqY8588Y>. Acesso em: 21 de jul. 2021.

RICETO, B. V.; COLOMBO JR, P. D. Diálogos entre ciência e religião: a temática sob a ótica de futuros professores. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 100, n. 254, 16 maio 2019. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, p. 171. Disponível em: <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.100i254.3797>. Acesso em: 10 jun. 2021.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. Editora Atlas. São Paulo. 1999.

ROLDÃO, M. do C. **Função Docente: Natureza e Construção do Conhecimento Profissional**. Revista Brasileira de Educação, volume 12, n. 34, 2007.

RUAS, C. **Quer que Desenhe? Big Bang**. [S. l.: s. n.], 25 de abr. de 2013. 1 vídeo (05 min 11 s). Publicado pelo canal Quer que eu desenhe? Disponível em: <https://www.umsabadoqualquer.com/tirinhas/um-sabado-qualquer/>. Acesso em: 21 abril de 2021.

SCHAPPO, M. G. Como cientistas concluíram que houve um Big Bang?. *In: Como cientistas concluíram que houve um Big Bang?*. [S.l.], 2019. Disponível em: <https://www.revistaquestaodeciencia.com.br/questionadorquestionado/2019/09/28/como-cientistas-concluíram-que-houve-um-bg-bang>. Acesso em: 10 jun. 2021.

SILVA FILHO, M. de C. O negacionismo da ciência compromete o futuro do Brasil. **Jornal da USP**, [s.l.], p. 361177, 8 out. 2020. DOI <https://jornal.usp.br/?p=361177>. Disponível em: <https://jornal.usp.br/artigos/o-negacionismo-da-ciencia-compromete-o-futuro-do-brasil/>. Acesso em: 27 jun. 2021.

SOARES, M. **Letramento: um tema em três gêneros**. 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

STEINER, J. E. **A Origem do Universo**. Estudos Avançados da USP, volume 20. São Paulo: USP, 2006.

TEIXEIRA, P. Evolução x Criacionismo na Escola: Quais os Objetivos do Ensino de Biologia? **Anais...** Rio de Janeiro: PUC-RIO ENDIPE, 2014.

TOSTES, R. A. **A Importância da Divulgação Científica**. Revista Acadêmica, Curitiba, v. 4, ed. 4, p. 73-74, out/dez 2006.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: Como Ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

## APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO CONHECIMENTOS PRÉVIOS SOBRE A ORIGEM DO UNIVERSO

### Questionário sobre a origem do Universo

Descrição do formulário

Em sua opinião, o que explica melhor a origem do Universo? \*

- Ciência
- Filosofia
- Mitologia
- Religião
- Outro. Qual? \_\_\_\_\_

A quem você atribui a origem do Universo? \*

- Deus
- Fenômenos da natureza (mitologia)
- Outros deuses
- Teoria do Big Bang
- Outro. Qual? \_\_\_\_\_

O que você considera uma fonte de informação confiável sobre a origem do Universo? \*

- Internet
- Livros didáticos
- Livros sagrados
- Outros. Qual? \_\_\_\_\_

Explique como você considera que o Universo se originou. \*

Texto de resposta longa

---

Para você, o que existia antes do surgimento do Universo? \*

Texto de resposta longa

---

Você já teve oportunidade de falar sobre a origem do Universo na escola? Com quem? \*

- Não
- Sim, somente com colegas
- Sim, com professor(a), em particular
- Sim, com professor(a) e colegas numa aula
- Outro. \_\_\_\_\_

Você considera que há espaço durante as aulas de Biologia, para falar sobre sua forma de compreender a origem do Universo? \*

- Sim. Por quê? \_\_\_\_\_
- Não. Por quê? \_\_\_\_\_

O que você entende por conhecimento científico? \*

Texto de resposta curta

---

Você já ouviu falar em conhecimento que não é científico? Qual? \*

Texto de resposta curta

---

O que você sabe sobre a teoria do Big Bang? \*

Texto de resposta longa

---



É possível afirmar que encontramos a resposta exata sobre a origem do Universo? Explique. \*

Texto de resposta longa

---

Você gostaria de saber mais sobre a origem do Universo? Este assunto te interessa? \*

- Sim, muito.
- Sim, mas não muito.
- Não, já sei o suficiente.
- Não me interessa.

Você possui religião? \*

- Sim. (Se você se sentir confortável, diga qual é) \_\_\_\_\_
- Não tenho religião, mas acredito em Deus.
- Não tenho religião e não acredito em Deus.

# Levantamento de Informações para Realização de Pesquisa de Mestrado sobre Origem do Universo

Descrição do formulário

Nome completo \*

Texto de resposta curta

Telefone (whatsapp) \*

Texto de resposta curta

Idade \*

Texto de resposta curta

## APÊNDICE 2 - QUESTIONÁRIO LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA DE MESTRADO SOBRE ORIGEM DO UNIVERSO

Endereço \*

Texto de resposta longa

E-mail do enova \*

Texto de resposta curta

Curso, ano, turma, turno \*

Texto de resposta curta

Nome da instituição que estuda \*

Texto de resposta curta

Você tem acesso à internet com facilidade? \*

Sim

Não

Para acessar a internet, você usa: \*

computador

celular

notebook

tablet

Tem disponibilidade para participar de reuniões online em horário fixo? \*

- Sim
- Não

Qual o melhor turno para você participar de reuniões online? \*

- Manhã
- Tarde
- Noite

Tem facilidade de usar as plataformas digitais? \*

- Sim
- Não

Prefere as atividades: \*

- Individuais
- Em grupo
- Individual e em grupo

Posso contar com sua participação na realização da Pesquisa sobre Origem do Universo? Sua colaboração é muito importante para mim! \*

- Sim
- Não

## APÊNDICE 3 - PRÉ-TESTE



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ASTRONOMIA  
MESTRADO PROFISSIONAL



MESTRANDA: Munique Ferreira Gonçalves do Carmo

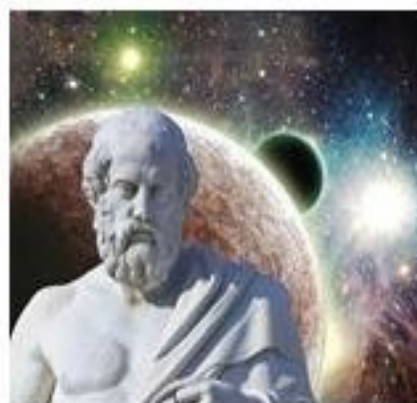
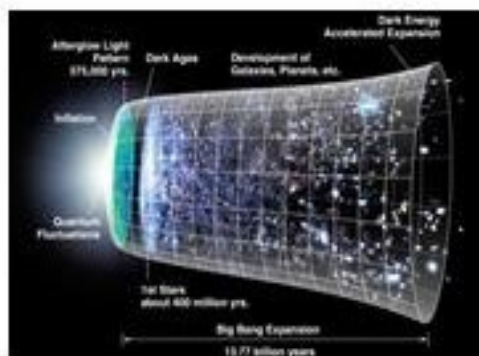
ORIENTADORES: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Verena Freitas Paim e Prof. Dr. Carlos Alberto de Lima Ribeiro

ALUNO(A): \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_

### PESQUISA SOBRE A ORIGEM DO UNIVERSO

#### PRÉ-TESTE

As figuras abaixo representam diferentes formas de explicar a origem do Universo. Escolha aquela que mais se identifica com o que você acredita e escreva o que sabe sobre ela.



