



Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

CIÊNCIAS NATURAIS

**VÍDEO COSMOS:
UMA VIAGEM PELA EVOLUÇÃO DO UNIVERSO**

Autora: Renata Carolina de Andrade Souza

Orientador: Danilo Arruda Furtado

Planaltina - DF

Novembro 2017



Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

CIÊNCIAS NATURAIS

**VÍDEO COSMOS:
UMA VIAGEM PELA EVOLUÇÃO DO UNIVERSO**

Autora: Renata Carolina de Andrade Souza

Orientador: Danilo Arruda Furtado

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora, como exigência parcial para a obtenção de título de Licenciado do Curso de Ciências Naturais, da Faculdade UnB Planaltina, sob a orientação do Prof(a). Danilo Arruda Furtado.

Planaltina - DF

Dezembro 2017

VÍDEO COSMOS: UMA VIAGEM PELA EVOLUÇÃO DO UNIVERSO

Renata Carolina de Andrade Souza¹

Danilo Arruda Furtado²

RESUMO

O mote prevalente deste trabalho consistiu na produção de um vídeo que contasse a história do universo, utilizando como referência a sua escala evolutiva espaço-temporal. Além da produção do vídeo, foi feita uma discussão acerca da estrutura organizacional do universo através da hierarquia composta pelos pares de níveis de organização, acerca do conhecimento, fazendo uma comparação do modelo de organização proposto pelo presente trabalho e o modelo de sistematização de informações proposto pelo currículo de ciências dos PCNs. Para a construção do vídeo-piloto foi utilizado a plataforma de edição de vídeos Adobe Premiere Pro CC, e o processo contou com cerca de 106 itens, dentre vídeos, simulações, imagens e músicas, e aproximadamente 201 etapas de edição, como recortes, adição de efeitos, transições, filtros, entre outros. Em síntese, percebeu-se o vídeo produzido como um recurso didático em potencial no ensino de ciências, visto que o vídeo procura abarcar as áreas do conhecimento científico de forma a auxiliar na ação do educador de ciências, conduzindo-o a adentrar na história do universo de forma atrativa e dinâmica, seguindo a linha cronológica e espacial do cosmos. O vídeo também possui flexibilidade de capacidades, haja vista poder ser utilizado de diferentes formas de acordo com a vontade e necessidade do educador. Acredita-se também que a experiência de produção do vídeo acrescenta benefícios para a atuação do educador que se interessar pela prática, visto ser uma forma de produção do seu próprio recurso didático, onde a ferramenta de edição possibilita ao docente a capacidade de desenvolver habilidades e competências, de acordo com seus objetivos, tais como síntese de informações, produção de conhecimento de forma atrativa, motivadora, e que desperta o interesse dos educandos, com autonomia suficiente para proporcionar aos estudantes um recurso com qualidade gráfica e informacional, tendo em conta que ele é o produtor do material.

Palavras-chave: universo, evolução, ciências naturais, recurso didático, vídeo, conhecimento.

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais da Universidade de Brasília - UnB

E-mail: renatacarolina06@gmail.com

² Orientador do trabalho. Professor da Faculdade UnB Planaltina.

E-mail: danilof@unb.br

AGRADECIMENTOS

Sem dúvida a participação e apoio de algumas pessoas foram fundamentais para a consolidação deste trabalho, bem como para que eu conseguisse trilhar todo o caminho desde o início do curso até agora. Gostaria de expressar minha gratidão e carinho à todos que caminharam junto a mim, me apoiando, me incentivando, me auxiliando nos momentos de dificuldade e principalmente acreditando em mim.

Em especial agradeço

À minha mãe, Rosilene, meu irmão, Felipe, e meus avós, Geny de Andrade Souza e Darci Alves de Souza, por sempre acreditarem em mim e sempre estarem ao meu lado me apoiando e me incentivando;

À Luciana e Keven por todos esses anos de amizade e parceria recíproca;

Ao Lucas Thiago, pela cumplicidade na vida e em todos os anos de faculdade;

Aos professores da Faculdade UnB Planaltina, pelas experiências maravilhosas e todos os ensinamentos;

Ao professor Danilo Arruda Furtado, pela paciência, por todos os conhecimentos compartilhados, e pela amizade;

Ao professor Felipe Canova e ao LECOM, pela disposição e auxílio em um momento de necessidade;
E a minha família, pelo amor e carinho dispensados à mim.

ÍNDICE

1. Introdução.....	06
1.1 Conhecimento e educação.....	07
1.2 Ferramenta didática audiovisual.....	11
2. Procedimentos Metodológicos.....	12
3. Análise e Discussão.....	16
3.1.O Roteiro.....	16
3.2.Estrutura Organizacional do Universo e Níveis de Organização.....	18
3.3. O potencial do vídeo enquanto recurso didático.....	27
4. Considerações Finais.....	29
5. Referências Bibliográficas.....	31

INTRODUÇÃO

No âmbito educacional discute-se a importância da inovação e da renovação das metodologias e dos recursos didáticos frente à constante e intensa chegada de novas informações que a Era Digital pode proporcionar ao educando.

Diante da incessante modernização tecnológica que se vive no século XXI, cada vez mais cedo as gerações são inseridas no mundo virtual, tendo à sua disposição uma vasta variedade de recursos didáticos que tem o potencial de facilitar a vida acadêmica e que, se bem utilizadas, podem economizar o aprendizado. Neste contexto, destaca-se o uso das tecnologias audiovisuais como um poderoso recurso didático, pois são potencialmente motivadoras e capazes de alimentar o interesse do estudante pelo tema que se pretende apresentar. Assim sendo, percebe-se a tecnologia midiática como um meio didático expensor de conhecimento, visto buscar a promoção da aprendizagem de forma significativa, motivadora e dinâmica.

Por se tratar de algo profundamente inserido na vivência particular e cotidiana das pessoas e, em particular dos estudantes jovens, a escola, enquanto ambiente educacional, não pode se manter alheia a tal realidade, como afirmam Santos e Alves (2015, p. 2). Estes autores afirmam que oferecer uma aula diferenciada, com o auxílio de recursos tecnológicos, significa, para os estudantes, uma maior proximidade com o mundo, o que confere mais sentido de identificação e pertencimento para eles. No mundo virtual, através das redes de intercomunicação, os jovens exercem o direito de serem vistos e ouvidos e encontram um ambiente de grandes oportunidades para desenvolverem a sua formação pessoal e os seus vínculos sociais.

