

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
CAMPUS REALEZA  
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

**VANESSA BOMKOSKI FIUZA**

**ANÁLISE DA SÉRIE COSMOS MUNDOS POSSÍVEIS (2020) COMO UMA  
POSSIBILIDADE DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PARA O ENSINO DE  
ASTRONOMIA**

**REALEZA-PR**

**2023**

**VANESSA BOMKOSKI FIUZA**

**ANÁLISE DA SÉRIE COSMOS MUNDOS POSSÍVEIS (2020) COMO UMA  
POSSIBILIDADE DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PARA O ENSINO DE  
ASTRONOMIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Física - licenciatura da Universidade  
Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito  
para obtenção do título de Licenciada em Física.

Orientadora: Prof. Dra. Claudia Almeida Fioresi

Coorientadora: Prof. Dra. Raquel Bertoldo

**REALEZA**

**2023**

## **Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS**

Fiuza, Vanessa Bomkoski

ANÁLISE DA SÉRIE COSMOS MUNDOS POSSÍVEIS (2020) COMO  
UMA POSSIBILIDADE DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PARA O ENSINO  
DE ASTRONOMIA / Vanessa Bomkoski Fiuza. -- 2023.

41 f.

Orientadora: Doutora em Educação Científica e  
Tecnológica Claudia Almeida Fioresi

Co-orientadora: Doutora em Ensino de Ciências Raquel  
Roberta Bertoldo

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de  
Licenciatura em Física, Realeza,PR, 2023.

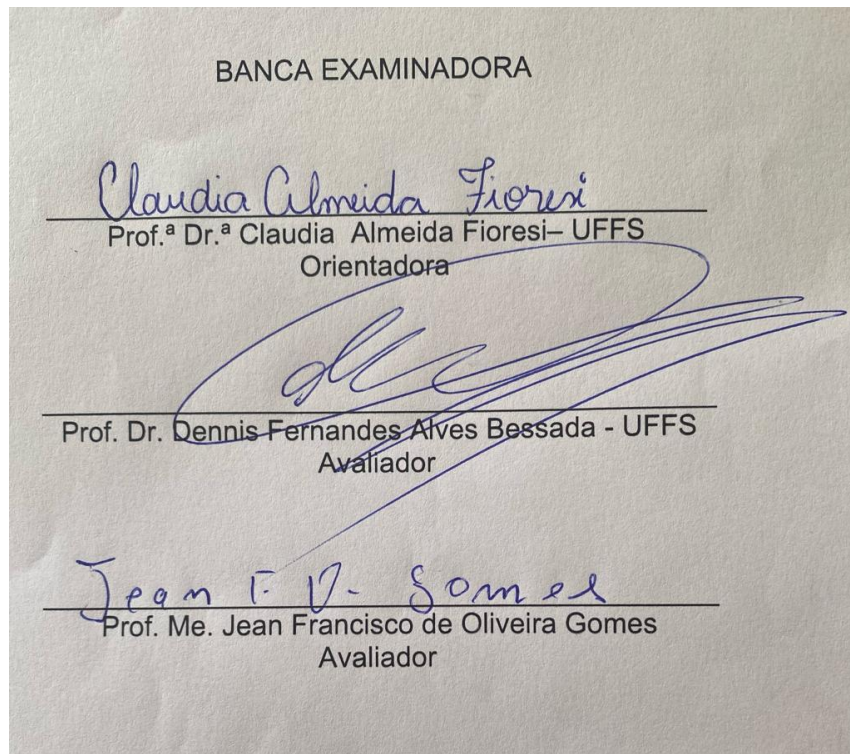
1. Astronomia, Divulgação Científica, Ensino de  
Ciências, Audiovisual. I. Fioresi, Claudia Almeida,  
orient. II. Bertoldo, Raquel Roberta, co-orient. III.  
Universidade Federal da Fronteira Sul. IV. Título.

**VANESSA BOMKOSKI FIUZA**

**ANÁLISE DA SÉRIE COSMOS MUNDOS POSSÍVEIS (2020) COMO UMA  
POSSIBILIDADE DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PARA O ENSINO DE  
ASTRONOMIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Física - licenciatura da Universidade  
Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito  
para obtenção do título de Licenciada em Física.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 15/12/2023.



Dedico este trabalho aos meus pais e irmãos, que não pouparam esforços para que eu pudesse concluir meus estudos.

## AGRADECIMENTOS

- Agradeço primeiramente aos meus pais, Janete Bomkoski e Vilmar Fiuza, pelo apoio, amor e carinho ao longo dos meus 25 anos. Obrigada por todo incentivo, apoio, dedicação, atenção, por jamais medirem esforços para que eu pudesse concluir meus estudos e realizar meus sonhos. Eu amo muito vocês.
- Agradeço aos meus irmãos, Jean, Lucas e Andressa, pelo carinho e amor de sempre. Amo vocês mais do que a mim mesma.
- Agradeço a Andressa, minha irmã, companheira de vida e de estudos, a qual eu dividi toda minha vida e esse anos de faculdade. Obrigada por sempre estar presente em todos os meus passos. Obrigada pelo amor e cuidado. Eu amo você
- Agradeço às minhas orientadoras, Prof<sup>a</sup>. Dra. Claudia Almeida Fioresi e Prof<sup>a</sup>. Dra. Raquel Bertoldo por “adotarem” esta aluna da física e que me orientaram de maneira tão acolhedora. Vocês são mulheres que eu admiro do fundo do meu coração. Obrigada por toda paciência e incentivo. A vocês toda minha admiração, reconhecimento e respeito.
- Agradeço a todos os meus amigos. Em especial: Diana, Jacob, Saene, Kamila, Thais e Julia que de alguma maneira se fizeram presente neste meu processo de formação. Amo vocês, obrigada por tudo. Em especial a minha dupla da faculdade, Jacob, obrigada pela parceria, paciência e por sempre me ajudar e estar presente ao longo desses anos.
- Agradeço a minha banca de Tcc, Me. Jean Francisco de Oliveira Gomes e Prof. Dr. Dennis Fernandes Alves Bessada, pelas contribuições. São pessoas que admiro muito.

Obrigada.

Olhem de novo para o ponto. É ali. É a nossa casa. Somos nós. [...]– num grão de poeira suspenso num raio de sol (SAGAN, 1994, não paginado).

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo realizar uma análise da circulação do tema Astronomia na série *Cosmos: mundos possíveis* (2020). A referida série é composta por 13 episódios nos quais quatro deles foram selecionados para análise por explorarem assuntos sobre Astronomia. Tais análises seguiram os pressupostos da metodologia de análise de conteúdo de Bardin (2011). Verificamos que a forma como a série apresenta o tema de Astronomia pode ser uma ótima aliada para inserir a Divulgação Científica em espaços de educação formal. Para tanto, emergiram da análise um total de 26 unidades de análises abrangendo o tema Astronomia, as quais se relacionaram com: Força da Gravidade, Formação do Sistema Solar, Calendário Cósmico e Hipóteses. Deste modo, acreditamos que o formato audiovisual pode atuar como veículo de divulgação científica, auxiliando a abordagem do tema Astronomia em sala de aula.

Palavras-chave: Astronomia, Divulgação Científica, Ensino de Ciências, Audiovisual.



## **ABSTRACT**

The present work aimed to carry out an analysis of the circulation of the theme Astronomy in the series Cosmos: worlds possible (2020). This series is made up of 13 episodes, 4 of which were selected for analysis because they explore topics about Astronomy. Such analyzes followed Bardin (2011) content analysis methodology. We found that the way the series presents the theme of Astronomy can be a great ally for inserting Scientific Dissemination into formal education spaces. To this end, a total of 24 units of analysis emerged from the analysis covering the theme of Astronomy, which were related to: Force of Gravity, Formation of the Solar System, Cosmic Calendar and Hypotheses. In this way, audiovisual can act as a vehicle for scientific dissemination, helping to approach the topic of Astronomy in the classroom.