## APÊNDICE 4 - QUESTIONÁRIO ORIGEM DO UNIVERSO

### Origem do Universo

Depois do que você aprendeu em nossos encontros, escreva uma frase para cada tópico abaixo:

Nome \*

Texto de resposta curta

Tipos de conhecimento \*

Texto de resposta longa

Cosmogonias \*

Texto de resposta longa

Cosmologia \*

Texto de resposta longa

Big Bang \*

Texto de resposta longa

## APÊNDICE 5 - SLIDES DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

**UEFS**  
UNIVERSIDADE ESTADUAL  
DE FEIRA DE SANTANA

Pós-Graduação em **Astronomia**  
MESTRADO PROFISSIONAL  
UEFS

# A ORIGEM DO UNIVERSO

UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ABORDANDO AS VERTENTES NÃO CIENTÍFICA  
E CIENTÍFICA PARA O FOMENTO DO LETRAMENTO CIENTÍFICO

MESTRANDA: MUNIQUE FERREIRA GONÇALVES DO CARMO  
ORIENTADORA: PRÓFA. DRA. ANA VERÉNA FREITAS PAIM  
COORIENTADOR: PROF. DR. CARLOS ALBERTO DE LIMA BARRETO

# MÓDULO 1

O conhecimento e tipos de conhecimento

1

## O CONHECIMENTO

"Entendimento sobre algo; saber: conhecimento de leis. Ação de entender por meio da inteligência, da razão ou da experiência. [Por Extensão] Ação de dominar uma ciência, uma arte, um método, um procedimento etc.: ele tinha grande conhecimento de história."

Perceber e incorporar algo à memória.

Conjunto de informações que o indivíduo adquire por meio da sua experiência, aprendizagem, crenças, valores e insights sobre algo no decorrer da sua trajetória.

## TIPOS DE CONHECIMENTO

**1) Empírico (popular/senso comum):** é aquele conhecimento que a pessoa obtém através da contemplação de fenômenos e fatos. É quando se deduz algo a partir da observação.

**2) Teológico (religioso):** a fé religiosa é a base desse conhecimento.

**3) Filosófico:** o conhecimento filosófico existe pela capacidade que o homem possui de refletir sobre tudo que envolve o mundo subjetivo ou que não é material.

**4) Científico:** abrange as informações que foram comprovadas pelos testes da ciência. É sistemático, pois é construído de forma racional e ordenada.



## TIPOS DE CONHECIMENTO

### Características

Conhecimento Popular	Conhecimento Científico	Conhecimento Filosófico	Conhecimento Religioso
Valorativo	Real (factual)	Valorativo	Valorativo
Reflexivo	Contingente	Racional	Inspiracional
Assistemático	Sistemático	Sistemático	Sistemático
Verificável	Verificável	Não verificável	Não verificável
Falível	Falível	Infalível	Infalível
Inexato	Aproximadamente exato	Exato	Exato

(Trujillo, 1974)

4

# MÓDULO 2

## Cosmogonias

5

## MITOLOGIA

Estudo dos mitos, lendas e histórias de uma cultura.

**Mitos:** são histórias populares utilizadas para explicar fatos da realidade e fenômenos da natureza, a origem do mundo e dos seres humanos.

- Utilizam símbolos de fácil reconhecimento e compreensão, personagens sobrenaturais, deuses e heróis.
- Era transmitido de uma geração para outra através de rituais, danças, sacrifícios, orações, rapsodo.
- Ao longo do tempo vão se modificando porque são transmitidos através da oralidade e assim, vão perdendo algumas informações.
- Não é uma história falsa, mas uma narrativa que tenta explicar algo a partir do conjunto de conhecimento de um povo.
- Os mitos foram e são muito importantes para a construção da civilização.

6

## COSMOGONIAS

São histórias ou mitos sobre a criação do Universo. Conjunto das teorias, doutrinas, princípios ou conhecimentos que se dedicam à explicação sobre origem do Universo. As cosmogonias são histórias ou mitos criadas para explicar e descrever a origem e a formação do Universo. No passado, cada sociedade humana buscou explicar a seu modo como o Universo se originou.

COSMO = UNIVERSO

GONIA = GERAÇÃO/CRIAÇÃO

Referem-se ao pensamento que predominava antes do surgimento da Filosofia, século V a.C. e são pautadas na criação divina.

Existem diversos mitos de criação ou mitos de origem. Exemplos:

- |           |              |            |
|-----------|--------------|------------|
| • Grego   | • Babilônico | • Indígena |
| • Maia    | • Persa      | • Egípcio  |
| • Iorubá  | • Indiano    |            |
| • Nórdico | • Chinês     |            |

7

## RELIGIÃO

A história da criação do Universo defendida pelas religiões de origem cristã, mostram que existe um Deus que de forma sobrenatural, criou o Universo e tudo que há nele. Este relato está descrito nos primeiros capítulos de Gênesis, na Bíblia, livro sagrado adotado por estas religiões e é chamado de **criacionismo**.

A teoria criacionista é a que tem maior aceitação entre as religiões, embora cada uma tenha sua própria versão.



## TRANSIÇÃO DO PENSAMENTO MÍTICO PARA O PENSAMENTO FILOSÓFICO

- A **cosmogonia** se refere a um pensamento que dominava antes da filosofia na Grécia;
- Pautada nos mitos e na criação divina do Universo;
- A partir do século VI a.C., com a filosofia, surge a **cosmologia** - uma visão do mundo pautada não mais em deuses, mas na razão e em elementos terrenos;
- **Cosmogonia** e **cosmologia** possuem significados opostos e também demarcam momentos diferentes na história da filosofia grega ou ocidental;
- O pensamento mítico não é inferior ou oposto em relação ao modo de pensar filosófico.



# MÓDULO 3

## Cosmologia

10

## COSMOLOGIA

**Cosmos** (Universo) e **logos** (razão, organização racional): idioma grego antigo  
Estuda a origem, a estrutura e a evolução do Universo a partir da aplicação de métodos científicos.

### ·Cosmologia antiga (pré-socrática):

Marca um período da Grécia Antiga onde os filósofos pré-socráticos tentaram descobrir a origem de tudo baseando-se em suas observações, a olho nu e no conhecimento racional.

### ·Filósofos pré-socráticos:

Responsáveis pela transição da consciência mítica para a consciência filosófica.

Desenvolveram suas teorias do século VII ao V a.C.

Recebem esse nome pois são os filósofos que antecederam Sócrates.

Buscavam nos elementos da natureza as respostas sobre a origem do ser e do mundo.

11

# PRINCIPAIS FILÓSOFOS PRÉ-SOCRÁTICOS E AS ESCOLAS/CORRENTES

ESCOLA/CORRENTE	FILÓSOFO	PENSAMENTO
JÔNICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TALES DE MILETO</li> <li>• ANAXIMANDRO DE MILETO</li> <li>• ANAXÍMENES DE MILETO</li> <li>• HERÁCLITO DE ÉFESO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A água por permanecer basicamente a mesma, apesar de assumir diferentes estados: sólido, líquido e gasoso, seria o <i>arché</i>, a substância primordial, a origem de todas as coisas;</li> <li>• A origem dava-se por um elemento infinito e indefinível: <i>ápeiron</i>;</li> <li>• O princípio de tudo ocorreu por meio de um elemento infinito, mas bem definido, o ar;</li> <li>• Afirmou ser o fogo a origem de tudo, o que daria à natureza um caráter transformador.</li> </ul>
PITAGÓRICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PITÁGORAS DE SAMOS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observou a presença das relações matemáticas em toda a natureza. Com base nos tamanhos, pesos, proporções, distâncias e valores variados, a natureza seria constituída pela própria Matemática. Segundo ele, a origem de tudo seria, precisamente, o início de qualquer figura geométrica — o ponto e a ideia de unidade.</li> </ul>
ELEATA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XENÓFANES DE CÓLOFON</li> <li>• PARMÊNIDES DE ELÉIA</li> <li>• ZENÃO DE ELÉIA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combatia o antropomorfismo (atribuir aos deuses formas e sentimentos humanos);</li> <li>• Não havia criação e nem mudanças, mas uma essência eterna e imutável de tudo. A mudança que percebemos no mundo seria fruto do engano de nossos sentidos;</li> <li>• Junto com Parmênides, formulou o princípio não com base em um elemento preciso, mas na imobilidade de todas as coisas que evidenciam a essência de tudo.</li> </ul>
PLURALISTA/ ATOMISTA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DEMÓCRITO DE ABDERA</li> <li>• EMPÉDOCLES</li> <li>• ANAXÁGORAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afirmava não haver um único elemento causador de tudo, mas uma composição plural que originou o Universo. Junto com Leucipo, considerados os "pais" da Química, formulou os átomos como origem de tudo. A palavra átomo vem do grego antigo e significa indivisível. Os átomos seriam, segundo os pensadores, as menores partículas que se aglutinam, com partículas semelhantes a si mesmas, para formar os objetos do mundo;</li> <li>• A origem do universo somente poderia ser explicada pela união de vários elementos. Os elementos primordiais e indestrutíveis que geram todas as coisas são o fogo, a água, o ar e a terra;</li> <li>• As sementes que formavam o Universo e seus objetos são infinitas, mas o próprio Universo foi gerado a partir de um momento preciso. O que ficou responsável por agregar as sementes e formar tudo o que existe foi uma inteligência que o filósofo chamou de <i>noús</i>.</li> </ul>