Dessa forma, o recurso tecnológico audiovisual se apresenta como uma excelente ferramenta didática com múltiplas possibilidades de uso. Podem ser usados como um simples meio de comunicação entre amigos, como forma de entretenimento, como meio de veiculação de informações, e/ou produção e divulgação de conhecimento, entre outros. O recurso midiático também “tem a capacidade de despertar a criatividade à medida que viabiliza a construção de múltiplos conhecimentos, em consonância com a exploração da sensibilidade e das emoções dos estudantes, contextualizando diferentes conteúdos”, como escrevem Da Silva e De Oliveira (2010, p.1).

Neste sentido, o presente trabalho objetiva a produção de um recurso didático

audiovisual para apresentar de modo imagético a evolução do universo físico, os grandes marcos da sua história evolutiva em uma escala espaçotemporal. Pensamos que este tema possibilita com que o estudante perceba a interconexão natural que existe entre todos conhecimentos apresentados pelas diversas áreas das ciências naturais. Pretendemos, portanto, apresentá-los de forma interdisciplinar, de modo que se possa “compreender as partes de ligação entre diferentes áreas do conhecimento, unindo-se para transpor algo inovador, abrir sabedorias, resgatar possibilidades e ultrapassar o pensar fragmentado” (Fontes, 2009, p.7). Pretendemos produzir um vídeo com um conteúdo gráfico de alta qualidade científica que mostre a evolução do universo. Iremos construir este vídeo realizando edições e conectando visualmente fragmentos de vídeos científicos disponíveis na internet.

Este trabalho se justifica em função da defasagem nos materiais audiovisuais disponíveis para o meio educacional que apresentam a evolução do universo como um todo, desde sua origem até a aurora da humanidade, que destacam os principais eventos evolutivos e as principais estruturas da natureza. Acreditamos que o vídeo que produzimos seja capaz de preencher esta lacuna ao apresentarmos visualmente, na forma de uma viagem espaçotemporal, a evolução do universo marcada pela origem das entidades físicas que compõem novos níveis de organização espaçotemporais, por exemplo: ...átomos, moléculas, células... planetas, estrelas, galáxias...

Discutiremos o potencial deste vídeo como ferramenta didática relacionada à sistematização e organização interdisciplinar dos conhecimentos das ciências naturais. Também refletiremos sobre as bases curriculares comuns em ciências naturais face à estruturação do conhecimento científico que propõem os PCNs. Defenderemos uma forma de organização de conhecimento mais natural, que tem como eixo pedagógico fundamental o conhecimento da estrutura organizacional do universo na forma de uma hierarquia evolutiva composta por pares de níveis de organização espaçotemporais.

O conhecimento e a educação

Para a maioria das pessoas o conhecimento é como uma espécie de “substância”, podendo ser armazenado, concentrado, fazer parte de um acervo, agrupar pessoas de acordo com a quantidade de conhecimentos adquiridos e até mesmo converter-se em mercadoria, podendo ser trocado, vendido, doado, transmitido. Ainda segundo as autoras (MARASCHIN e

AXT, 1998, p. 133), essa ideia de “substância” está mais relacionada com o conceito de informação do que com o de conhecimento propriamente dito, visto a informação possuir tal “materialidade”, ser de fato, palpável. Para as autoras, conhecimento é “aquilo que fazemos com a informação”. É o sentido que nós damos a esta informação, bem como a forma como a combinamos para produzir o conhecimento. “É ação, exercício, redes, conexões”.

De acordo com Hjørland (2003, p. 88), a organização do conhecimento é um conceito abrangente, que se classifica, entre outras coisas em: (1) A divisão social do trabalho (ex.: nas disciplinas); (2) Instituições sociais (ex.: nas universidades); (3) Linguagem e sistema de símbolos; (4) Sistemas conceituais e teorias; (5) Literatura e gêneros. De acordo com Hjørland (2003, p. 93), a organização do conhecimento envolve dois tipos de organizações: a organização intelectual ou cognitiva do conhecimento e a organização social do conhecimento. A primeira se refere à organização de conceitos e teorias como, por exemplo, o uso da tabela periódica na química ou da taxonomia na zoologia como base de classificação de informações. Já a segunda é basicamente a organização em profissões e disciplinas enquanto representações de conhecimento.

A organização sintética e sistemática do conhecimento é uma forma eficiente de desenvolvimento de saberes, e mais, desenvolvimento do uso consciente desses saberes. É importante ressaltar que as palavras saber e conhecer não são a mesma coisa, apesar de muitas vezes serem utilizadas como sinônimos, inclusive pelos próprios dicionários de língua portuguesa. Mota *et. al* (2008, p. 111), por exemplo, afirma que para entendermos o significado de cunho educacional que as palavras saber e conhecer trazem é necessário que façamos outro tipo de busca, com o propósito de conceituar os termos junto à teóricos da Filosofia e da Educação. Assim, Lalande (1993, p. 971), citado por Mota *et. al* (2008, p. 111), define “Saber” como algo que se opõe à ignorância, opinião, fé ou crença, indicando que:

SABER (verbo e subst.) – A.(verbo). Conhecer (no sentido B desta palavra); (subst.) estado de espírito que conhece; relação do sujeito que pensa com um conteúdo objetivo do pensamento, (...). Cf. Ciência. B. (subst.) Aquilo que se sabe. Só se diz propriamente neste sentido se os conhecimentos em questão forem suficientemente numerosos, sistematizados e elaborados por um trabalho contínuo do espírito.

O “conhecer”, por sua vez, dá-nos a ideia de uma “verdade pré-construída, linear, imóvel, independente do contexto onde será acionada” (MOTA, *et. al*, 2008, p. 112). Os autores

apontam que a palavra conhecimento, assim como o saber, implica em uma “relação do sujeito com o objeto conhecido”, com o propósito de familiarizar-se com o objeto para então compreendê-lo, não se preocupando com o contexto e a área de aplicação. Lalande (1993, p. 192) conceitua a palavra “conhecimento” como:

CONHECIMENTO – (...) B. Ato do pensamento que penetra e define o objeto do seu conhecimento. O conhecimento perfeito de uma coisa é, neste sentido, aquele que, subjetivamente considerado, não deixa nada obscuro ou confuso na coisa conhecida; ou que, objetivamente considerado, não deixa fora dele nada do que existe na realidade à qual se aplica. (...) D. Conteúdo do conhecimento no sentido B. Muito frequente, sobretudo, no plural: os conhecimentos humanos etc.