**Keywords:** Astronomy, Scientific divulgation, Science Teaching, Audiovisual.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1- ABERTURA DA SÉRIE COSMOS: MUNDOS POSSÍVEIS (2020)	21
FIGURA 2- FLUXOGRAMA DA ANÁLISE DE CONTEÚDO DA SÉRIE COSMOS: MUNDOS POSSÍVEIS (2020)	24
FIGURA 3- MODELO DOS CÓDIGOS UTILIZADOS NAS ANÁLISES	25
FIGURA 4- POEIRA ESTELAR PRESTES A SE TRANSFORMAR NA VIA LÁCTEA.	28
FIGURA 5- FORMAÇÃO DO SOL	29
FIGURA 6- ESTRELAS BINÁRIAS DE CONTATO	31
FIGURA 7- TERRA E LUA	33
FIGURA 8- CALENDÁRIO CÓSMICO	34
FIGURA 9- TRAJETÓRIA PARCIAL DA EVOLUÇÃO DO UNIVERSO SOBRE O CALENDÁRIO CÓSMICO	35
FIGURA 10- NEIL DEGRASSE TYSON CAMINHANDO SOBRE O CALENDÁRIO CÓSMICO EM DIREÇÃO A TERRA	36

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Análise de conteúdo
DC	Divulgação Científica
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
BNCC	Base Nacional Comum Curricular

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
1.1. OBJETIVOS DA PESQUISA.....	14
1.1.1 OBJETIVO GERAL.....	14
1.1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>15</b>
2.1 ASPECTOS SOBRE A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA.....	15
2.1.1 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO FORMATO AUDIOVISUAL.....	17
2.2 ENSINO DE ASTRONOMIA.....	18
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>20</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>25</b>
4.1 ANÁLISE DAS CATEGORIAS.....	25
Categoria 1: Interação Gravitacional.....	27
Categoria 2: Formação do Sistema Solar.....	28
Categoria 3: Calendário Cósmico.....	34
Categoria 4: Hipóteses.....	36
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>38</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>39</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O interesse pelos mistérios do universo, pelas estrelas e por toda a vastidão do cosmos sempre foi algo que me fascinou desde muito nova, e é justamente assuntos como esses que são abordados na série *Cosmos*, idealizada pelo astrônomo e biólogo Carl Sagan (1934-1996). Ao todo, a série possui três versões: primeira versão, *Cosmos: uma viagem pessoal (1980)*; segunda versão, *Cosmos uma odisséia no espaço-tempo (2014)* e sua mais recente versão, *Cosmos: mundos possíveis (2020)*. Neste trabalho limitaremos nosso objeto de análise em sua versão mais recente, *Cosmos: mundos possíveis (2020)*.

Outro ponto importante sobre a série *Cosmos* é que a mesma é considerada uma das mais bem sucedidas experiências de Divulgação Científica (DC) no formato audiovisual, por ter conseguido transformar conceitos científicos complexos em informações compreensíveis para o grande público televisivo, bem como na desmistificação relacionada a Astronomia, o que acaba por vir de encontro com as pseudociências propagadas em relação a mesma. De modo geral, *Cosmos* apresenta informações complexas de uma maneira compreensível para quem acompanha, o que torna os assuntos da astronomia trabalhados na escola acessíveis também para os estudantes.

De acordo com Silva (2020) uma tarefa básica no campo da DC é a análise em relação às necessidades de adaptar a linguagem do texto científico para uma forma mais acessível, seja audiovisual ou impressa, "[...] é o mecanismo de comunicação social, pelo qual, especialistas da ciência procuram popularizar seu conteúdo, agindo como interlocutores" (ALVES; GUIMARÃES, 2018, p. 2211).

O estudo da astronomia envolve uma ampla gama de disciplinas, deste modo é possível trabalhar de uma maneira interdisciplinar com seus conteúdos, abrangendo, por exemplo, as áreas da Física, Química, Matemática, Biologia, Geografia, entre outras áreas.

Verificando a forma como os temas ligados a Astronomia são trabalhados em sala de aula, Krupek e Santos (2014) afirmam que os conteúdos expostos aos alunos são baseados apenas nos livros didáticos, tornando-se difícil compreendê-la como algo presente do dia a dia dos estudantes. Pensando nisso, uma maneira de trabalhar a Astronomia em sala de aula, para além dos livros didáticos, seria por

meio dos recursos audiovisuais, por exemplo, a série *Cosmos*. É importante considerar que tal recurso não substitui a utilização dos livros didáticos, mas é uma possibilidade de complementar as discussões e a construção do conhecimento em sala de aula no contexto da Educação Básica ou ainda na formação dos professores de Ciências.

Para tanto, acreditamos que a DC pode auxiliar neste processo, tendo em vista que a mesma “[...] atualmente, está sendo bastante estudada em pesquisas no Ensino de Ciências” (LIMA, 2016). “Por procurar incluir os cidadãos em meio à cultura científica, como também despertar o interesse de novas pessoas quanto ao conhecimento científico e tecnológico” (SILVA, 2020, p.21).

Sendo assim, *Cosmos* pode ser considerado uma forma de DC, pois, a DC. De acordo com Tavares e Rezende (2014) o audiovisual possui grande capacidade de proporcionar a mediação entre a Ciência e a Sociedade, e com isto se tornar um instrumento de comunicação, destacando e realizando a exposição dos conhecimentos científicos.

E é através da DC presente no audiovisual, mais especificamente na série *Cosmos: mundo possíveis* (2020), que tange o objeto de nossa pesquisa, na qual procuramos investigar a divulgação de conhecimentos científicos, especificamente de astronomia, abordados na série, analisando os conceitos relacionados à astronomia bem como a série explora e utiliza o formato audiovisual para comunicar a ciência, e ainda propor como esta forma de divulgação científica pode ser explorada em sala de aula.

Deste modo, propomos o seguinte problema de pesquisa: Como o tema de astronomia circula na série *Cosmos*? E como ele pode ser explorado no contexto da educação formal utilizando uma produção audiovisual como forma de divulgação científica?

Deste modo o presente trabalho teve por finalidade realizar uma pesquisa de maneira exploratória e qualitativa. Para alcançar os objetivos e problema citados anteriormente, como metodologia de análise de dados, utilizamos a Análise de Conteúdo (AC) de acordo com os pressupostos de Bardin (2011).

Em um primeiro momento, foi realizado um levantamento bibliográfico a fim de adentrarmos sobre os aspectos que envolvem a Divulgação Científica, posterior a isto apresentamos como a DC se apresenta no formato audiovisual e como ocorre o ensino da Astronomia atualmente na Educação Básica. Posteriormente,

apresentamos o caminho metodológico seguido na pesquisa, na sequência os resultados e análises obtidos nesta investigação, e finalmente trazemos algumas considerações finais.

## **1.1. OBJETIVOS DA PESQUISA**

### **1.1.1 OBJETIVO GERAL**

- Investigar a divulgação de conhecimentos científicos, especificamente de astronomia, abordados na série *Cosmos: mundos possíveis (2020)*.

#### **1.1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analisar os assuntos relacionados à astronomia abordados na série *Cosmos: mundos possíveis (2020)*;
- Verificar como a série explora e utiliza a forma audiovisual para comunicar a ciência;
- Propor como esta forma de divulgação científica pode ser trabalhada no contexto da Educação Formal de ensino.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico deste trabalho se dá em torno do conceito de Divulgação Científica (DC), relação com o formato audiovisual sob o qual se apresenta a série *Cosmos: mundos possíveis* (2020) como um meio de divulgação científica e sua possível potencialidade para o ensino de Astronomia.

### 2.1 ASPECTOS SOBRE A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Uma das definições pioneiras sobre DC foi desenvolvida por Bueno (1984, p.18): “A divulgação científica compreende a utilização de recursos, técnicas e processos para a veiculação de informações científicas e tecnológicas ao público em geral”, ou seja, a divulgação estaria relacionada a uma maneira de transpor uma linguagem especializada para uma não especializada, desta forma podendo atingir um público maior com um conteúdo acessível.

A interface entre a ciência e a sociedade se dá em meados do século XVII e XVIII com o surgimento da divulgação científica, na qual por meio de jornais e revistas a sociedade teve acesso à DC, ou seja, atividades de divulgação científica surgiram junto com a própria ciência moderna, onde tinha-se também demonstrações fenômenos pneumáticos, elétricos e mecânicos. De acordo com Silva (2006),

Algumas exposições e palestras, relacionadas à física, à química ou à medicina, eram itinerantes, percorrendo diversas cidades e, às vezes, diversos países. Eram verdadeiros shows científicos, aparentemente bem ao estilo de muitas atividades de divulgação científica atuais. (SILVA, 2006, p. 54)

O conceito tradicional de DC refere-se, em linhas gerais, à prática de mostrar à população os avanços da ciência e da tecnologia. “Para que isso seja possível, a linguagem utilizada deve ser clara e não apresentar demasiados conceitos específicos, de maneira que a população (não especializada) possa compreender o que é divulgado” (BERTOLDO; GIORDAN, 2017, p.2).

Porém, de acordo com Silva (2006),

[...] a aparente obviedade da expressão divulgação científica faz-nos esquecer sua associação a todo um conjunto de representações e valores sobre a própria ciência, os textos que lhe são associados e o imaginário que os diferencia em termos de legitimação com relação ao conhecimento que



veiculam os lugares por onde este e não aquele texto pode/deve circular (SILVA, 2006, p.53).