## A TRANSIÇÃO DO PENSAMENTO FILOSÓFICO PARA O PENSAMENTO CIENTÍFICO

### Cosmologia moderna:

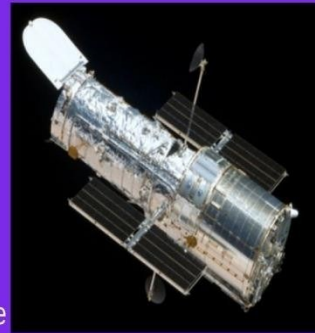
Teve seu início em 1916, quando o físico alemão Albert Einstein propôs seu modelo de Universo baseado na Teoria da Relatividade Geral (TRG);

Ramo da Astronomia e da Astrofísica;

Atualmente, utiliza instrumentos tecnológicos de alta precisão (computadores e telescópios), cálculos matemáticos e fórmulas físicas avançados;

Baseia-se na objetividade;

Método científico.



Telescópio Hubble

## O BIG BANG

A explicação mais aceita sobre a origem do Universo entre a comunidade científica.

O Universo não é estático e se encontra em constante expansão.

Foi anunciada em 1948 pelo cientista russo naturalizado estadunidense, George Gamow (1904-1968) e o padre e astrônomo belga Georges Lemaître (1894-1966).

Apesar da sugestão do nome, o Big Bang não foi de fato uma explosão, mas sim uma grande expansão de um ínfimo ponto do espaço, chamado de singularidade, com densidade e temperatura infinitamente altas.

Hubble identificou que quanto mais distante a galáxia, maior é a velocidade com que ela se afasta de nós. A Lei de Hubble nos leva a conclusão que, se o Universo está em expansão, em algum momento do passado o seu tamanho era mínimo. Sendo a grande expansão a responsável pela criação de tudo, inclusive o espaço e o tempo.





# APÊNDICE 6 - PADLET COSMOLOGIA

padlet

Munike Ferreira Goncalves Do Carmo + 2 + 21d

## Cosmologia

Transição do Pensamento Filosófico Para o Pensamento Científico

CLONAR COMPARTILHAR

### Cosmologia Antiga

Como a Grécia antiga não era um único Estado soberano, cada um dos seus territórios, mas um grupo de cidades-estado (poliis) diferentes e autónomas que se situavam em regiões próximas, porém separadas, as convulsões históricas nunca cessou sem interrupção. Com essa situação, houve também uma modificação das maneiras de pensar, desde então, houve um esforço comum para buscar algo novo – o pensamento racional –, mas cada um fez isso à sua maneira.

Por esse motivo, surgiram na Grécia pré-socrática diferentes escolas de pensamento racional que propunham resolver o mesmo problema – qual a origem racional do universo –, de maneiras diferentes.


#### Escola Jônica

Tudo o que existe nasceu a partir do nada e evoluiu a partir de uma única substância básica, conhecida como matéria elementar.

#### Escolas pré-socráticas

Word document  
padlet drive

Adicionar comentário

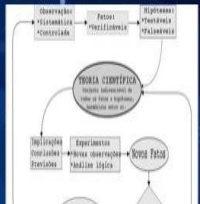


### Cosmologia Moderna

Instrumentos astronômicos antigos e modernos

Instrumentos astronômicos antigos e m...  
A apresentação está carregando. Por fav...  
slideplayer

Adicionar comentário



#### Método científico

O método científico refere-se a um agio...  
wikipedia


Adicionar comentário

### Big Bang

ADICIONAR COLUNA

#### Alguns cientista importante


Albert Einstein (1879 - 1955)

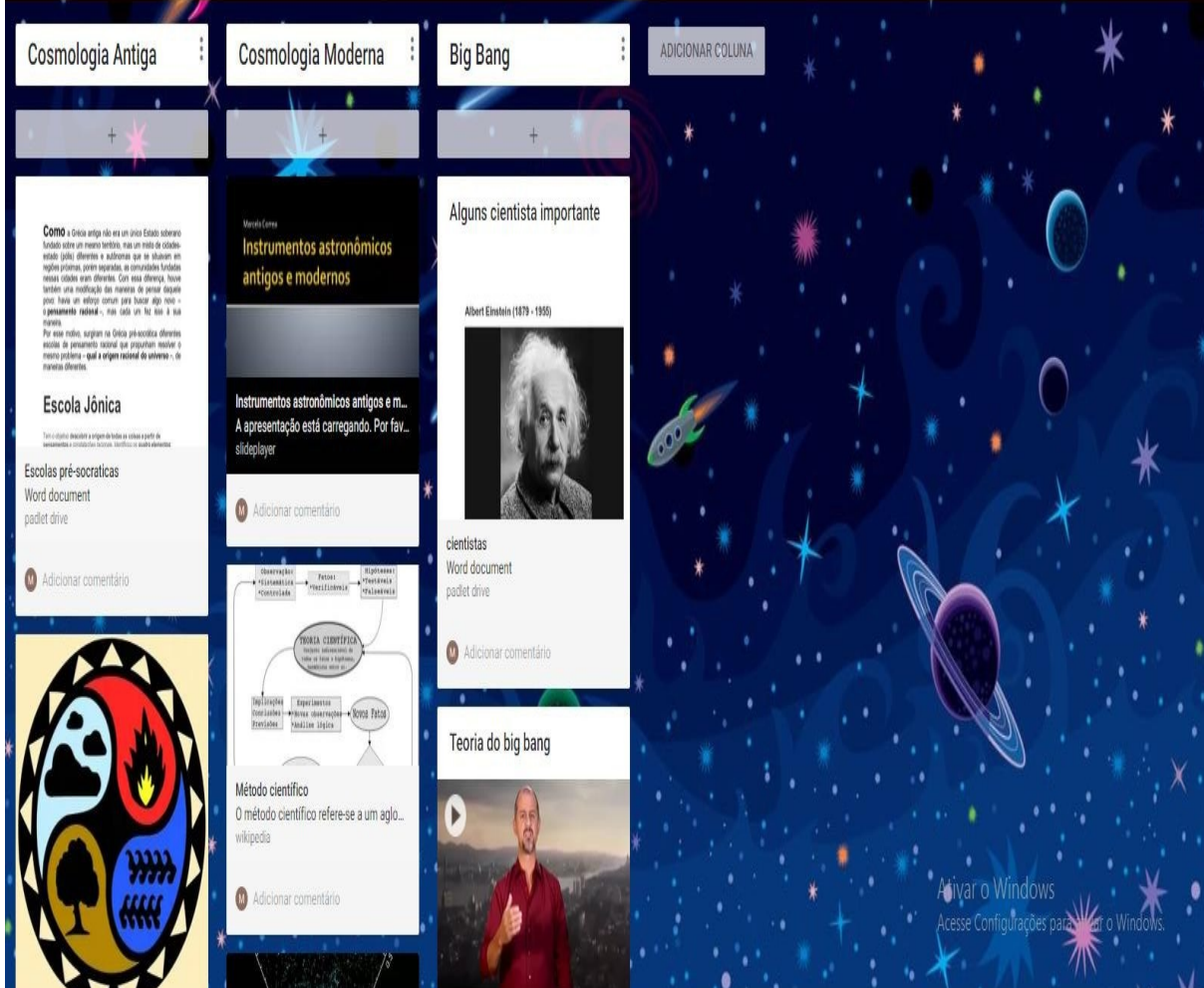


cientistas  
Word document  
padlet drive

Adicionar comentário

#### Teoria do big bang





Ativar o Windows  
Acesse Configurações para ativar o Windows.