“Saber e conhecimento são formas e resultados de se relacionar com a ‘realidade’. Formas de dizer, de pensar. De ser e de estar no mundo e com o mundo.” (MOTA *et. al.*, 2008, p. 126).

Em seu livro *Cosmos, a complexidade do universo*, Furtado (2017, capítulo 1) apresenta uma síntese da teoria hierárquica na qual se sustentam as afirmações que fazem os autores supracitados: “O saber não é o mesmo que conhecer. No modelo hierárquico do fluxo das informações pelos sistemas cognitivos, os dados crus, originados no mundo natural e cultural, e captados por nossos sentidos, quando integrados, tornam-se informações. As informações dizem respeito à descrição do mundo, sobre o que é o mundo, sobre o que provavelmente foi, e sobre o que possivelmente será. O conjunto integrado das informações resulta em conhecimento. O conhecimento, por sua vez, é instrutivo, pois possibilita, a quem possui conhecimento, saber como proceder e como se comportar. A integração dos conhecimentos permite o entendimento, a compreensão, enfim, a elaboração de uma visão de mundo crítica e profunda, capaz de explicar seus desígnios, seus porquês e seus propósitos. O desenvolvimento de uma cosmovisão desta natureza contribui para a tomada de atitudes corretas e decisões sábias. Segundo este modelo hierárquico, a sabedoria é colocada no mais alto nível (Zins, 2007). Se o entendimento é conceber a si e ao mundo, a sabedoria, então, está relacionada à identificação, para cada situação, do que é melhor, do que é benéfico, do que é correto, do que é necessário, do que é importante, do que é essencial, do que é verdadeiro, não só em termos individuais, mas, sobretudo, coletivos. A sabedoria é a arte de ser e de se fazer o que é o bem,

para si e para todos. Pode-se também imaginar um grau ainda mais elevado de sabedoria, a iluminação, que se manifesta quando a sabedoria se associa a uma conduta ética desapegada do apreço às percepções e entendimentos originados por nossas interpretações particulares do mundo dos fenômenos, e nos abrimos ao entendimento livre de conceitos e predisposições (Kapleau, 1978; Zeleny, 1987; Hanh, 2001)”.

Dessa forma, é inevitável reconhecer que uma síntese do conhecimento humano é uma ferramenta essencial para que cada um possa desenvolver uma visão científica, filosófica e crítica do mundo. É primordial que esta síntese do conhecimento humano esteja organizada de uma maneira lógica, fidedigna, acurada e facilmente compreensível, para que possa ser utilizada de forma sábia e solidária.

Estamos também cientes de que, apesar de ser de suma importância que o conhecimento humano seja organizado de forma lógica, fidedigna e sintética, é, sobretudo, necessário que haja uma conexão emocional do sujeito com a informação para que a assimilação e a produção do conhecimento de fato aconteçam. Moreira (1993, p. 116) caracteriza esta “produção” de conhecimento como uma “interação entre pensar, sentir e fazer”, posto que é da essência do ser humano pensar, sentir e fazer (**Figura 1**).

Ainda segundo este autor, no processo de assimilação do conteúdo, *pensar* se refere ao domínio de conceitos, *fazer* corresponde ao domínio da metodologia a ser utilizada e *sentir* seria o aspecto emocional, frequentemente “negligenciado”, como se o conhecimento fosse

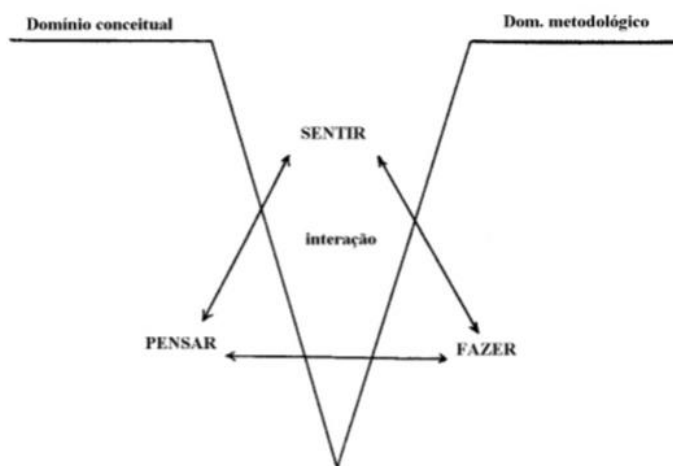


Figura 1 – Visão esquemática do processo de produção de conhecimento através da interação entre pensar, sentir e fazer. Fonte: Moreira (1993, p. 116)

produzido por “gênios alheios ao mundo real”. Porém a ciência é conduzida por pessoas que sentem, tornando imperativo que se faça uso do aspecto emocional que o conhecimento pode despertar. Um processo de ensino/aprendizado que se utiliza de um método simultaneamente racional e emocional, seguramente terá mais chances de bons resultados.

No contexto escolar, para que esse conhecimento seja de fato construído pelos

estudantes, é necessária a participação de um personagem fundamental (ou não?) que cumpre a função de organizador e sintetizador das informações. Pensamos que faz parte do papel do professor/educador a capacidade de estabelecer conexões entre as informações, realizando uma síntese do conhecimento como ponto de partida para compartilhar o desenvolvimento das cosmovisões individuais.

Ferramenta didática audiovisual

O vídeo é, notadamente, um recurso válido e eficiente para potencializar a construção do conhecimento e o processo educativo do estudante. Pensamos que apresentar a história evolutiva do universo através de uma ferramenta audiovisual poderá facilitar o desenvolvimento de uma visão científica do mundo. Decerto “a linguagem audiovisual mostra imagens conectadas a ideias, as quais podem fazer sentido e trazer mais significado” para o estudante. O vídeo também possui um imenso potencial para despertar emoções relacionadas aos conhecimentos, o que possibilita despertar um maior interesse por parte do estudante (BATISTA, p. 02, 2013).