Deste modo, o termo divulgação científica, “longe de designar um tipo específico de texto, está relacionado à forma como o conhecimento científico é produzido, como ele é formulado e como ele circula numa sociedade como a nossa” (SILVA, 2006, p.53).

Portanto, defendemos neste trabalho a DC como parte de um processo amplo de produção, circulação e textualização do conhecimento científico. De acordo com Fiorese e Silva (2022)

[...] a circulação social de ideias, temas e conhecimentos do campo científico envolvem necessariamente diferentes textualizações, ou seja, as temáticas científicas, ao circularem de diversas formas e em diferentes contextos, se materializam em diferentes textos em nossa sociedade, seja na forma de artigos em periódicos especializados, seja na forma de manuais e livros didáticos, seja em formas textuais mais populares e diversificadas chamadas de divulgação científica. (FIORESI; SILVA, 2022, p. 2)

Sendo assim, “[...] a DC como a ciência popular fazem parte da produção do conhecimento científico, sendo constitutivas desse processo, não podendo ser vistas à margem dessa produção, permitindo pensá-la de maneira ampliada”. (FIORESI; SILVA, 2022, p.3)

No que diz respeito à circulação como componente de produção ou manutenção dos fatos científicos, é necessário falar sobre como se dá os coletivos de pensamento. Esta ideia é composta por dois círculos distintos: Esotérico e Exotérico:

O círculo esotérico é formado por especialistas que já dominam os códigos e procedimentos relacionados à resolução daquele problema, conforme aquela área. Já o círculo exotérico, seria formado pelos 'leigos instruídos', que não são especialistas, mas se relacionam com o saber produzido e circulante no e pelo círculo esotérico, ao compartilharem um mesmo estilo de pensamento (FLECK, 2010, apud FIORESI; SILVA, 2022, p.4).

Assim, a circulação de conhecimentos entre os círculos esotéricos e exotéricos funciona como uma via de mão dupla. De modo que, no caso do esotérico para o exotérico, observa-se uma tendência de simplificação crescente do pensamento, caracterizada pela presença de elementos apodícticos e ilustrativos, de modo a contribuir para a circulação constitutiva dos fatos científicos. (FIORESI; SILVA, 2022). Já em relação ao fluxo do exotérico para o esotérico, “o deslocamento do tráfego entre os dois círculos, vai da periferia da ciência popular para o círculo

esotérico, que pode ser visto como retroalimentação e como fonte, servindo como legitimação e validação do conhecimento científico” (FIORESI; SILVA, 2022, p. 12).

Entendemos, que além desses aspectos, a DC pode assumir diferentes formas, textuais, audiovisuais, imagéticas, gráficas, etc. Passamos agora para uma discussão específica da DC em formato digital, objeto de análise desta pesquisa.

### 2.1.1 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO FORMATO AUDIOVISUAL

A presença da mídia em nosso dia a dia emerge como algo incontestável, uma vez que ela constitui uma das dimensões fundamentais de nossa vida contemporânea. Onde a “relação, entre a mídia e sociedade, não pode ser vista apenas como uma relação unilateral, pois, afinal, é o público que alimenta a mídia e suas produções, num processo de constantes negociações” (CUNHA, 2009, p.74). Além disso, é necessário ir além da concepção do público como uma entidade uniforme e passiva.

Na mídia, a DC sofre influência da percepção pública da Ciência e Tecnologia, isso define o caminho que ela irá tomar bem como os discursos a serem divulgados a seu respeito. “Esta percepção pública vem como um elemento base para a mídia colocar na cadeia da comunicação, ou seja, resultam em indicativos sobre o que a população pensa e como ela age em relação à Ciência e à Tecnologia” (CUNHA, 2009, p. 62).

Com isso, esses indicativos também influenciam no contexto da educação formal, uma vez que, considerando o indivíduo um ser social, este acaba por ser influenciado e por sua vez, forma suas próprias percepções a partir dos diferentes ambientes socioculturais nos quais ele convive.

Nossa compreensão remete à função social da DC como um dos principais meios que atuam na formação da cultura científica do indivíduo. Para isso são necessários incentivos para a promoção da DC em ambientes formais e não formais de educação (BERTOLDO; GIORDAN, 2017, p.2).

No que diz respeito à utilização da DC na educação formal, Bertoldo e Giordan (2017) afirmam que

[...] esse produto e o contexto de sua produção sejam discutidos, de modo que o estudante tenha condições de posicionar-se criticamente em outros contextos que envolvem interações dialógicas com o produto da DC e participam fortemente da formação da cultura científica do estudante. (BERTOLDO; GIORDAN, 2017 p. 2)

Em relação à popularização da ciência, os diversos meios empregados (mídias, museus, feira de ciências) são amplamente produzidos, influenciando a formação de percepções do público em geral.

Segundo Baratto (2020) o meio de comunicação que teve tamanha importância na difusão do saber, da ciência, foi a televisão, sendo considerado o meio de maior potencial de divulgação de informação científica.

Especialistas reconhecem o enorme poder dos meios de comunicação como agentes que influenciam diretamente o público. Especificamente, eles destacam o potencial de televisão, em que o documentário representa o gênero mais vantajoso. Assim, uma abordagem à televisão, como janela preferencial para o público tenha acesso à ciência, permite compreender os motivos porque o gênero documentário é a combinação ideal para apresentar o conteúdo especializado de forma eficaz, isto é, inteligível, atraente e fiel à verdade científica (PRADO, 2010, apud BARATTO, 2020, p.3, tradução nossa)

E é justamente neste formato e meio que a série *Cosmos: mundos possíveis* (2020) aqui trabalhada se apresenta. Uma ferramenta da DC em formato audiovisual que alcançou tamanha audiência. Em toda sua extensão, a série aborda o Universo desde seus primórdios até os dias atuais.

## 2.2 ENSINO DE ASTRONOMIA

A Astronomia é reconhecida como uma das primeiras ciências que a humanidade aprendeu a compreender. Porém, no quesito de ensino, mais precisamente na educação básica, “as competências básicas para a construção do conhecimento, relativo ao eixo temático “Terra e Universo”, não vêm sendo trabalhadas a contento com a maioria dos alunos que concluem o ensino médio” (DIAS; RITA, 2008, p. 55). Deste modo, os estudantes acabam concluindo seus estudos sem o conhecimento devido e previsto nos documentos norteadores como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) ou a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

De acordo com Dias e Rita (2008) a Astronomia trabalhada no Ensino Fundamental está relacionada à “compreensão da natureza como um processo dinâmico em relação à sociedade, atuando como agente transformador, além de um forte conhecimento histórico do processo” (DIAS; RITA, 2008, p. 56).

No Ensino Médio, dá-se maior ênfase aos conhecimentos abstratos, destacando as mudanças no progresso das ciências, bem como à compreensão e

aplicação dos conhecimentos científicos. Isso visa explicar o “funcionamento do mundo, solucionar problemas, planejar, avaliar as interações entre o homem e a natureza, e desenvolver modelos explicativos para sistemas tecnológicos” (DIAS; RITA, 2008, p. 57).

Vale ressaltar que a Astronomia é uma ciência que apresenta relação clara com a Biologia, a Geografia e a Química, conforme defendem os PCN+ (BRASIL, 2002), em seu trabalho, Siemsen e Lorenzetti (2017), apresentam um levantamento teórico sobre essas questões onde é possível perceber a ausência de atividades ou discussões envolvendo o tema, uma causa deste problema estaria relacionado na formação de professores, que muitas vezes não abrange o tema astronomia devidamente. Como defendido por Bretones (1999) e Langhi e Nardi (2010). “O reflexo direto disso é um ensino de Astronomia fragmentado e isolado apenas na disciplina de Física” (SIEMSEN; LORENZETTI, 2017, p. 10).

Uma possibilidade de levar conteúdos que estão relacionados a Astronomia é através do meio da DC, em nosso caso, através dos temas presente na série *Cosmos: mundos possíveis* (2020), pois “possibilitam a prática da imaginação, ao mesmo tempo em que favorece o desenvolvimento de um pensamento crítico, uma visão mais ampla dos assuntos trabalhados e até mesmo a superação de conceitos errôneos” (SIEMSEN; LORENZETTI, 2017, p. 196). É neste sentido que buscamos direcionar as discussões levantadas em nosso trabalho.