## APÊNDICE 7 - PADLET AS DIFERENTES FORMAS DE CONHECER A ORIGEM DO UNIVERSO

Munique Ferreira Gonçalves Do Carmo + 5 + 9d

### AS DIFERENTES FORMAS DE CONHECER A ORIGEM DO UNIVERSO

Capítulo 1: TIPOS DE CONHECIMENTO	Capítulo 2: COSMOGONIAS	Capítulo 3: COSMOLOGIA ANTIGA	Capítulo 4: COSMOLOGIA MODERNA	Capítulo 5: BIG BANG
<p><b>tipos de conhecimento</b></p> <p>Temos vários tipos de conhecimento, sendo alguns deles mítico, religioso e empírico, científico e filosófico, todos eles são importantes porque um levou a descoberta do outro. Mítico tem como base de crença os mitos e histórias que eram contadas de geração em geração o que sustenta esta teoria são seu povo as tradições que levam ao conto de histórias geralmente baseadas em suas rotinas base de renda. Bom também temos a crença religiosa que tem como base de crença as escrituras sagradas o que sustenta esta teoria são as próprias escrituras sagradas que</p>	<p><b>O que é cosmogonia</b></p> <p>As cosmogonia são as crenças que um grupo de pessoa ou povos tem de acordo com o que seus antepassados contavam</p> <p>Um exemplo são as religiões ,até mesmo os mitos são uma cosmogonia</p> <p>Mesmo sendo tão diferente acaba em um mesmo ponto , explica a origem do universo e da vida</p> <p><a href="#">Adicionar comentário</a></p>	<p><b>Cosmologia antiga: o que é?</b></p> <p>A cosmologia antiga foi o meio que o os pré-socráticos usavam para descobrir a origem dos cosmos,ou seja do universo</p> <p>Não havia nem um instrumento tecnológico por isso para descobrir a origem do universo era apenas de observações a olho nu e especulações sobre o que poderia ser</p> <p><a href="#">Adicionar comentário</a></p>	<p><b>Cosmologia moderna: o que é e qual a diferença pra antiga?</b></p> <p>Hoje em dia a cosmologia faz parte da astronomia e conta com avançados cálculos matemáticos e fórmulas físicas, além de instrumentos tecnológicos de alta precisão com o mesmo propósito da cosmologia antiga descobri como surgiu o universo</p> <p>A cosmologia antiga e bem parecida com a atual, apesar disso ha muitas diferenças como os instrumentos tecnológicos que ajudaram em várias descobertas e teorias sobre a origem do universo a mais conhecida e aceita e a</p>	<p><b>big bang: Como ocorreu de fato a criação do universo</b></p> <p>Se já se perguntou como surgiu o universo. De acordo com a teoria big bang, a mas aceita pela comunidade científica atualmente o universo tem mais ou menos 13,8 bilhões de anos. Mas como isso aconteceu? Bem a teoria do big bang pode lhe condescender essas respostas. Bom uma teoria científica não é algo definitivo, ou seja, como você já deve saber a ciência está em grande evolução então se anos depois fizerem uma nova descoberta e provarem que esta teoria está errada ela pode ser alterada ou ate mesmo descartada. Como já ocorreu diversas vezes na ciência. Mas voltando a pergunta</p>
	<p><b>cosmogonias</b></p> <p>as cosmogonias são mitos e lendas criadas por uma certa</p>	<p><b>cosmologia antiga</b></p> <p>Eles foram os primeiros a romper as aplicações cosmológicas, os</p>		

## APÊNDICE 8 - PÓS-TESTE

### PÓS-TESTE

ORIGEM DO UNIVERSO: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ABORDANDO AS VERTENTES NÃO CIENTÍFICA E CIENTÍFICA PARA O FOMENTO DO LETRAMENTO CIENTÍFICO

NOME COMPLETO \*

Texto de resposta curta

.....

PRA VOCÊ, FOI INTERESSANTE PARTICIPAR DESTA PESQUISA? POR QUÊ? \*

Texto de resposta longa

.....

SOBRE A ORIGEM DO UNIVERSO, VOCÊ APRENDEU COISAS MUITO DIFERENTES DO QUE JÁ SABIA? DÊ UM EXEMPLO. \*

Texto de resposta longa

.....

O QUE MAIS CHAMOU A SUA ATENÇÃO OU DESPERTOU SUA CURIOSIDADE NESTA PESQUISA? \*

Texto de resposta longa

---

APÓS O DESENVOLVIMENTO DA NOSSA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE ORIGEM DO UNIVERSO, \*  
QUE LEITURA VOCÊ FAZ DESSA IMAGEM AGORA?

Texto de resposta longa

---

Título da imagem



APÓS O DESENVOLVIMENTO DA NOSSA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE ORIGEM DO UNIVERSO, \*  
QUE LEITURA VOCÊ FAZ DESSA IMAGEM AGORA?

Texto de resposta longa

---

Título da imagem

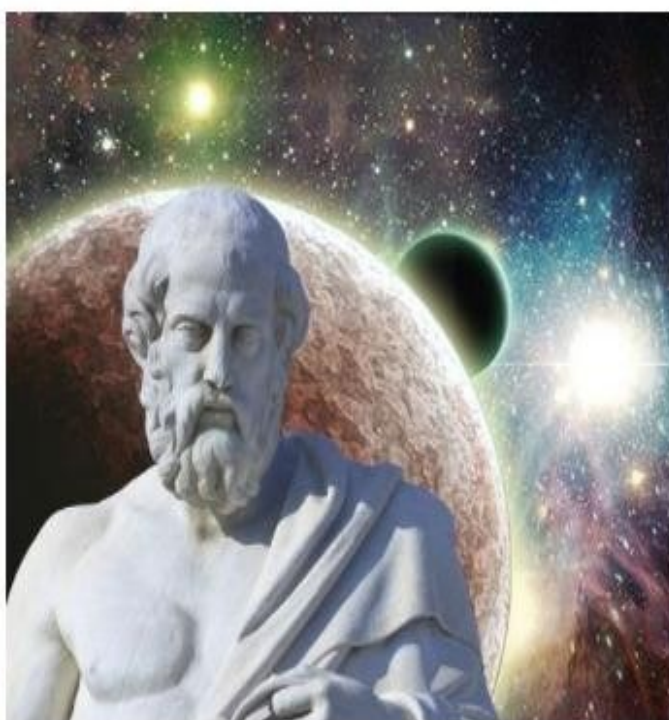


APÓS O DESENVOLVIMENTO DA NOSSA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE ORIGEM DO UNIVERSO, \*  
QUE LEITURA VOCÊ FAZ DESSA IMAGEM AGORA?

Texto de resposta longa

---

Título da imagem



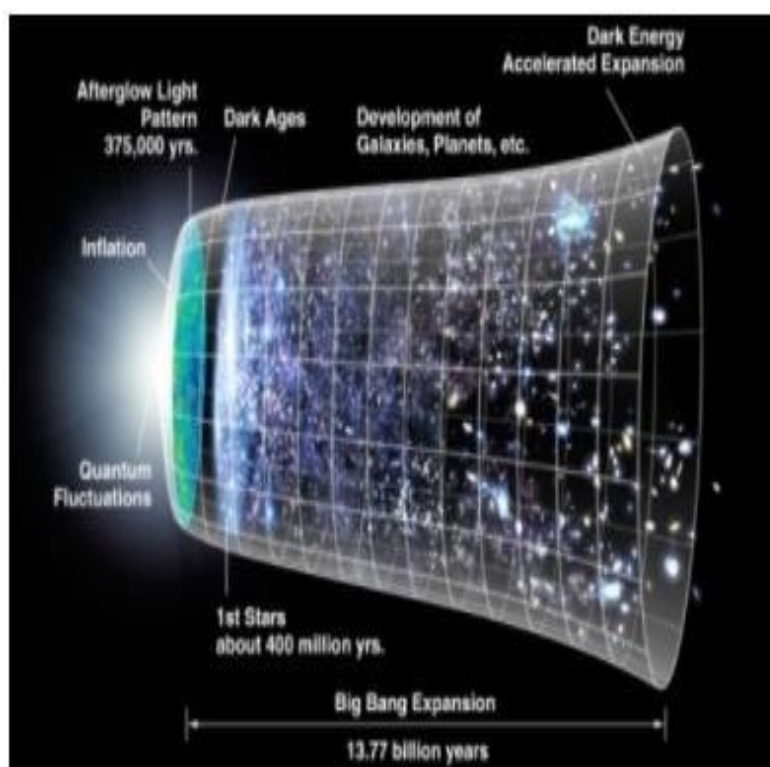


APÓS O DESENVOLVIMENTO DA NOSSA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE ORIGEM DO UNIVERSO, \*  
QUE LEITURA VOCÊ FAZ DESSA IMAGEM AGORA?