A utilização de vídeos educativos, por parte do educador, como um recurso pedagógico pode facilitar o processo educativo. Cabe ao educador, neste caso, o papel de mediador entre a tecnologia audiovisual e o estudante, para que torne possível uma melhor internalização de conceitos científicos apresentados pelo vídeo, favorecendo a aprendizagem.

No cenário atual da educação brasileira, é inconcebível que continue impondo ao estudante a condição de mero receptor e reproduzidor de informações, como tem sido feito por décadas em grande parte das escolas da rede pública de ensino. Libâneo (2013), citado por Santos e Alves (2015, p.3), afirma que a escola precisa deixar de ser esta agência transmissora de informações e passar a ser um local de análises críticas e de produção de conhecimento, possibilitando, assim, a atribuição de significado à informação. Nesse sentido, o recurso audiovisual pode ser utilizado de modo a tornar o estudante protagonista do seu próprio processo educacional, visto que os recursos midiáticos podem despertar no estudante a vontade de investigar e de refletir sobre os conteúdos apresentados, questionando sua pertinência e importância (DA SILVA e DE OLIVEIRA, 2010, p.4).

É importante, portanto, que o educador se conscientize do potencial pedagógico dos recursos audiovisuais, e que saiba deles tirar o máximo proveito, a fim de que o material não se torne um mero passatempo, ou que seja utilizado apenas como atividade complementar. Da

Silva e De Oliveira (2010, p.7) afirmam que “ao se posicionar de maneira crítica, o docente, irrefutavelmente, consegue integrar o aluno num âmbito de ensino e aprendizagem sem muita dificuldade”.

Diante do que foi considerado, objetivamos realizar uma bricolagem de fragmentos de vídeos científicos disponíveis na internet (nem todos de alta resolução gráfica, mas todos de alta qualidade científica) gerando um único vídeo cujo roteiro central é a apresentação dos principais eventos evolutivos e das principais estruturas do universo. Pretendemos, com isto, oferecer uma ferramenta audiovisual capaz de despertar emocionalmente o interesse dos estudantes, principalmente os de ciências naturais, para o tema mais central no aprendizado das ciências: o desenvolvimento de uma visão científica de mundo.

Trata-se, na verdade, de um projeto-piloto, cujos desdobramentos serão discutidos mais adiante.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O processo de produção deste projeto-piloto dividiu-se em três fases. A primeira fase consistiu em um exaustivo trabalho de pesquisa e de seleção de material audiovisual disponível na internet que ilustrassem as principais estruturas e momentos evolutivos do universo. As áreas do conhecimento humano acerca do universo físico, com destaque para as cinco áreas das ciências naturais: física, química, biologia, geologia e astronomia, podem ser diretamente relacionadas aos principais pares de níveis de organização da hierarquia física como mostra a tabela abaixo (**Tabela 1**).

A distribuição dos vídeos pré-selecionados foi realizada de acordo com os pares de níveis de organização indicados na **Tabela 1**. Catalogamos os vídeos de acordo com os níveis de organização que seu conteúdo descrevia (**Figura 2**). Foram pré-selecionados 206 vídeos, todos retirados da plataforma YouTube.

A segunda fase do processo de construção do vídeo consistiu em assistir todo o material pré-selecionado na primeira fase selecionando os fragmentos de maior acuidade científica e de melhor qualidade gráfica (quando possível), que iríamos de fato utilizar na produção do vídeo. O material selecionado nesta fase também foi catalogado na forma de um banco de dados, cuja

estrutura de organização encontra-se ilustrada na **Figura 2**.

Tabela 1: Áreas das Ciências e Pares de Níveis de Organização Físicos

ÁREA MACRO	MACRO	MICRO	ÁREA MICRO
ASTRONOMIA	Superaglomerados	Subpartículas	FÍSICA
	Galáxias	Partículas	
GEOLOGIA	Estrelas	Átomos	QUÍMICA
	Sistemas planetários	Substâncias compostas	
	Terras	Macromoléculas	
ECOLOGIA	Biosferas	Protobiontes	BIOLOGIA
	Biogeocenoses	Procariotos	
	Comunidades	Eucariotos	
	Biomass	Organismos multicelulares	
	Ecorregiões	Tecidos	
	Ecoformações	Órgãos	
	Ecótopos	Sistemas orgânicos	
SOCIOLOGIA	Sociedades	Organismos sociais	ANTROPOLOGIA
	Sociedades humanas	Organismos domésticos	

Figura 2 – Estrutura organizacional do banco de dados em pastas

- 1. superaglomerados-subpartículas
- 2. galáxias-partículas
- 3. estrelas-átomos
- 4. planetas-moléculas
- 5. Terra-macromoléculas
- 6. biosfera-protobiontes
- 7. biogeocenose-procariotos
- 8. comunidades-células
- 9. biomass-organismos
- 10. ecorregiões-tecidos
- 11. ecoformações-órgãos
- 12. ecótopos-sistemas orgânicos
- 13. paisagens antropizadas-organismos eugênicos
- outros

Além do agrupamento em pastas, foram feitas tabelas-piloto (**Figura 3**), distinguidas também de acordo com os níveis de organização, contendo os nomes dos vídeos e os momentos temporais em que iríamos realizar a edição dos mesmos.