### 3. METODOLOGIA

O objeto de estudo deste trabalho é a terceira versão da obra de divulgação científica do astrônomo e biólogo Carl Sagan (1934-1996). “Cientista e autor multifacetado, Sagan utilizou os meios de comunicação mais poderosos de seu tempo para divulgar e advogar sua visão pessoal da ciência” (ALBERGARIA, 2013, p.1). Cabe aqui ressaltar algumas de suas contribuições para a ciência:

Conhecido como um pioneiro no campo da exobiologia, que é o estudo da possibilidade de vida extraterrestre. Ele foi um dos primeiros a determinar que poderia ter existido vida em Marte; ajudou a projetar e gerenciar a missão *Mariner 2* a Vênus, as viagens da *Mariner 9* e *Viking 1* e *Viking 2* a Marte; as missões *Voyager 1* e *Voyager 2* ao sistema solar exterior e a missão Galileo a Júpiter. Ele ajudou a popularizar a ciência escrevendo centenas de artigos e mais de duas dúzias de livros. Ele ganhou o Prêmio Pulitzer em 1975 por seu livro "Os Dragões do Éden". Carl ajudou a resolver os mistérios da alta temperatura de Vênus (um enorme efeito estufa), das mudanças sazonais em Marte (poeira soprada pelo vento) e da névoa avermelhada de Titã (moléculas orgânicas complexas) [1].

Abordamos aqui apenas a terceira versão da série *Cosmos: mundos possíveis* (2020). A mesma se trata de um documentário, categorizado com caráter não-ficcional pois,

Ele não é uma reprodução da realidade, é uma representação do mundo em que vivemos. Representa uma determinada visão de mundo, uma visão com a qual talvez nunca tenhamos deparado antes, mesmo que os aspectos do mundo nela representados nos sejam familiares (NICHOLS, 2008, apud BARATTO, 2019, p. 7).

*Cosmos* possui três versões, a primeira e segunda versão serão apenas comentadas e não analisadas uma vez que já delimitamos o nosso objeto de análise. Sua primeira versão foi “criada no final década de 1970 escrita por Carl Sagan e pela esposa, a produtora de projetos de divulgação da ciência, Ann Druyan, a série *Cosmos* surge como proposta para estimular o interesse pela ciência” (MELO, 2021, p. 175) “sendo veiculada inicialmente em 1980 no canal PBS (Public Broadcasting Service) de televisão estadunidense” (MARTINAZZO; MARTINS, SILVA, 2018, p.153).

A primeira versão da série, denominada *Cosmos: A Personal Voyage*, “foi exibida em mais de 60 países e vista por 500 milhões de pessoas, seu livro homônimo ocupou o segundo lugar no *ranking* dos mais vendidos, no gênero não-ficção, nos Estados Unidos, em 1980” (PEREIRA, 2013, p.6).

A segunda versão, *Cosmos: uma odisséia do espaço-tempo* (2014), de acordo com Ribeiro e Campos (2019), trata-se de uma releitura da sua versão original (1980), escrita novamente por Druyan e Soter, agora apresentada pelo astrofísico Neil de Grasse Tyson discípulo de Sagan.

O astrofísico Neil de Grasse Tyson passou grande parte de sua carreira compartilhando seu conhecimento com outras pessoas. Ele tem um grande talento para apresentar conceitos complexos de forma clara e acessível. Depois de estudar na Universidade de Harvard, obteve o diploma de bacharel em Física pela Universidade de Harvard e o doutorado em astrofísica pela Universidade de Columbia em 1991. Depois de passar alguns anos fazendo pós-doutorado em Princeton. Universidade, Tyson conseguiu um emprego no Planetário Hayden antes de se tornar seu diretor. Além disso, ele atuou como apresentador do *NOVA ScienceNow* e do podcast *StarTalk Radio*. Tyson continua sendo um popular especialista em ciências da TV hoje. [2]

Já *Cosmos: mundos possíveis* (2020), “é a segunda temporada desta nova fase de *Cosmos*, e aborda temas desde a origem da vida até projeções para o futuro, como a busca por outros planetas habitáveis” [3]. Em sua estreia, março de 2020 nos Estados Unidos no National Geographic Channel (NatGeo) e posteriormente na Fox, a série foi ao ar em 170 países, em 48 idiomas.

*Cosmos: Mundos Possíveis* é um documentário científico americano que estreou em 9 de março de 2020 na National Geographic. A série é uma continuação da série de televisão *Cosmos: A Spacetime Odyssey de 2014*, que seguiu a série *Cosmos: A Personal Voyage original* apresentada por Carl Sagan na PBS em 1980. A série é apresentada pelo astrofísico Neil deGrasse Tyson, escrita, dirigida e produção executiva de Ann Druyan e Brannon Braga, com outros produtores executivos sendo Seth MacFarlane e Jason Clark. Braga explica que em “'Mundos Possíveis' se refere a planetas muito, muito distantes, mas também ... o futuro como um mundo possível.” [4]

A série consiste em 13 episódios. Atualmente encontra-se disponível pela Disney +, um canal de assinatura pago. A série está categorizada como livre para todos os públicos dentro da plataforma Disney +.

Figura 1- Abertura da série *Cosmos: mundos possíveis* (2020)



Fonte: série *Cosmos: mundos possíveis* (2020)

Para tal análise, abordamos qualitativamente como circula o tema de astronomia na série, através do método da Análise de Conteúdo (AC) de Bardin (2011). De acordo com a autora a AC está relacionada à:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo de mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam inferência de conhecimento relativos às condições de produção/ recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2011, p. 44).

O critério adotado para a análise baseia-se na proposta apresentada por Bardin (2011), onde seguem-se três polos cronológicos definidos como: (i) a pré-análise; (ii) a exploração do material; (iii) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

Na fase inicial, pré-análise, o material selecionado é organizado para ser analisado, como *corpus* da pesquisa selecionamos quatro episódios da série *Cosmos: mundo possíveis* (2020), sendo eles: A Origem da Vida (3º ep), Aventuras interestelares (6º ep), Descobertas e sacrifícios (8º ep) e O destino de dois átomos (10º ep). Neste momento é realizada a escolha dos documentos seguindo algumas regras, que segundo Bardin (2011) são: (i) exaustividade, que consiste em esgotar todo o assunto de interesse sem omissões; (ii) representatividade, que busca por amostras que representem o universo; (iii) homogeneidade, os dados abordam um único tema, sendo coletados por meio de técnicas análogas e indivíduos semelhantes; (iv) pertinência, é essencial que os documentos estejam alinhados com os objetivos da pesquisa; e (v) exclusividade, um elemento não pode ser classificado em mais de uma categoria.

O contato inicial com o material é chamado de “leitura flutuante” é neste momento que são elaboradas as hipóteses e os objetivos da pesquisa. Segundo Bardin (2011) hipóteses são explicações antecipadas do fenômeno observado, em outras palavras, afirmações iniciais que podem ser comprovadas ou refutadas ao final do estudo.

Ao final, no momento da exploração do material, codificam-se os dados, processo pelo qual os dados são transformados sistematicamente e agregados em unidades. O processo de codificação dos dados restringe-se à escolha de unidades de registro, ou seja, é o recorte que se dará na pesquisa (SANTOS, 2012, p. 385).

Para Bardin (2011), uma unidade de registro significa uma unidade a se codificar, podendo este ser um tema, uma palavra ou uma frase.

A exploração do material ocorreu através da visualização integral da série *Cosmos: mundos possíveis (2020)* para que fosse possível identificar e selecionar algumas unidades de registros e posteriormente enumerá-las.

No que diz respeito à categorização, Bardin (2011) apresenta também alguns critérios, sendo eles uma forma de classificar elementos de um conjunto por diferenciação e, posteriormente, por reagrupamento segundo o gênero: “As categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão das características comuns destes elementos” (BARDIN, 2011, p. 145).