Texto de resposta longa

---

Título da imagem



VOCÊ ACHA POSSÍVEL ACEITAR O CONHECIMENTO CIENTÍFICO SEM ABANDONAR SUAS CRENÇAS? JUSTIFIQUE SUA RESPOSTA. \*

Texto de resposta longa

---

VOCÊ ACHA IMPORTANTE QUE AS AULAS DE BIOLOGIA SEJAM BASEADAS EM DIÁLOGOS QUE CONSIDEREM OS CONHECIMENTOS TRAZIDOS PELOS ALUNOS? POR QUÊ? \*

Texto de resposta longa

---

COMO VOCÊ ACHA QUE O CONHECIMENTO CIENTÍFICO SOBRE A ORIGEM DO UNIVERSO PODE INFLUENCIAR NOS DIAS DE HOJE? \*

Texto de resposta longa

---

VOCÊ ACREDITA NA CIÊNCIA? JUSTIFIQUE SUA RESPOSTA. \*

Texto de resposta longa

---

## ANEXO 1 - TEXTO MITOS DE CRIAÇÃO OU MITOS DE ORIGEM



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ASTRONOMIA  
MESTRADO PROFISSIONAL



**MESTRANDA:** Munique Ferreira Gonçalves do Carmo

**ORIENTADORES:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ana Verena Freitas Paim e Prof. Dr. Carlos Alberto de Lima Ribeiro

**ALUNO(A):** \_\_\_\_\_ **Data:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

### MÓDULO 2: COSMOGONIAS MITOS DE CRIAÇÃO OU MITOS DE ORIGEM

#### 1) MITOLOGIA GREGA

Na mitologia grega o mundo foi feito pelo **Caos**. Ele vivia num ambiente de trevas, vazio, sem nada, então resolveu criar **Gaia**, a Mãe Terra, **Eros** (o amor), Nyx (a noite), e **Tártaro** (profundezas da terra).

Gaia, por sua vez, criou **Urano**, que representava o céu. Eles foram amantes e tiveram 18 filhos (titãs, ciclopes e hecatônquiros). O deus céu não queria que seus filhos tomassem seu lugar, uma vez que eles eram fortes e vorazes. Por causa disso, prendeu todos de volta no ventre de Gaia, que sentia muitas dores, mas não podia libertar seus filhos sem derrotar Urano. Então, ela fez o seu filho mais novo derrotar o pai: Cronos cortou os testículos de Urano, deixando-o sem poder. O sangue que Urano derramou criou três outros filhos: Tisífone, Megera e Alecto, que significavam castigo, rancor e ódio. Cronos agora tinha poder, mas assim como seu pai, não queria que lhe tirassem o trono, então deixou seus irmãos presos também em Gaia. Mais tarde, Cronos se casou com uma de suas irmãs, Reia, porém para não correr o risco de ninguém lhe tomar o lugar, devorou todos os filhos. Entretanto, ele não contava com a vingança de sua mãe, que não se conformava com o fato de Cronos ter esquecido dela, que padecia em dores.



Reia evitou que seu último filho fosse devorado. Para isso, escondeu Zeus para que ele pudesse derrotar o pai. E assim foi feito. Com a ajuda dos seus tios, titãs, ciclopes e hecatônquiros, Zeus derrotou Cronos em uma luta de 10 anos, que lhe tirou trono e fez com que ele vomitasse todos os filhos. Como eram deuses, não morreram após serem devorados.

Assim Zeus recuperou o equilíbrio da Terra trazendo Caos de volta e dividiu os poderes entre outros deuses: Poseidon ficou com os mares, Hades com o Tártaro e ele com os céus e a humanidade.

## 2) MITOLOGIA MAIA

-Eis a mensagem: outrora, o Universo estava em repouso, sem um sopro. Um mundo imóvel e silencioso. E os céus estavam vazios. É a primeira mensagem, a primeira palavra. Ainda não havia nem homens, nem animais. Pássaros, peixes, crustáceos, árvores, pedras, grutas, ravinas não existiam. Nenhuma erva nenhuma floresta. Só existia o céu. A face da terra ainda não havia se revelado. Só havia as águas imóveis e o imenso espaço do céu. Nada ainda estava ligado. Nenhum som, nenhum movimento, nenhuma perturbação, nada rompia o silêncio do céu. Ainda nada havia se erguido. Só existia a serenidade da água, a tranquilidade do oceano, solitário, silencioso. Nada mais. Imutável e muda estava a noite, a escuridão. Mas na água, irradiada pela luz, estavam o criador e o formador, o vitorioso Tepëu e a Serpente de plumas verdes, Gucumatz, e os procriadores. Eles estavam escondidos sob plumas verdes e azuis: é por isso que se fala da serpente com plumas verdes. Sua natureza é de grande sabedoria e grande conhecimento. Por isso, existia o céu e o coração do céu, chamado Cabavil, aquele-que-vê-nas-trevas. Assim dizem. Na escuridão da noite, Tepëu e Gucumatz encontraram-se e conversaram. Assim falando, aconselharam-se e deliberaram. Eles concordaram e seus pensamentos e suas palavras se harmonizaram quando consideraram que, junto com a luz, os seres humanos deveriam surgir. Então, decidiram sobre a criação e o crescimento das árvores e das trepadeiras, sobre o começo da vida e sobre a criação do homem. O coração do céu assim decidiu, na noite e nas trevas.

-Dizem que os quatro primeiros homens, Jaguar da Floresta, Jaguar das Trevas, Senhor da Noite e Jaguar da Lua foram criados e formados a partir de um mingau de milho e que não tiveram mãe. Eles não sofreram nem nascimento, nem transformação; foram criados por um milagre.

### 3) MITOLOGIA EGÍPCIA

Um dos mitos egípcios mais importantes que retratam a criação do mundo é o mito da cidade de *Iwnw*, conhecida posteriormente como Heliópolis, como foi batizada pelos gregos. Tal mito enfatiza o deus sol Ra como sendo o criador e pai de todos os deuses. E a fonte mais eminente que traz essa mitologia são os chamados Textos das Pirâmides (datado de 2550 a.C.), além de outra muito importante que é o capítulo 17 do livro dos mortos (livro datado de 1580 a.C.), denominado como -Capítulo para sair a luz do dia-, que demonstra a passagem do sol nascente ao poente, onde o sol em si solidificava o pensamento de renovação e o primeiro raio solar caracterizava-se como o ato final da criação divina. E mesmo em datas posteriores pode-se encontrar registros sobre o mito de Heliópolis que se espalharam por várias cidades no decorrer de vários anos. Segundo o mito exposto no Texto das Pirâmides, no início havia o oceano caótico, chamado Nun. Desse oceano, surgiu uma montanha, o primeiro pedaço de terra, chamado *Ben Ben*. Das sombras apareceu uma garça real, comparável a uma fênix, denominada *Bennu*. Essa ave pousou sob a montanha e emitiu um forte grito. O silêncio deu lugar ao som. Então, o pássaro voou. De dentro da montanha surgiu Atum, sua luz tomou o lugar da escuridão e da não existência. Ra tomou a forma de Atum, tornando-se -Ra- Atum. Atum cuspiu seus filhos e vomitou suas filhas, dentre eles o deus Shu, relacionado com o ar atmosférico. Depois surgiu sua irmã Tefnut, associada ao orvalho e a umidade, ambos tiveram uma união estável que originou outras duas divindades, Geb e Nut. A primeira tornou-se a terra e a segunda o céu estrelado. Ra não queria que ocorresse a criação de novos deuses, então ordenou que seu filho separasse os dois netos para evitar que mantivessem qualquer tipo de relação. Shu, em obediência a seu pai, fez a separação de seus filhos, colocando-se entre o céu e a terra. O mito também faz referência ao deus Toth que tentou ajudar os dois irmãos. Para isso, ele jogou e venceu uma partida de Senet com o deus Khonsu (deus da lua), o que originou mais cinco dias no calendário egípcio, permitindo que os dois jovens deuses pudessem se relacionar. Com isso, Geb e Nut deram origem a seus filhos sendo eles Osíris, relacionado com a vegetação e rei dos mortos, Ísis – deusa da magia, Seth – deus do caos, e do deserto e, por último, Néftis – deusa protetora das tumbas. O mito de criação é muito importante para a compreensão da religião egípcia, pois esse mito demonstra as principais características religiosas da sociedade, e o quanto devotos eles eram para com os seus deuses. Ele demonstra do mesmo modo as diferenças e as individualidades de cada deidade. O livro dos mortos, um dos principais registros da criação do