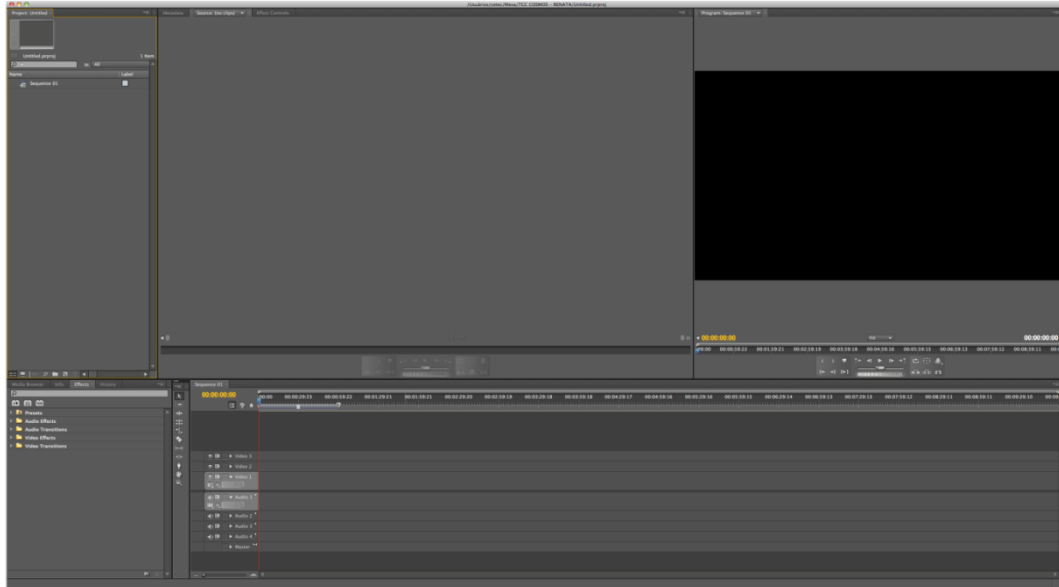
Figura 3 – Tabela-piloto com nome dos vídeos e os momentos em que faríamos os recortes nos mesmos.

Par de Níveis: 1	
SUBPARTÍCULAS	
NOME DO VÍDEO	CORTE
Power of Ten (1997)	2m5s - 8m40s
Power of Ten Ultimate Zoom (micro-macro)	4m50s - 4m55s
SUPERAGLOMERADOS	
NOME DO VÍDEO	CORTE
SLOAN Digital Sky Survey 3D Visualization of Visible Universe	modo reverse, s/ cortes
Cosmologia Simulation of Universe Evolution	acelerado, s/ cortes
4K Universe's Evolution in 8K Fulldome Illustris Simulation	35s - 1m30s
Computer Simulation Visualizes History of the Universe	30s - 1m5s
DEUS Full Universe Run Dark Matter Distribution in Redshift Space	12s - 1m53s, acelerado e modo reverse
New Universe Evolution Simulation is Most Realistic Yet	1m8s - 2m35s

A terceira etapa do trabalho diz respeito à edição dos vídeos e produção do filme propriamente dito. Para que pudéssemos realizar esta etapa, contamos com o auxílio do professor da FUP, Felipe Canova, que gentilmente nos ensinou a manusear o programa de edição de vídeo, Adobe Premiere Pro CC (**Figura 4**).

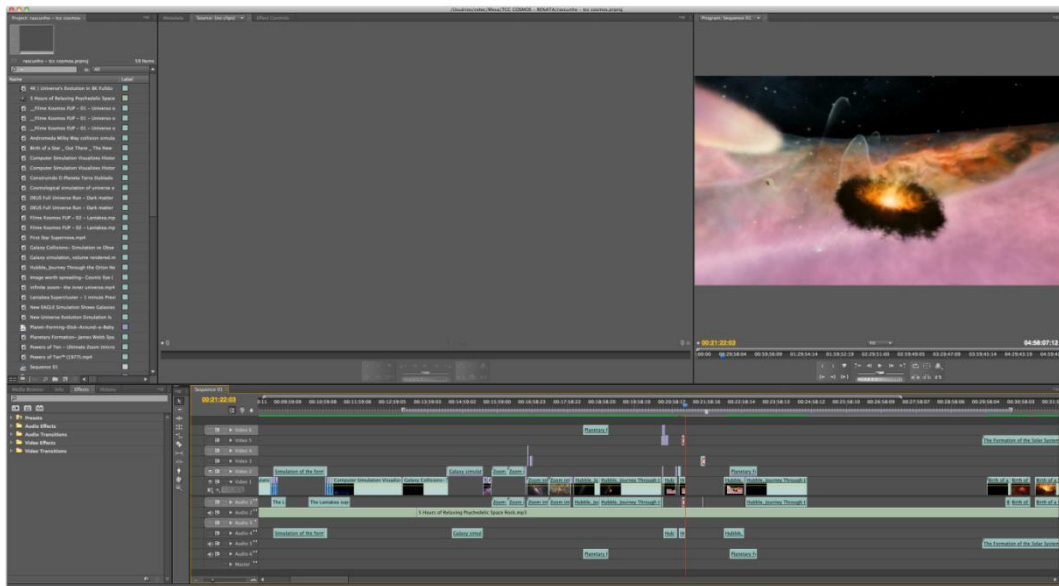
Na interface inicial do programa, no modo edição, temos as seguintes funcionalidades: no canto superior esquerdo encontra-se a janela de importação, que é a parte do programa onde os arquivos do projeto vão ficar; no canto superior direito encontra-se a janela de *preview*, que é onde a prévia do seu vídeo irá aparecer com todas as edições já feitas; entre a janela de importação e de *preview*, ainda na área superior da tela, encontra-se a Janela de Origem, que é pra onde o seu vídeo importado é mandado com um clique duplo, lá podem ser feitas marcações e recortes prévios no vídeo, antes de manda-lo para a *timeline*. Na *timeline*, na parte inferior direita, é onde você coloca os arquivos do projeto em ordem, de acordo com o seu roteiro, e lá, fará as devidas alterações como recortes, efeitos (canto inferior esquerdo), tratamento de cor e áudio, edição de ritmo, inserção de títulos e legendas, entre outros tantos tipos de edições possíveis.

Figura 4 – Plataforma inicial de edição do Adobe Premiere Pro CC, com as interfaces do programa.



Todo o processo de edição do vídeo-piloto foi realizado no Laboratório de Educação e Comunicação Comunitária (LECOM) da Faculdade UnB Planaltina. A produção final do filme-piloto contou com 106 itens, entre vídeos, imagens e músicas, e cerca de 201 edições , entre recortes, filtros, efeitos e ajustes finos (**Figura 5**), totalizando um vídeo de 51 minutos, que foi repartido em três episódios de 00:13:41, 00:18:24 e 00:21:31 minutos, respectivamente.