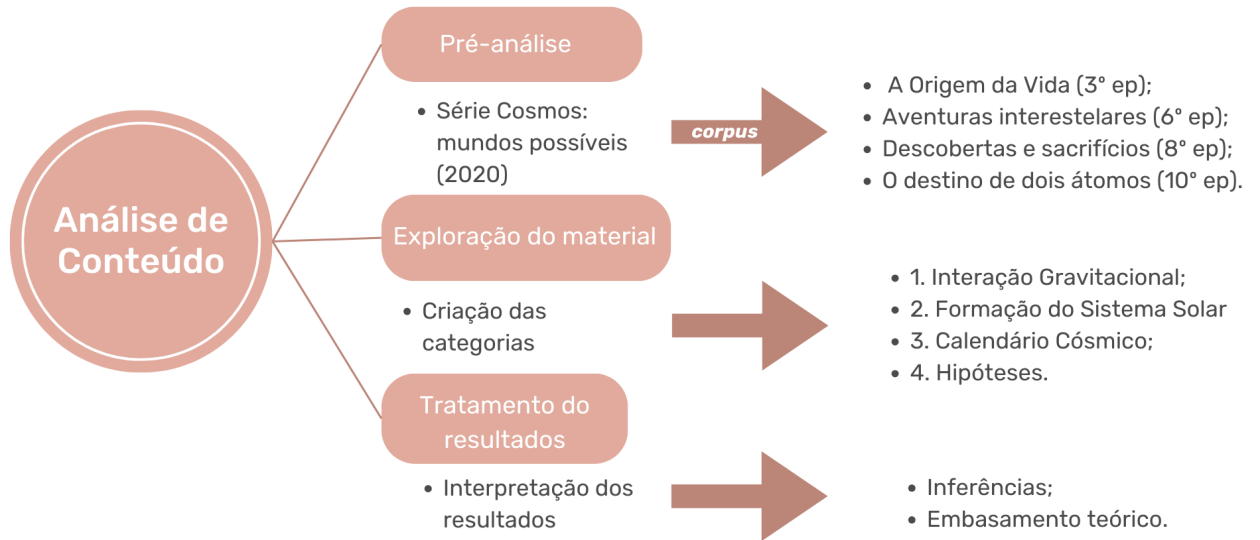
De acordo com a autora, “a classificação dos elementos em categorias remete determinar o que cada um deles tem em comum uns com os outros. Isso é o que vai permitir seu agrupamento (a parte comum existente entre eles)” (FIORESI, 2016, p.78).

Durante a etapa de análise dos dados, é essencial o pesquisador recorrer ao embasamento teórico, a fim de fundamentar suas análises e conferir significado à interpretação. Essas interpretações são baseadas em inferências, remetem ao que está nas entrelinhas dos diálogos em questão.

A próxima fase é delineada através da enumeração das categorias que surgiram dos episódios selecionados da série. É válido lembrar que todas as características descritas por Bardin (2011) foram levadas em consideração para realizar o processo de categorização. De modo geral, o fluxograma exposto abaixo apresenta como foi organizado a seleção dos episódios de acordo com a AC proposta por Bardin (2011).



Figura 2- Fluxograma da análise de conteúdo da série Cosmos: mundos possíveis (2020)



Fonte: Autora, 2023

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 ANÁLISE DAS CATEGORIAS

Dentre os episódios selecionados e citados anteriormente, transcrevemos para as análises os momentos em que a Astronomia foi abordada. Esta transcrição foi organizada da seguinte maneira: para representar os episódios utilizamos EP e o número do episódio em questão, por exemplo, EP03, que corresponde ao episódio 3. Para nos referirmos às categorias utilizamos as iniciais das mesmas, por exemplo, EP03IG, que representa o episódio 3 que contém a categoria Interação Gravitacional (IG), conforme mostra a figura a seguir:

Figura 3- Modelo dos códigos utilizados nas análises



Fonte: a autora, 2023

Cabe aqui ressaltar que cada episódio da série possui 45 minutos de duração. Após a visualização integral da série foi realizada a seleção dos episódios que trouxeram o tema da astronomia de alguma maneira em seu enredo, e posterior a isto, o recorte temporal de cada cena/trecho dos episódios, a fim de limitarmos e atendermos a nosso objetivo inicial.

Este recorte temporal foi exposto no quadro abaixo de modo a facilitar ao leitor a se localizar facilmente na série em relação aos assuntos aqui abordados, lembrando que estes assuntos foram transformados em unidades de análise, como já explicado anteriormente.

Quadro 1- Recorte temporal da seleção dos episódios

Episódios		Duração (minutos)
3	A origem da vida	45:00 até 41:55
		34:45 até 32:47
		16:51 até 14:09
6	Aventuras interestelares	45:00 até 42:22
		38:14 até 33:56
		32:44 até 28:17
8	Descobertas e sacrifícios	41:49 até 40:13
10	O destino de dois átomos	43:18 até 42:53

Fonte: a autora, 2023

A análise dos episódios selecionados resultou em quatro categorias. As mesmas estão expostas no Quadro 2 a seguir, bem como seus códigos e unidades de análises.

Quadro 2 - Resumo das categorias, número de unidades de análise e códigos de análises obtidos nos episódios analisados.

Categorias	Unidades de análise	Códigos de análise
<b>1. Interação Gravitacional</b>	4	(EP03IG), (EP06IG)
<b>2. Formação do sistema solar:</b> [Planetas (P), Sol (S) e outras Estrelas (E)]	15	(EP03S), (EP03P), (EP08P), (EP06P), (EP03E), (EP06E), (EP10E)
<b>3. Calendário cósmico</b>	1	(EP03CC)
<b>4. Hipóteses</b>	6	(EP03H), (EP06H), (EP08H)

Fonte: a autora, 2023

## **Categoria 1: Interação Gravitacional**

A categoria 1 aborda a maneira que o tema relacionado à interação gravitacional é explorado na série Cosmos, ao todo foram encontradas 4 unidades de análises desta categoria, sendo elas: (EP03IG), (EP06IG), (EP06IG), (EP06IG).

O tema é usualmente trabalhado na disciplina de Física no Ensino Médio. Muitas das vezes a introdução a este tema está relacionado pela famosa metáfora da maçã que caiu na cabeça de Isaac Newton, e assim ele “descobriu” a força da gravidade. Esta abordagem, além de equivocada, já é algo ultrapassado de ser abordado com os alunos. Uma maneira alternativa de trabalhar com esse tema, de modo introdutório e que despertaria o interesse dos alunos, seria por meio da série Cosmos, especificamente a partir das unidades de análises elencadas abaixo:

*(EP03IG) A força da gravidade vai transformar o gás e poeira estelar na Galáxia em que vivemos hoje, a Via Láctea. (COSMOS, 2020)*

*(EP06IG) Como os planetas do sistema solar se formaram e como se ligam gravitacionalmente ao Sol? (COSMOS, 2020)*

*(EP06IG) Estrelas que estão fisicamente ligadas para todo o sempre, unidos pela gravidade e por uma ponte de fogo feita de poeira estelar é denominada de um sistema de estrelas binárias de contato. (COSMOS, 2020)*

*(EP06IG) Kuiper imaginou como a formação do sistema binário de contato poderia ter se formado. Ele deduziu que a formação ocorreu quando uma vasta nuvem de gás e poeira estelar ficou tão densa que gerou redemoinhos gravitacionais (COSMOS, 2020)*

Podemos perceber que a gravidade é algo bem mais complexo que a metáfora citada anteriormente. Ao levarmos a realidade dos fatos para a sala de aula, trabalhando com a DC por meio do audiovisual, podemos despertar o interesse dos alunos. Segundo Bertoldo e Giordan (2017, p.2) a DC atua como “um dos principais meios na formação da cultura científica do indivíduo” e para isso é necessária a inserção da DC em ambientes formais e não formais de ensino.

Outro ponto que pode contribuir para as unidades de análises da série serem levadas para sala de aula, está relacionado em como se apresenta visualmente estes temas nos referidos episódios. A alta resolução do audiovisual como um todo

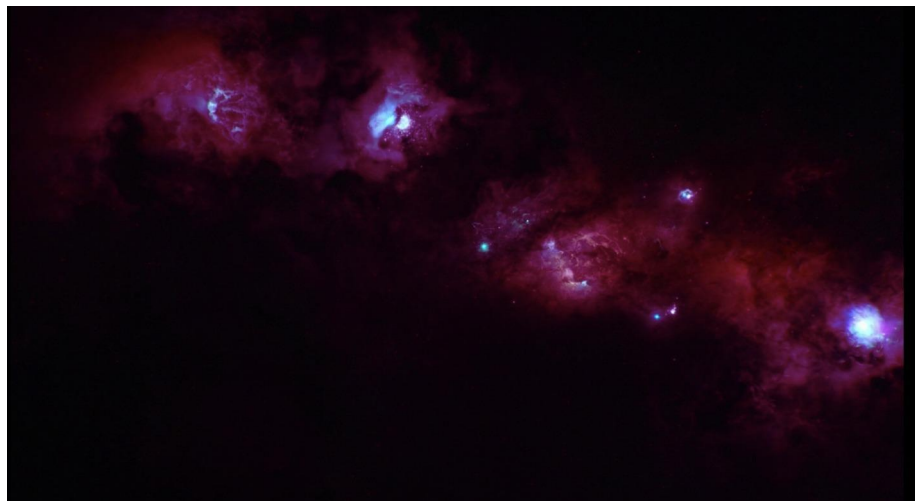
tem grande impacto em nossa imaginação e, de acordo com Siemsen e Lorenzetti (2017, p. 196) esse tipo de material possibilita “[...] a prática da imaginação, ao mesmo tempo em que favorece o desenvolvimento de um pensamento crítico, uma visão mais ampla dos assuntos trabalhos e até mesmo a superação de conceitos errôneos”.