mundo, demonstra-se mais evoluído do que o Texto das Pirâmides, por exemplo. Essa mudança demonstra a evolução não só do povo egípcio, mas também de suas crenças.

#### 4) MITOLOGIA NÓRDICA

A mitologia nórdica é aquela originada nos países chamados escandinavos que abrangem a Suécia, a Dinamarca, a Noruega e a Islândia. As narrativas da Mitologia nórdica estão contidas em duas coleções chamadas as Edas, sendo a mais antiga, uma poesia datada de 1056 e a mais moderna, uma prosa, de 1640.

A narrativa das Edas conta que, no princípio, não havia nem céu nem terra, apenas uma enorme abismo sem fundo e um mundo de vapor, no qual flutuava uma fonte. Dessa fonte surgiram doze rios que, após longa viagem, congelaram-se e com o acúmulo das camadas de gelo umas sobre as outras, o abismo se encheu.

Ao sul desse mundo de vapor, havia um mundo de luz, que soprando vapores quentes, derreteu o gelo que havia se formado. Esses vapores, ao elevarem-se no ar, formaram nuvens e destas surgiu Ymir, o gelo gigante e sua geração. Surgiu, também, a vaca Audumbla, que alimentou o gigante com seu leite e alimentava-se da água e sal contidos no gelo. Certo dia, quando a vaca lambia o gelo, surgiu o cabelo de um homem; no segundo dia, a cabeça e no terceiro, todo o corpo, com grande beleza, força e agilidade.

O novo ser era um deus e dele e de sua esposa surgiram Odin, Vili e Ve, que mataram o gigante Ymir. Com o corpo do gigante morto, fizeram a terra, com o sangue, os mares, com os ossos ergueram as montanhas, dos cabelos fizeram as árvores, com o crânio fizeram o céu e o cérebro tornou-se as nuvens carregadas de neve e granizo. A moradia dos homens foi formada pela testa de Ymir e ficou conhecida como Midgard ou terra média.

Odin criou os períodos do dia e da noite e as estações, colocando o Sol e a Lua no céu e definindo seus cursos. Tão logo o Sol lançou seus raios sobre a Terra, fez-lhe nascerem os vegetais. Logo após a criação do mundo, os deuses passearam junto ao mar, satisfeitos pela obra realizada, mas que ainda faltavam os seres humanos. Assim, pegaram um freixo (grande árvore) e criaram o homem, chamando-o de Aske e de um amieiro (árvore ornamental) fizeram a mulher e lhe chamaram de Embla. Odin deu-lhes a vida e a alma, Vili, a razão e o movimento e Ve, os sentidos, a fisionomia expressiva e o dom da palavra. A Midgard foi dada a eles e assim, se tornaram os progenitores da raça humana.

Asgard é a morada dos deuses e, para se chegar lá, é necessário atravessar a ponte Bifrost (arco-íris). O lugar consiste de palácios de ouro e prata, moradia dos deuses, mas o mais belo de todos é o Valhala, moradia de Odin, de onde ele avista todo o céu e toda a Terra. Sobre seus ombros ficam os corvos Hugin e Munin que voam sobre a Terra durante todo o dia e, à noite contam a ele tudo que viram e ouviram. Odin foi o criador dos caracteres rúnicos, com os quais as Norns gravam os destinos.

Odin, frequentemente chamado de Alfadur (todo pai) era tido, muitas vezes, pelos escandinavos, como filho de uma divindade superior a ele, não criada e eterna.

## 5) MITOLOGIA PERSA

Já na mitologia persa, Ormuz seria o mestre e escultor do mundo ao qual conhecemos. O mito da criação **indica que o próprio sol era o seu olho, tornando Ormuz uma divindade onisciente**. Em relação ao céu e as estrelas, esses faziam parte das suas vestimentas enquanto as águas eram suas esposas.

O mesmo acabou criando outras divindades menores, sendo partes dele e responsáveis por setores da criação. Ademais, ele e suas divindades possuíam contrapartes malignas para equilibrar a existência.

## 6) MITOLOGIA CHINESA

O mito chinês da criação do universo é uma verdadeira poesia. Diz a lenda que, no início, não havia nada além do Dao, o Vazio. E do Dao criou-se um ovo negro, que foi chocado por dezoito mil anos. Dentro deste ovo, Yin, Yang e Panku coexistiram em um estado de unicidade por todo este tempo.

Com muita determinação, Panku rompeu a casca do ovo e foi criado o Universo. Yin, mais pesado, foi para baixo e formou a Terra. Yang, mais leve, subiu e formou o Céu. Panku, assustado com sua criação, rapidamente afastou as pernas e ergueu os braços, segurando Céu e Terra e impedindo que eles voltassem a se unir. Depois de dezoito mil anos, Panku descansou.

Sua respiração tornou-se o vento; sua voz, o trovão. Seu olho esquerdo se transformou no Sol e o direito na Lua. Seu corpo deu origem às montanhas e seu sangue formou os rios. Seus músculos deram origem à Terra. Sua barba formou os arbustos e mudas de plantas, e seus pêlos formaram as florestas. Sua pele virou o chão, seus ossos os minerais e sua medula, todas

as pedras preciosas. Seu suor caiu como chuva. E todas as pequenas criaturas que viviam em seu corpo, como pulgas, piolhos e pequenas bactérias, foram carregadas pelo vento e deram origem a todos os dez mil seres, que se espalharam pelo mundo.

A história de Panku é extremamente significativa quando paramos para pensar em como cada um de nós é: todos nós estamos, desde o início de nossas vidas, separando o céu da terra, o bom do ruim, o mau do bom. Todos somos Panku, parados por tempo demais na mesma posição, tentando evitar que tudo volte a ser uma coisa só – porque para nossa mente física é impossível algo ser bom e ruim, dependendo apenas do ponto de vista ou da circunstância na qual examinamos uma situação. Todos nós somos Panku, e estamos cansados e estar sempre julgando porque este julgamento, esta separação do mundo entre bom e ruim, entre incômodo e conforto, entre certo e errado aniquila a chance das infinitas possibilidades se manifestarem. Separando o bom do ruim evitamos todo e qualquer confronto com o desconforto, mas quem nos garante que não é justamente o desconforto de hoje que vai nos conduzir ao tesouro de amanhã?

Pois é apenas quando Panku descansa que tudo nasce: as florestas, os mares, as pedras preciosas e os dez mil seres. É apenas quando deixamos de separar o bom do ruim e o certo do errado que o Universo tem a possibilidade de se manifestar em toda a sua glória e abundância. É apenas quando descansamos que se faz a vida.