Figura 5 – Interface do Adobe Premiere Pro CC com o vídeo “Cosmos” em processo de edição



ANÁLISE E DISCUSSÃO

O roteiro

Elaboramos um vídeo sobre a evolução da estrutura do universo conectando fragmentos de vídeos científicos selecionados previamente, em função de sua qualidade científica, ainda que, alguns deles não tivessem uma resolução muito boa. Um vídeo sobre a evolução das estruturas do universo pode vir a ser uma ferramenta didática útil ao ensino de ciências naturais, pois este tema representa uma síntese do conhecimento sobre todo o universo físico. E o conhecimento sintético do que seja o conjunto das ciências naturais é naturalmente algo muito importante e pretendido nos cursos de formação de professores de ciências, como é o caso do curso de Licenciatura em Ciências Naturais da Faculdade UnB-Planaltina (FUP).

Uma síntese do conhecimento sobre o que são as ciências naturais pode ser realizada de variadas maneiras, contanto que sejam coerentes, fidedignas e claras, e que também apresente os aspectos mais importantes da natureza de modo sistemático e integrado. Por este motivo, optamos por apresentar a evolução do universo a partir da origem evolutiva das principais estruturas do universo físico, desde a origem do universo até os dias de hoje. Neste trabalho, apresentaremos um vídeo que apresenta a evolução do universo desde a origem do universo até a formação do sistema solar e, particularmente, do planeta Terra. O vídeo sobre os seres vivos e sobre os sistemas ecológicos será desenvolvido em outra ocasião.

Optamos pela elaboração de um vídeo cujo conteúdo imagético selecionado primasse seu valor estético e sua capacidade de despertar emoções do que um que pretendesse a exposição de conteúdos e temas científicos. Trata-se realmente de uma viagem pela evolução do universo, onde esperamos que o espectador esteja o tempo todo sabendo onde ele está. Procuramos interconectar os diferentes fragmentos de vídeos com aproximações e afastamentos dos diferentes objetos físicos apresentados. Algo como uma nave espaçotemporal, onde o viajante pode testemunhar a origem e a evolução das principais estruturas da natureza, desde as minúsculas subpartículas até os superaglomerados de galáxias que a bem pouco tempo foram caracterizados. Seria muito interessante incluir como legendas que acompanham o filme todo, tanto uma escala espaçotemporal quanto uma escala evolutiva, assim o espectador poderia visualizar facilmente as dimensões espaçotemporais e o momento evolutivo de todos os eventos apresentados. Útil também seria a inclusão dos nomes das estruturas físicas à medida que elas surgem para o espectador. O que pretendemos fazer posteriormente.

O roteiro que elaboramos para a montagem do filme teve como base a definição do que sejam as ciências naturais e de qual foi a evolução da estrutura organizacional do universo. Pressupondo que todas as coisas do universo tiveram uma origem, organizar o conhecimento em uma sequência que parta dessa origem permite uma melhor assimilação do conhecimento, otimizando o aprendizado e a capacidade de transgredir os limites impostos pelas disciplinas, potencializando habilidades cognitivas como o raciocínio e a capacidade de integrar conhecimentos com mais facilidade, desenvolvendo também a consciência e a atitude cidadã dos indivíduos.

A ciência pode ser definida como um meio de compreender e explicar o mundo e os fenômenos que nos cercam. Atualmente, diversos autores já conceituaram o método científico, entre eles está Bunge, citado por Szczepanik (2011, p. 18) que afirma que “o método é modo de proceder, uma maneira de encarar um determinado conjunto de problemas”, afirmando ainda que sendo assim, “todas as disciplinas que são consideradas científicas possuem uma forma semelhante de lidar com seus problemas”. “O método científico é a estratégia da investigação científica: afeta o ciclo completo de investigação e é independente do tema de estudo.” (BUNGE, 1989, p.31). Ainda assim, é interessante que se ressalte que nem todos os procedimentos científicos são norteados por regras, posto que “as regras do método não podem substituir a inteligência e a criatividade do cientista” (SZCZEPANIK, 2011, p. 20). O método científico, portanto, não deve ser tomado como um apanhado de mandamentos e regras mecânicas que proíbam o cientista de pensar ou nutrir qualquer inventividade.

Podemos dividir a ciência em três ramos principais: as ciências formais, como é a lógica e o cálculo; as ciências psicoantropossociais, como a psicologia, a antropologia, a sociologia, a economia, a política etc; e as ciências naturais, como a física, a química, a biologia, a geologia e a astronomia. Ao contrário das ciências psicoantropossociais, que buscam compreender o homem, as sociedades e as suas relações, as ciências naturais abarcam todas as áreas do conhecimento que se dedicam ao estudo da natureza matéria em todos os seus aspectos físicos, químicos, biológicos, geológicos e astronômicos. Em outras palavras, ciências naturais podem ser conceituadas como áreas do conhecimento que lidam com os objetos materiais com o emprego do método científico (LEDOUX, 2002, p. 34).

Estrutura Organizacional do Universo e Níveis de Organização

Não se sabe muito sobre a origem do universo, entretanto é sabido que o universo evolui. Desde os Pré-socráticos a estrutura organizacional do universo é concebida na forma de uma hierarquia. Atualmente, sabemos que esta hierarquia evolui, e que sua evolução pode ser sintetizada com a identificação dos momentos de origem de novos níveis de organização de distintas dimensões espaçotemporais físicas, químicas, biológicas, ecológicas, geológicas e astronômicas. As entidades físicas podem ser dispostas em níveis de organização em função de suas dimensões espaçotemporais, e essas dimensões podem ser medidas e uma escala logarítmica decimal (**Figura 6**).