### **Categoria 2: Formação do Sistema Solar**

A categoria 2 está voltada para a temática que envolve assuntos relacionados à formação do Sistema Solar presentes na série *Cosmos: mundos possíveis* (2020). Nesta categoria abordaremos o Sol, outras estrelas e planetas trazendo suas respectivas unidades de análises. Em relação ao Sol elencamos 3 (três) unidades de análises: (EP03S), (EP03S) e (EP06S), que serão discutidas logo abaixo.

Ao abordar o surgimento do Sol para dar origem ao nosso Sistema Solar, Tyson - apresentador da série e autointitulado discípulo de Carl Sagan - explica que nossa própria estrela, o Sol, nasceu nos últimos anos de existência de uma galáxia e este pode ser um dos motivos de existirmos. Ela ainda explica que depois que as estrelas maiores de vida curta morreram levou um tempo, mais 5 bilhões de anos, para essas estrelas mortas deixarem para nós seus elementos mais pesados, esses elementos enriqueceram e nutriram a formação dos planetas e das luas do nosso Sistema Solar, e nós mesmo somos feitos de dessa poeira estelar.

Figura 4- Poeira estelar prestes a se transformar na Via Láctea.



Fonte: *Cosmos: mundos possíveis* (2020)

Na figura 4 podemos notar a nuvem rosa de gás hidrogênio que são mantas que envolvem inúmeras estrelas recém nascidas, já as manchas azuis claras são concentrações de estrelas-irmãs um pouco mais velhas. A Força da Gravidade vai transformar esta coleção de gás e poeira na nossa galáxia, Via Láctea.

Posterior a este acontecimento, Tyson apresenta o surgimento do nosso Sol:

*(EP03S) O nosso sol nasceu, o astro ilumina as plantas com minerais preciosos, diamantes e olivinas verdes. (COSMOS, 2020)*

*(EP03S) 6 bilhões de anos depois nossa estrela, o Sol, nasceu, no dia 31 de agosto do calendário cósmico. (COSMOS, 2020)*

Figura 5- Formação do Sol



Fonte: Cosmos: mundos possíveis (2020)

*(EP06S) Como os planetas do sistema solar se formaram e como se ligam gravitacionalmente ao Sol? (COSMOS, 2020)*

Questionamentos como estes presente em (EP06S) aparecem ao decorrer dos episódios, abrangendo os mais diversos tipos de conteúdos.

A Astronomia, especialmente ao explorar o tema do Sol, não apenas oferece conhecimentos científicos valiosos, mas também pode promover o desenvolvimento de habilidades cognitivas, a conscientização ambiental e o estímulo à curiosidade, proporcionando uma educação mais abrangente e enriquecedora.

É neste sentido que as unidades de análises elencadas acima podem ser exploradas, de modo a facilitar a compreensão de como é a interação dos planetas com o Sol em nossa galáxia e como este tipo de informação pode contribuir para uma consciência mais ampla do lugar da humanidade no universo.

Além disso, se observarmos a unidade de análise (EP06S) pode estimular a

capacidade de fazer conexões entre conceitos científicos, ao abordar a gravidade ao Sol, lembrando que na Categoria 1 falamos sobre o tema da interação gravitacional, podemos notar que existe uma ligação de temas entre as unidades de análises, podendo estas serem adaptadas para o objetivo desejado da aula.

Em seu trabalho, Langhi e Nardi (2005. p. 79) apresentam que “[...] os livros didáticos falham no aspecto do incentivo à observação prática – a prática observacional astronômica”. Neste aspecto o audiovisual aqui estudado, possui grande potencial para incentivar a observação. A série expõe ao telespectador como se deu origem a formação do Sol e posteriormente ao sistema solar, isto pode aguçar a curiosidade e até mesmo a busca por novas descobertas científicas.

Além do Sol, a série apresenta e discute outras estrelas presentes no Universo, bem como sua formação. Nos episódios analisados encontramos aspectos relacionados a outras estrelas totalizando 7 (sete) unidades de análise: Duas no (EP03E); 4 no (EP06E) e 1 no (EP10E).

Tyson adentra nas explicações revelando que:

*(EP03E) As estrelas formam planetas, luas e cometas (COSMOS, 2020)*

onde

*(EP03E) Esses futuros planetas e luas estão inundados de moléculas orgânicas, os elementos químicos básicos da vida, essa é a herança da morte de outras estrelas (COSMOS, 2020)*

O que vai ao encontro da ideia de Lavoisier que “na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”. Cosmos enfatiza esta questão durante seus episódios. Ao decorrer do episódio 6 Tyson conta a história da observação de uma estrela binária de contato

*(EP06E) Estrelas que estão fisicamente ligadas para todo o sempre, unidos pela gravidade e por uma ponte de fogo feita de poeira estelar é denominada de um sistema de estrelas binárias de contato (COSMOS, 2020)*

Figura 6- Estrelas binárias de contato



Fonte: Cosmos: mundos possíveis (2020)

A estrela binária de contato presente na série é apresentada em nossas unidades de análises é a denominada Beta - Lyrae, uma descoberta de John Goodricke.

Algumas unidades de análises abordam o comportamento da Beta - Lyrae, como ela se configura no espaço e qual a relação dela com a gravidade (categoria 1) e até mesmo aborda hipóteses levantadas naquela época que será melhor explorada na categoria 4.

A série faz “o uso da computação gráfica o que auxilia na criação de estrelas, planetas, outros astros e elementos espaciais ou, ainda, microscópicos, de maneira realista e convincente” (MARTINAZZO; MARTINS; SILVA, 2018, p.163). Fato que a faz ser uma boa aliada ao abordar assuntos como as estrelas por exemplo. As unidades de análises elencadas sobre este tema são ricas em detalhes e animações.

Esta forma estimula o imaginário de um público mais acostumado com a fantasia de programas infantojuvenis e torna mais próximo para esse tipo de público, isto é, aborda a ciência como ela é, mas a apresenta de maneiras diversas umas das outras (MARTINAZZO; MARTINS; SILVA, 2018, p.163)

Outro aspecto positivo apresentado na série é o emprego de animações para recriar a história da vida e a conquista de alguns nomes recorrentes da ciência, como as ideias de Keiper nas unidades abaixo:

*(EP06E) Em 1784, John Goodricke, observou uma estrela e percebeu algo que nenhum outro astrônomo havia relatado antes, a estrela, chamada de*



*Beta- Lyrae, mudava regularmente de brilho, o que provocaria isto em uma estrela? (COSMOS, 2020)*

*(EP06E) E se houvesse algo orbitando a Beta-Lyrae que ofuscasse a estrela regularmente? um mundo? Que tal um trilhão? (COSMOS, 2020)*

*(EP06E) Kuiper anunciou que o nosso sistema solar não era tão especial assim, mas que cada estrela tinha sua própria família de mundos (COSMOS, 2020)*

*(EP10E) O que alimenta a estrela, “o segredo da luz estelar é como fogo, que pode dar vida a uma civilização assim como pode queimá-la totalmente (COSMOS, 2020)*

A partir dessas unidades de análise apontamos a importância de abordar aspectos da História da Ciência nas aulas,

Cosmos é uma série de divulgação científica que não só mostra as descobertas da ciência, mas também seu método e história. Contar uma história não é algo objetivo, mas implica em algumas escolhas que demonstram um pouco da visão de mundo do narrador e de sua época. Ao remontar uma história como, por exemplo, a história da ciência, a seleção dos fatos e personagens, assim como o enfoque que se dá aos mesmos, é sempre uma questão de escolha, dada as inúmeras possibilidades (CAMPOS; RIBEIRO, 2019, p.07).

Assim, acreditamos que este seria mais um elemento de discussão que pode ser viabilizado pela utilização da série Cosmos.