## 7) MITOLOGIA INDÍGENA

No começo de tudo, quando não havia tempo ainda, havia Yamandu. Yamandu é —o silêncio que tudo ilumina, é o ancestral de todos os ancestrais. Num determinado dia, dentro da própria luminosidade, Yamandu, que é mais que qualquer sol, Yamandu quis conhecer a dimensão de si mesmo. Foi quando ele se encolheu, dentro do Grande Início, se recolheu dentro de si mesmo e viu que era vasto. Yamandu quis conhecer toda a dimensão de si, então se transformou numa coruja. Não essa coruja que nós vemos agora, mas a coruja primordial. E como coruja Yamandu se viu dentro da Grande Noite e viu que era vasto. Yamandu queria conhecer a sua altura, o seu comprimento, então se transformou num colibri: Mainu, na língua guarani. E como Mainu, o colibri, Yamandu conseguiu voar velozmente em todas as dimensões de si: voou acima, abaixo e ao centro. E viu que era vasto. Então Yamandu, o silêncio sagrado, luminoso, quis conhecer a totalidade de si, foi quando se recolheu dentro de si mesmo e se

transformou num gavião real, Macauã. E com Macauã ele voou na mais longe das alturas e viu a totalidade de si. Então ele pensou: -Precisamos criar mundos!.

Foi então que ele cantou e do seu canto as estrelas começaram a nascer. E ele cantou, cantou e cantou, até quando num determinado momento ele disse:

– Os mundos todos estão criados.

Foi então que ele se recolheu dentro de si mesmo e se transformou num Grande Sol. E do ventre desse Grande Sol, Coaracy, é que nasceu Tupã. Tupã, nascido do próprio coração de Yamandu, começou a cantar ajudando Yamandu a criar os mundos.

Mas um dia Tupã sonhou com a nossa Mãe Terra. Foi quando ele criou do seu próprio pensamento um petengúá. Petengúá é um cachimbo sagrado. E através do petengúá ele soprou o espírito da futura Mãe Terra. E o espírito da futura Mãe Terra ficou viajando pelo espaço, se alongando, se transformou numa serpente luminosa e prateada. Até o momento em que ela escolheu um lugar e disse:

– É aqui.

E naquele lugar ela se enrodilhou e adormeceu. Ela se transformou numa tartaruga, um imensojabuti.

Algum tempo depois Tupã foi seguindo o rastro do espírito da Terra que havia sido deixado pelo espaço, no grande céu, até chegar ao lugar onde havia escolhido para adormecer e sonhar. Tupã olhou e no casco da grande tartaruga desenhou as futuras montanhas, os futuros vales, os futuros rios, desenhou as futuras cachoeiras. E pensou:

-É preciso pôr alguém ali para continuar a Criação. Eu tenho muitas tarefas para fazer!

Então Tupã, do seu próprio coração, criou o nosso primeiro ancestral, Nhandrovussu, o primeiro ser humano. Só que naquele tempo ele era alado. Nós o chamamos também de Avadiquaquá, -o primeiro adornadol. E quando Tupã disse: -Vai, vai continuar a criação lá na Terra!, nosso primeiro ancestral não sabia como andar na Terra, não sabia habitar na Terra. Foi então que ele retornou a Tupã e disse:

– Mas eu não sei viver na Terra. E Tupã falou:

– Procure as quatro direções. Em cada direção você encontrará um -nhendejaral, um professor, um guia

E Tupã foi embora.

Nhandrovussu, nosso primeiro ancestral, então voltou à Terra e foi em direção ao Sul.

E no Sul ele viu uma palmeira azul, Endovidju. Nhandrovussu, nosso primeiro ancestral, foi até a palmeira azul e disse:

– Ei , você! Você pode me ensinar alguma coisa sobre viver aqui na Terra?Endovi disse:

– É claro que eu posso, entra em mim e você vai aprender a viver na Terra.Então Nhandrovussu entrou na palmeira e se tornou a própria palmeira.

Foi quando sentiu pela primeira vez, através das raízes, o que era estar na Terra. E viu que era muitobom. E foi ficando, foi ficando, foi ficando...

Até que um dia Endovidju disse:

– Você já aprendeu muito comigo. Pode ir embora.

Nhandrovussu, nosso primeiro ancestral, saiu da palmeira e foi em direção ao Norte. E no Norteencontrou uma rocha. Ele olhou para rocha e disse:

– Você pode me ensinar alguma coisa sobre viver aqui na Terra?A rocha disse:

– Claro. Entra em mim que você vai aprender.

Então Nhandrovussu entrou na rocha e se tornou a própria rocha. E ficou meditando, olhando ospoentes e os nascentes. Muito, muito, muito tempo depois a rocha disse:

– Você já aprendeu comigo o que tinha que aprender. Pode continuar a sua jornada. Sai. Nhandrovussu saiu. E foi em direção ao oeste. Foi quando ele encontrou a primeira onça ancestral, Yauaretê. Ele disse pra ela:

– Você pode me ensinar alguma coisa sobre viver aqui na Terra?Ela disse:

– Claro. Entra em mim.

Foi quando pela primeira vez Nhandrovussu sentiu o cheiro da Terra, olhou a Terra com os olhos deonça, pisou na Terra com quatro patas. Andou, depois correu. E viu que era muito bom estar aqui na Terra. Então Yauaretê, a onça ancestral, disse:

– Pronto, você já aprendeu comigo, agora sai.

E deixou Nhandrovussu no pé de uma montanha, ao leste. Nhandrovussu olhou para o alto da montanha e viu que ali tinha uma gruta, bem no alto, e dessa gruta saía uma luz que lhe chamou a atenção. E ele subiu...

Quando chegou no interior da gruta ele viu que essa luz saía de uma serpente prateada, que estava sentada, enrolada no chão, e o mirava silenciosamente. Nhandrovussu perguntou:

– Quem é você?Ela disse:

– Eu sou o Espírito da Terra.

– Ah! Então você pode me ensinar alguma coisa sobre viver aqui.

– Mas é claro que eu posso.

– Então me mostre.

Então o Espírito da Terra foi recolhendo do próprio chão a poeira e o barro, e foi formando um assento: os dois pés ... foi formando um tronco, um corpo, uma cabeça, todo de barro. Colocou dois cristais no alto da cabeça, umedeceu com as gotas que caíam do alto da caverna e disse para Nhandrovussu:

– Entra aqui que você vai aprender sobre a Terra.

Nhandrovussu entrou naquele corpo de barro, naquele assento, e foi a primeira vez que ele conseguiu andar sobre dois pés. Ele saiu em direção à entrada da gruta porque o sol brilhava lá fora e ele viu pela primeira vez, com os olhos de cristal, todo o horizonte, e disse:

– Isso é muito bonito. Isso é muito bonito.

Foi então que Nhandrovussu percebeu que a Terra era maravilhosa e seu coração entoou um canto. A mãe Terra, que nós chamamos de Nhandessi, disse para ele:

– Eu preciso te falar algumas coisas. Você tem o poder que vem da própria Terra, a qual você está portando. Você também tem o poder das águas, você tem o poder das pedras e tem o poder das plantas. Presta atenção nisso. Esse é um presente que eu te dou, quando eu teci esse assento que você porta. Agora você também tem um poder maior, você tem o poder de Tupã. Preste atenção em cada palavra. Tudo que sair da sua boca é um espírito vivo.

Nhandrovussu agradeceu os ensinamentos da Mãe Terra e ficou pensando em tudo aquilo enquanto caminhava olhando toda a criação que Tupã havia deixado: as montanhas, o céu, o chão. Então de repente ele olhou para o céu azul e disse:

– Arara!

E da palavra -arara nasceu a primeira arara, o primeiro pássaro azul. Ele ficou espantado e disse.

– Nossa! Ararái!

E nasceu uma arara pequena.

– Arararuna!

E nasceu a arara vermelha.

E começou a falar coisas que lhe vinham na cabeça:

– Tucano! Mainu! Mainuí! Araponga!

Da sua boca nasceram muitos pássaros. E os pássaros nasciam e voavam. E ele continuou andando e experimentando aquela sensação. Ele olhou então para o rio e disse:

– Pirarucu!

E nasceu o primeiro peixe.



– Tambaqui!

E outro peixe nascia.

E foi falando muitos nomes que viraram peixes. Muitos e muitos nomes. Ele olhou para o chão e falou:

– Djacaré!

E ele olhou para o lado e disse:

– Panambi!

Nasceu a primeira borboleta. E ele foi cantando nomes:

– Paca! Tatu! Cotia ...

(A cotia não. A cotia veio muito tempo depois.)