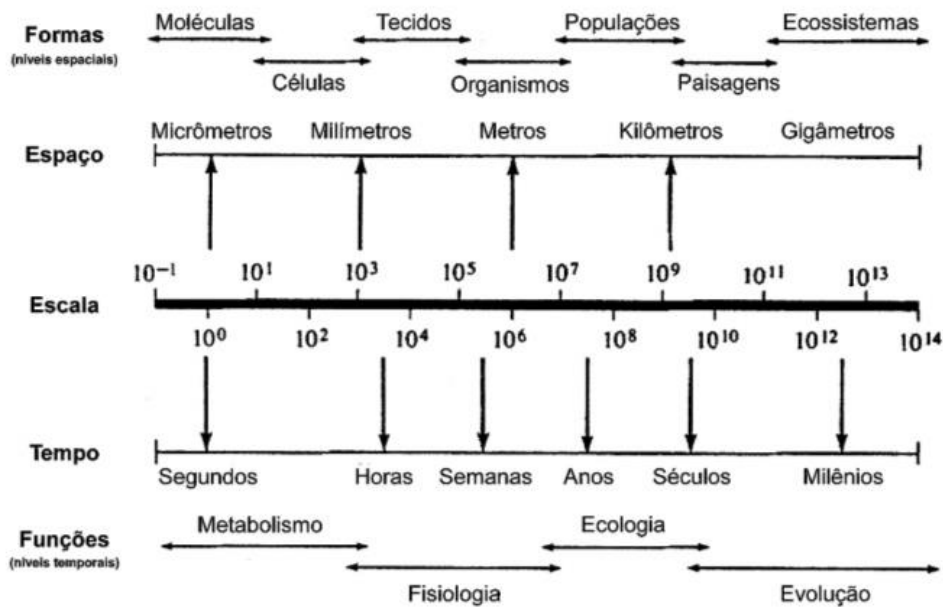


Figura6 – Escala decimal com níveis de organização temporais, espaciais e morfofuncionais. Retirada originalmente do livro *Evolutionary ecology* (Pianka, 2000), adaptada para o livro *Cosmos* (Furtado, 2017, p.27).

De acordo com esse ponto de vista, existem, no universo, níveis físicos microcósmicos, cujas entidades que os compõem são menores/fugazes que as entidades que compõem a nossa escala, e que, por este motivo, participam na formação de nossos corpos. E há, também, níveis físicos macrocósmicos, cujas entidades são maiores que nós, constituindo, simultaneamente, o espaço em que nos encontramos.

É importante ressaltar que em cada nível de organização existem sistemas, e de certa

forma o próprio nível é um sistema, se encontrando em constante processo de evolução, de transformação, de recriação e criação de coisas novas através das relações estabelecidas, podendo emergir inclusive novos níveis de organização. Novos níveis de organização surgem com a origem de elementos que possuem dimensões espaçotemporais e/ou morfofuncionais ainda não manifestadas em elementos pré-existentes, aumentando simultaneamente a complexidade de todos os níveis de organização posteriores.

As áreas do conhecimento acerca do universo, com destaque para as cinco áreas das ciências naturais (química, física, biologia, astronomia e geologia), podem ser relacionadas com os diferentes pares de níveis de organização da hierarquia física, como já evidenciado na tabela (Tabela 1).

Tabela 1: Áreas do Conhecimento Humano e Pares de Níveis de Organização Físicos

ÁREA MACRO	MACRO	MICRO	ÁREA MICRO
ASTRONOMIA	Superaglomerados	Subpartículas	FÍSICA
	Galáxias	Partículas	
GEOLOGIA	Estrelas	Átomos	QUÍMICA
	Sistemas Planetários	Substâncias Compostas	
	Terra	Macromoléculas	
BIOLOGIA (ECOLOGIA)	Biosfera	Seres Vivos (Protobiontes)	BIOLOGIA
	Biogeocenose	Procariotos	
	Comunidades	Eucariotos	
	Biomassas	Organismos Multicelulares	
	Ecorregiões	Tecidos	
	Ecoformações	Órgãos	
	Ecótopos	Sistemas Orgânicos	
SOCIOLOGIA	Sociedades	Organismos Sociais	ANTROPOLOGIA
	Sociedades Humanas	Organismos Domésticos	

A evolução é, sem dúvida, o eixo integrador dos níveis de organização espaçotemporais, sendo possível, através deste tipo de organização, construirmos uma história evolutiva do universo, de suas estruturas morfofuncionais e de como elas foram emergindo no espaço ao longo do tempo, partindo de um ponto original. Optamos por apresentar o modelo de origem de pares de níveis de organização como proposto por Furtado (Furtado, 2017).

O roteiro do filme procura apresentar as principais estruturas físicas do universo em uma sequência que vai das entidades físicas mais antigas para as mais recentes, que dizer, iniciamos com as entidades que compõem os menores e os maiores níveis de organização espaçotemporais, subpartículas e superaglomerados de galáxias, que são justamente os níveis mais antigos, do ponto de vista evolutivo, e em sequência evolutiva, as principais entidades que compõem os demais pares de níveis de organização físicos: partículas e galáxias; átomos e nebulosas primordiais; demais átomos e ciclos estelares; Substâncias compostas e sistemas planetários. Para que tenhamos uma melhor compreensão acerca dos níveis de organização presentes nas imagens do vídeo faremos uma breve exposição deles: iniciamos pelo *Big Bang*, uma “explosão” primordial, que, a partir de uma singularidade espaçotemporal, deu início ao espaçotempo e à matéria-energia que constituem o universo e tudo o que nele existe. A hipótese do *Big Bang* foi originalmente elaborada em 1927 pelo cosmólogo Lemaître e, mais tarde, sistematizada por Gamow. Ela tem como sustentáculo as observações que apontavam a constante expansão do universo e o afastamento das galáxias, suportada pela teoria da relatividade de Einstein e pelas equações de Alexander Friedmam.

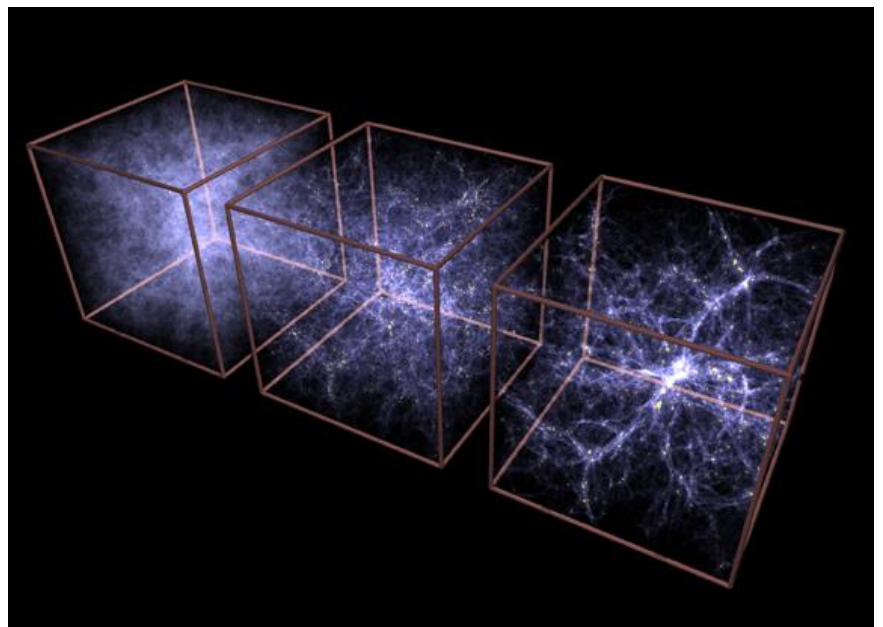


Figura 7 – Modelo que representa o crescimento da estrutura cósmica quando o universo possuía as idades de 0.9 bilhões, 3.2 bilhões e 13.7 bilhões de anos (atual), respectivamente – Fonte: Arrested Development of the Universe (EDMONDS, 2008) – Chandra X-ray Center, NASA.