Em relação aos Planetas, encontramos 5 (cinco) unidades de análises nos episódios analisados. Após a formação do Sol, Tyson logo em seguida nos fala sobre Júpiter o planeta primogênito do nosso Sistema Solar

*(EP03P) Os futuros planetas e luas são inundados de moléculas orgânicas, os elementos químicos básicos da vida, herança da morte de outras estrelas (COSMOS, 2020)*

*(EP06P) Como os planetas do sistema solar se formaram e como se ligam gravitacionalmente ao Sol? (COSMOS, 2020)*

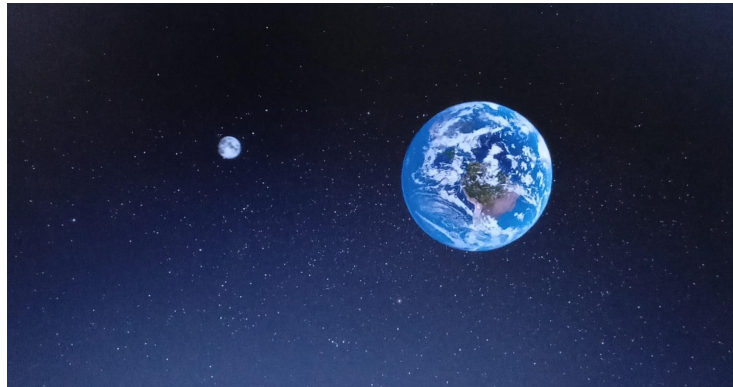
Podemos notar que as duas unidades de análises citadas acima se relacionam a categoria 1 (EP06P) e nas análises anteriores a essa, em relação ao Sol e outras estrelas, isto se dá pelo fato de os temas terem ligações entre si e nos mostram a facilidade de trabalhar com eles em ocasiões diferentes.

Segundo Dias e Rita (2008) as questões presentes nas unidades de análises acima, estão presentes nos PCN e podem ser trabalhadas no que diz respeito a:

c) Sistema Sol-Terra: movimentos dos astros, eclipses, fases da Lua, estações do ano, fenômeno das marés, entre outros; d) Sistema Solar: estudo dos astros que o compõem, avaliação do tamanho e distância dos planetas em relação ao Sol; e) Teoria das sombras: estudo do movimento aparente do Sol, construção de um relógio solar; f) Noção de Galáxias: posicionamento do Sol na Via- Láctea; (DIAS; RITA, 2008, p. 57).

Isso permite que os alunos visualizem como funciona o universo, a maneira como essas unidades de análises se encontram na série, como já mencionado, é rica em detalhes visuais o que pode ajudar nessa visualização. Deste modo, a DC no formato audiovisual torna-se uma boa aliada para o ensino, a fim de abranger toda a complexidade existente desses temas.

Figura 7- Terra e Lua



Fonte: Cosmos: mundos possíveis (2020)

Tyson nos apresenta informações sobre as categorizações de riscos dos planetas, essas categorizações estão relacionadas ao nível de perigo ao explorar os planetas bem como suas luas, conforme mostra a unidade de análise abaixo:

*(EP03P) As categorizações de risco dos planetas para evitar a contaminação, tanto nossa quanto do planeta visitado. “Júpiter é um mundo de categoria 2, porém uma das luas de Júpiter é de categoria 5 restrita, Europa é uma das 80 luas de Júpiter e um dos três mundos de categoria 5 restrita do sistema solar (COSMOS, 2020)*

Para além dos planetas já conhecidos do nosso Sistema Solar, Tyson nos leva, através da nave da imaginação, até o primeiro planeta que está orbitando outra estrela

*(EP08P) Em nosso sistema solar existem 4 planetas com anéis, J-1407B é o primeiro que achamos orbitando outra estrela (COSMOS, 2020).*

*(EP08P) Por que não encontramos mais planetas com anéis na galáxia? Será que anéis são tão incomuns? (COSMOS, 2020)*

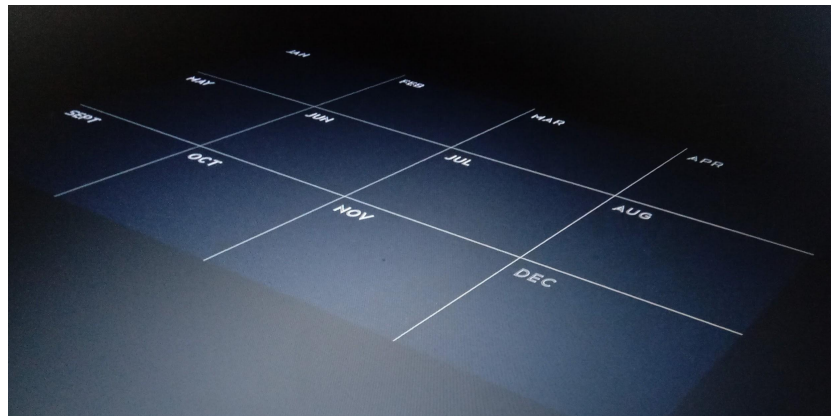
Analisando as duas unidades de análises citadas acima, (EP03P) e (EP08P), podemos inferir que normalmente esses tipos de dados não aparecem em livros didáticos, ou seja, são informações que circulam entre aqueles que estudam sobre e

que muitas das vezes acabam não chegando em sala de aula. Neste caso temos a presença do círculo esotérico que “é formado por especialistas que já dominam os códigos e procedimentos relacionados à resolução daquele problema, conforme aquela área” (FLECK, 2010, apud, FIORESI; SILVA, 2022, p.4) e que através da série Cosmos é possível levarmos para a sala de aula como complementação do que está sendo estudado ou até mesmo como curiosidade da comunidade científica.

### **Categoria 3: Calendário Cósmico**

A categoria 3 aborda o assunto calendário cósmico presente no episódio 3 da série *Cosmos: mundos possíveis (2020)*. Para esta categoria selecionamos uma unidade de análise que será discutida e apresentada em seguida. Esta única unidade de análise abrange de modo geral todo o assunto proposto nesta categoria.

Figura 8- Calendário Cósmico



Fonte: série *cosmos: mundos possíveis (2020)*

O calendário cósmico é uma forma de compreendermos a vastidão do tempo. E para entendermos o Cosmos, do nascimento do universo até o momento atual, Tyson nos conta que foi necessário reunir tudo em um único ano-calendário. A unidade de análise a seguir explica como foi quantificado cada segundo, minuto hora, dia, semana e mês em um único ano.

*(EP03CC) Nesta escala, cada mês representa 1 bilhão de anos. Cada dia representa cerca de 40 milhões de anos. O primeiro dia do ano cósmico começou o Big-Bang, a quase 14 bilhões de anos atrás, só após 3 bilhões de anos é que algo aconteceu na nossa região do universo, até o dia 15 de março do ano cósmico, quando a nossa galáxia Via Láctea começou a se formar. 6 bilhões de anos depois nossa estrela, o Sol, nasceu, no dia 31 de*

*agosto do calendário cósmico. Júpiter e outros planetas, inclusive o nosso, surgiram. Dia 21 de setembro do calendário cósmico quando acreditamos que a vida começou (COSMOS, 2020)*

Podemos notar que existe uma escala de tempo, esta escala foi proposta pelo idealizador da série, Carl Sagan, em seu livro *Dragões do Éden* (1977), esta escala mostra o processo de evolução do Universo. O estudo do Calendário Cósmico nos proporciona uma compreensão mais profunda da escala temporal e da evolução do universo.

O Calendário Cósmico presente na série proporciona uma maneira de contextualizar eventos astronômicos que ocorreram ao longo do tempo, que vai além da nossa experiência diária. Ele permite que os estudantes compreendam a história do universo em uma perspectiva mais ampla, desde o Big Bang, 1º dia do calendário cósmico, até os últimos segundos do dia 31 de dezembro, nosso momento atual.

Figura 9- Trajetória parcial da evolução do Universo sobre o calendário cósmico



Fonte: Cosmos: mundos possíveis (2020)

No dia 21 de setembro do calendário cósmico quando se acredita que a vida começou, Tyson anda sobre o calendário cósmico nos contando que neste momento a atmosfera era uma névoa de hidrocarbonetos, sem oxigênio para respirar e ninguém para respirar.

Figura 10- Neil deGrasse Tyson caminhando sobre o calendário cósmico em direção a Terra



Fonte: série Cosmos: mundos possíveis (2020)

Somente um bilhão de anos depois a vida havia se tornado global, diferentemente do que muito se pensa, que a vida começou a surgir pelas florestas, Tyson nos mostra que foi no fundo das águas que a vida se deu início, através da cianobactéria. Ao longo dos 400 milhões de anos seguintes, a cianobactéria, inspirando dióxido de carbono e espirrando oxigênio, tornaram o nosso céu azul. Conseqüentemente, mudando a temperatura do planeta e proporcionando um ambiente para a “vida” sair das águas e habitar a terra. Neste momento já podemos notar a ligação do assunto discorrido acima com a Biologia, confirmando a interdisciplinaridade que existe entre os temas.

Para além da Biologia, esta categoria ainda abrange a interdisciplinaridade com Física, Química e até mesmo Geografia, conectando diferentes áreas do conhecimento através do seu processo evolutivo.