E ele foi cantando, cantando, cantando nomes. Até o dia que ele olhou para os lados e viu que estavam todos os seres criados: os seres das águas, os seres do céu, os seres da terra.

Ele voltou até aquela gruta e encontrou novamente com o espírito da Terra e disse:

– Nhandessi – que é -a Sagrada Mãe! – eu vim te devolver o corpo que você me emprestou, porque eu aprendi a viver na Terra e porque eu aprendi a criar na Terra.

A mãe Terra disse:

– Não precisa me devolver, fica contigo. É seu para sempre. Nhanderovussu falou:

– Não! Mas eu devolvi para a palmeira quando a palmeira me ensinou. Eu devolvi para a rocha quando a rocha me ensinou. Eu devolvi para a onça quando a onça me ensinou.

Nhandessi, a nossa mãe Terra, falou:

– Não, não precisa me devolver.

Precisa, não precisa... Até que a mãe Terra disse:

– Olha, faz o seguinte: anda mais um pouco pelo mundo, vive mais um pouco a sua experiência nesse chão, depois quando você realmente cansar você não precisa mais vir até mim; abre um espaço em qualquer lugar e entregue esse manto que eu te dei.

Então assim foi feito. Nhanderovussu desceu e continuou a cantar. Cantou durante muito tempo, cantou muitas coisas. Muitas vidas nasceram. E as vidas que foram nascendo foram fazendo amizade umas com as outras e também com Nhanderovussu. Até um dia em que ele disse:

– Agora eu me vou.

Abriu um espaço numa clareira na floresta, entregou o manto que a mãe Terra havia lhe dado nesse espaço e ficou somente o seu espírito. E voou e se transformou no Sol. Esse Sol que nós vemos hoje é Nhandorovussu, nosso primeiro ancestral.

## **8) MITOLOGIA YORUBÁ**

Olodumaré enviou Oxalá para que criasse o mundo. A ele foi confiado um saco de areia, uma galinha com 5 (cinco) dedos e um camaleão. A areia deveria ser jogada no oceano e a galinha posta em cima para que ciscasse e fizesse aparecer a terra. Por último, colocaria o camaleão para saber se a terra estava firme.

Oxalá foi avisado para fazer uma oferenda à Exu antes de sair para cumprir sua missão. Por ser um orixá funfun, Oxalá se achava acima de todos e, sendo assim, negligenciou a oferenda à Exu. Descontente, Exu resolveu vingar-se de Oxalá, fazendo-o sentir muita sede. Não tendo outra alternativa, Oxalá furou com seu opasoro o tronco de uma palmeira. Dela escorreu um líquido refrescante que era o vinho de Palma. Com o vinho, ele saciou sua sede, embriagou-se e acabou dormindo.

Olodumaré, vendo que Oxalá não havia cumprido a sua tarefa, enviou Oduduwa para verificar o ocorrido. Ao retornar e avisar que Oxalá estava embriagado, Oduduwa cumpriu sua tarefa e os outros orixás vieram se reunir a ele, descendo dos céus, graças a uma corrente que ainda se podia ver no Bosque de Olose.

Apesar do erro cometido, uma nova chance foi dada à Oxalá: a honra de criar os homens. Entretanto, incorrigível, embriagou-se novamente e começou a fabricar anões, corcundas, albinos e toda espécie de monstros.

Oduduwa interveio novamente. Acabou com os monstros gerados por Oxalá e criou homens sadios e vigorosos, que foram insuflados com a vida por Olodumaré.

Esta situação provocou uma guerra entre Oduduwa e Oxalá. O último, Oxalá, foi então derrotado e Oduduwa tornou-se o primeiro Oba Oni Ifé ou "O primeiro Rei de Ifé".

## **9) MITOLOGIA INDIANA**

A Mitologia Hindu está fundada nos Vedas, que são os livros sagrados dos hindus. Segundo a crença, o próprio Brahma os escreveu. Brahma é o Deus supremo da tríade hindu.

Seus atributos são representados pelos três poderes: criação, conservação e destruição, que formam a Trimuri ou trindade dos principais deuses: Brahma, Vishnu e Shiva, respectivamente, da criação, da conservação e da destruição.

Brahma é o deus criador de todo o universo e de todas as divindades individuais e por ele, todas serão absorvidas. Ele se transformou em várias coisas, sem nenhuma ajuda externa e criou a alma humana que, de acordo com os Vedas, constitui uma parte do poder supremo, como uma fagulha pertence ao fogo.

Brahma, quando da criação do mundo, resolveu dar à Terra habitantes que fossem criados da sua própria emanção. Assim, criou através de sua boca, seu filho mais velho, o Brâmane, que significa o sacerdote, ao qual confiou os quatro Vedas. De seu braço direito saiu Chátria, o guerreiro, do esquerdo, a esposa do guerreiro. Das suas coxas surgiram os Vaissias, do sexo masculino e feminino (agricultores e comerciantes) e de seus pés, os Sudras (mecânicos e trabalhadores).

Vishnu ocupa o lugar logo abaixo da Brahma na trindade hindu. Ele é a personificação do espírito da conservação de tudo e, para proteger o mundo em épocas de perigo, desceu à Terra sob várias formas de encarnação, conhecidas como avatares, dos quais dez são os mais mencionados:

Matsia, o primeiro, sob forma de peixe, preservou o ser humano por ocasião do dilúvio. O segundo, como tartaruga, protegeu a Terra quando os deuses agitavam o mar. Os outros seis avatares tinham a mesma finalidade de proteger o bem e punir o mal. O nono é o mais celebrado dos avatares de Vishnu, que veio sob a forma humana de Krishna, um guerreiro invencível, que livrou a Terra dos tiranos que a dominavam. O décimo avatar é Calque, que surge no fim da época presente do mundo, para destruir todos os vícios e devolver a virtude e pureza à humanidade.

Shiva, a terceira pessoa da trindade hindu é a personificação do princípio destrutivo que, embora estando em terceiro lugar na hierarquia e com menor número de adoradores, é o mais importante dos três deuses. As Puranas, escrituras sagradas da moderna religião hindu, não citam o poder de Shiva relacionado à destruição, mas a regeneração, uma vez que ele só viria exercer seu poder, depois de passados doze milhões de anos e o universo tivesse de acabar. Assim, ele é mais regenerador do que destruidor.

Vishnu e Shiva são mais adorados do que o próprio Brahma, pois este é tido como um deus que, tendo concluído a criação do universo, não está mais em atividade e, por isso, tem apenas um templo na Índia, enquanto os outros dois, têm vários e seus seguidores disputam entre

si qual deles é o mais poderoso. Os adoradores de Vishnu têm maior apego à vida, abstinência de alimentos de origem animal e um culto bem mais tranquilo do que os de Shiva.

## 10) MITOLOGIA BABILÔNICA

Aqui, Nammu, um abismo sem forma definida, se enrolou nele mesmo para alcançar o processo de auto-criação. Nisso, originou An, deus do céu, Antu, deusa da terra. A união consequente entre esses deuses foi dando vida a elementos vitais da existência, incluindo a humanidade e até emoções.

## REFERÊNCIAS

<https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/historia/mitologia-grega>

<https://www.pentagrama.org.br/pentagramas/revista-ano-27-numero-6.pdf>

<http://museuegipcioerosacruz.org.br/o-mito-cosmogonico-de-heliopolis/>

Bulfinch, Thomas, 1796-1867 – O livro de ouro da mitologia: a idade da fábula: histórias de deuses e heróis / Thomas Bulfinch – 9ª Ed. – Rio de Janeiro: Ediouro, 2000.

<https://flaviamelissa.com.br/sobre-mitologia-lenda-chinesa-da-criacao-do-mundo/>

<http://www.escolagranada.com.br/mito-de-criao-tupi-guarani>

<https://extra.globo.com/noticias/religiao-e-fe/pai-paulo-de-oxala/os-yorubas-os-mitos-5532119.html>

Bulfinch, Thomas, 1796-1867 – O livro de ouro da mitologia: a idade da fábula: histórias de deuses e heróis / Thomas Bulfinch – 9ª Ed. – Rio de Janeiro: Ediouro, 2000.