#### **Categoria 4: Hipóteses**

A categoria 4 está relacionada com a questão de hipóteses abordadas na série *Cosmos: mundos possíveis (2020)* envolvendo a área da Astronomia. Esta categoria resultou em 4 unidades de análises: (EP03H), (EP06H), (EP06H) e (EP08H).

*(EP03H) Será que Cosmos deu origem à vida tão naturalmente quanto formou estrelas e planetas? Esta é a nossa viagem até o coração deste*

*mistério (COSMOS, 2020)*

*(EP06H) Como os planetas do sistema solar se formaram e como se ligam gravitacionalmente ao Sol? (COSMOS, 2020)*

*(EP06H) Por que as estrelas desses sistemas não são redondas como a nossa própria estrela? (COSMOS, 2020)*

*(EP08H) Por que não encontramos mais planetas com anéis na galáxia? Será que anéis são tão incomuns? Ou os métodos que usamos para encontrar exoplanetas não são bons em enxergar os anéis que os cercam? (COSMOS, 2020)*

Um dos motivos para abordarmos esta categoria é que “a evolução da ciência só acontece através do constante questionamento por parte de quem a pratica, uma vez que, se dermos tudo por garantido e como uma verdade absoluta, não haverá espaço para o surgimento de novas ideias” (NETO, 2013, p.6).

O autor ainda acrescenta que, através disso é possível fazer com que os alunos,

Compreendam que a ciência é processo contínuo, em constante mudança e nem sempre consensual entre os cientistas/investigadores, ou seja, é necessário manter uma “mente aberta” no sentido de estarem atentos a possíveis retrocessos e mudanças (NETO, 2013, p.7).

Deste modo, ao trabalharmos com o levantamento de hipóteses em sala de aula, fazemos com que o aluno desenvolva seu pensamento crítico e criativo incentivando-os a fazerem parte da aula e conseqüentemente de seu cotidiano.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises realizadas neste trabalho, investigamos como a divulgação dos conhecimentos científicos são abordados na referida série, bem como os conceitos que envolvem a Astronomia e como a série explora e utiliza a forma audiovisual para comunicar a ciência. Com isso, consideramos que os objetivos foram alcançados, de modo a contribuir para a melhoria da abordagem deste tema em sala de aula.

Ao todo demonstramos 26 unidades de análises divididas em 4 categorias, sendo elas: Força da Gravidade, Formação do Sistema Solar, Calendário Cósmico e Hipóteses. É possível notar também que as unidades de análises interagem entre si e com outras disciplinas, facilitando o melhor aproveitamento deste material de acordo com a adaptação do professor.

Percebemos ainda que a DC pode exercer um papel fundamental na construção da cultura científica do sujeito e para que isso ocorra precisamos promovê-la em ambientes formais e não formais de educação, em nosso caso, a DC presente na série é uma possibilidade para ser trabalhada no ensino de Astronomia.

A série aqui analisada é rica em conteúdos, não somente de Astronomia, mas da ciência como um todo, dialogando com várias áreas do saber. Vale ressaltar também que a referida série tem grande potencial para outras discussões além dessas aqui levantadas. Podendo ser abordado algumas questões como: a História da Ciência, como e por quem ela é contada? Questões de gênero e representatividade, por que não vemos mulheres cientistas com mais frequência na série? Questões étnico-raciais, por que não se tem a presença de cientistas negros na série, além do apresentador Neil deGrasse Tyson? São questões pertinentes e de cunho social que podem ser exploradas em pesquisas futuras.

## REFERÊNCIAS

- [1] NASA. NASA Astrobiology Institute. c2001. Disponível em: <<https://science.nasa.gov/people/carl-sagan/>>. Acesso em: 03 de out. de 2023.
- [2] BIOGRAPHY. c2021. Disponível em: <<https://www.biography.com/scientists/neil-degrasse-tyson>>. Acesso em: 01 de dez. de 2023.
- [3] SUPER. SUPERInteressante. c2020. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/cultura/11-perolas-escondidas-no-disney-plus>>. Acesso em: 30 de nov. de 2023.
- [4] WIKIPEDIA. Wikipedia a enciclopédia livre. c2021. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Cosmos:\\_Possible\\_Worlds#:~:text=A%20s%C3%A9rie%20est%C3%A1%20programada%20para,futuro%20como%20um%20mundo%20poss%C3%ADvel.%22](https://pt.wikipedia.org/wiki/Cosmos:_Possible_Worlds#:~:text=A%20s%C3%A9rie%20est%C3%A1%20programada%20para,futuro%20como%20um%20mundo%20poss%C3%ADvel.%22)>. Acesso em: 02 de dez. de 2023.
- ALBAGLI, Sarita. **Divulgação científica: informação científica para cidadania**. Ciência da informação, v. 25, n. 3, 1996.
- ALBERGARIA, Danilo. **A visão de ciência propagada por Carl Sagan**. 2013. PhD Thesis. [sn].
- BARATTO, Silvana Simão. **Série “cosmos” e a divulgação científica: uma viagem em seu gênero, modos e meio de apresentação enquanto documentário**. Disponível em: <https://www.bocc.ubi.pt/>. Acesso em: out. de 2023.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BEZERRA, Thiago Brito Monteiro Santos; AQUINO, Kátia Aparecida da Silva; CAVALCANTE, Patrícia Smith. A produção audiovisual como ferramenta para construção do conhecimento na perspectiva de uma aprendizagem significativa. **Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica**, Recife, v. 2, n. 1, p. 341-348, 2016.
- CUNHA, Marcia Borin da. **A percepção de Ciência e Tecnologia dos estudantes de ensino médio e a divulgação científica**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2009.
- SILVA, Henrique César. O que é divulgação científica? **Ciência & Ensino** (ISSN 1980-8631), v. 1, n. 1, 2006.
- DE OLIVEIRA, Grazielle Lopes. **Panorama das pesquisas sobre divulgação científica/popularização da ciência no Brasil**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS, 2015. Disponível em: <<https://sistemas.furg.br/sistemas/sab/arquivos/bdtd/0000010810.pdf>>. Acesso em: set, 2023.



DIAS, Claudio André CM; SANTA RITA, Josué R. Inserção da astronomia como disciplina curricular do ensino médio. **Revista Latino-americana de educação em astronomia**, n. 6, p. 55-65, 2008.

DOS SANTOS, Fernanda Marsaro. **Análise de conteúdo: a visão de Laurence Bardin**. 2012.

FIORESI, Claudia. Almeida. **Textos de Divulgação Científica e as Histórias em Quadrinhos: um estudo das interpretações de estudantes do ensino médio**. Cascavel: Unioeste, 2016. 249 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2016.

FIORESI, Claudia Almeida; SILVA, Henrique César da. Ciência popular, divulgação científica e educação em ciências: elementos da circulação e textualização de conhecimentos científicos. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 28, 2022.

FREITAS CAMPOS, Alexandre; CARLOS RIBEIRO, Luciana Aparecida. Representação de gênero na divulgação científica: uma análise da série “Cosmos”. **Journal of Science Communication-América Latina**, v. 2, n. 1, p. A02, 2019.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Dificuldades de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino da Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 2, p. 75-91, 2005.

NETO, Ana Patrícia Bento. **Tarefas que valorizam uma abordagem CTSA no ensino do tema" energia-do sol para a terra**. 2013. Tese de Doutorado. Universidade de Lisboa (Portugal).

RIBEIRO, Luciana Aparecida Carlos; CAMPOS, Alexandre Freitas. Tyson, Obama e um novo Cosmos: uma breve análise sobre a representação do negro na ciência. **Herança-Journal of History, Heritage and Culture**, v. 3, n. 2, p. 006-027, 2020.

SANTOS, Márcia Fabiane de Azevedo; KRUPPEK, Antonio Rogério. **Astronomia: Por que e para que aprendê-la**. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE, 2014. Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_unespar-uniaodavitoria\\_cien\\_pdp\\_marcia\\_fabiane\\_de\\_azevedo.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unespar-uniaodavitoria_cien_pdp_marcia_fabiane_de_azevedo.pdf)>. Acesso em: 04 de dez. 2023.

SILVA, Círio Samuel Cardoso da. **Vamos viajar além do cosmos, por que não? Sobre cartas pedagógicas e séries de divulgação científica no ensino de ciências**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Química, da Universidade Federal da Paraíba, 2020.

SIEMSEN, Giselle Henequin; LORENZETTI, Leonir. Pesquisa em ensino de astronomia para o ensino médio. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 2, n. 3, p. 185-207, 2017.

TAVARES; Denise. REZENDE; Renata. Mídias & Divulgação Científica - Desafios e Experimentações em meio à Popularização da Ciência. **Ciências e Cognição**, Rio de Janeiro, 2014.