As simulações computacionais sobre a evolução da estrutura do universo revelam um aspecto curioso: apesar de estar em expansão acelerada, a matéria escura faz com que a matéria/energia, inicialmente mais dispersa se agrupe na forma de superaglomerados de galáxias, revelando uma estrutura composta por filamentos onde a matéria/energia se encontra mais concentrada (**Figura 7**).

Com o *Big Bang* surge a matéria física primordial, estas entidades físicas podem ser ainda

desconhecidas para a ciência, e por este motivo, reservamos dois níveis de organização que possam comportá-las: **Macro** e **Micro**. É importante lembrar que os pares de níveis de organização emergem simultaneamente, sendo assim não é certo afirmar a existência de uma ordem de surgimento do nível dentro do par. A partir das entidades que supostamente compõem os níveis Macro e Micro, surgem novas entidades físicas e, conseqüentemente, se constituem novos níveis de organização na evolução da escala espaçotemporal. Estes níveis são: os **Superaglomerados (Figura 8)**, e as **Subpartículas** atômicas.

Os superaglomerados de galáxias, segundo Postman & Murdin (2001, p. 01), são conjuntos de galáxias que constituem os maiores sistemas conhecido a atingir o equilíbrio dinâmico, estado em que a energia potencial gravitacional de cada conjunto é duas vezes maior que a energia cinética interna. No universo primitivo, estes superaglomerados estariam em um estágio organizacional mais homogêneo.

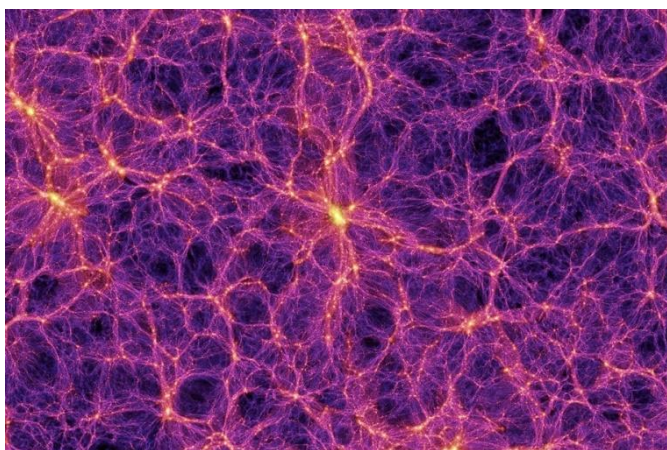


Figura 8 – Representação dos superaglomerados de matéria e energia, compostos por filamentos e espaços vazios. Fonte: The Millennium Simulation Project.

As subpartículas, por sua vez, passaram a ser objeto de estudo apenas em 1950, após a construção dos primeiros aceleradores de partículas. A partir das colisões entre partículas obtidas com o acelerador, pesquisadores conseguiram descobrir a existência de diversas subpartículas, entre elas os quarks, os bósons os léptons e, talvez, a matéria escura. Estes elementos subatômicos (subpartículas) são pequenos fragmentos

de matéria/energia que deram origem composicional a todas as outras coisas existentes no universo.

Teoricamente, irregularidades na distribuição de toda essa matéria, as subpartículas que compunham os superaglomerados em seus estágios primordiais, deram origem a poderosos



Figura 9 – Galáxia espiral M64
Fonte: Hubble Space Telescope - NASA.

centros de atração gravitacionais capazes de manter em equilíbrio dinâmico uma colossal quantidade de matéria, formando os superaglomerados de galáxias que conhecemos hoje. Nos locais onde a atração gravitacional é mais intensa no interior de cada superaglomerado de matéria e energia, naturalmente ocorre uma maior concentração de subpartículas e uma maior probabilidade de interação entre elas. Nestes locais formam-se vórtices gravitacionais que dão origem, simultaneamente, às galáxias e às partículas, compostas por quarks e bósons. Por exemplo, três quarks mais o bóson glúon formam os bárions, que são os prótons e os nêutrons.

Surge, assim, um novo par de níveis de organização: **Galáxias (Figura 9)** e **Partículas**.

No trabalho intitulado Galáxias, ORTIZ (2012, p.12) aponta, embasado por referencial bibliográfico que, de acordo com o cenário *top-down*, após o início do colapso gravitacional, galáxias primitivas fragmentaram-se, formando as galáxias atuais.

No interior das galáxias, nos pontos de maior aglomeração de matéria, as nebulosas, a maior intensidade gravitacional possibilita uma maior probabilidade de que as subpartículas e das partículas se combinem na forma dos primeiros átomos. Surgem, assim, as estrelas foram de primeira geração, compostas por átomos de hidrogênio e de hélio, dando origem a um novo par de níveis de organização: **Estrelas** e **Átomos**.

Estas estrelas possuíam muita massa, da ordem de centenas de vezes a massa do Sol e, por isso, tiveram um ciclo estelar relativamente curto, cerca de milhões de anos. O fim do ciclo destas estrelas deu-se na forma de poderosas explosões do tipo supernova, formando buracos negros ou, estrelas de nêutrons, espalhando enormes quantidades dos demais átomos naturais que compõem a tabela periódica, forjados por fusão nuclear durante a existência da estrela. A poeira estelar que se espalha volta a se aglomerar na forma de enormes nebulosas (**Figura 10**)



Figura 10 – Nebulosa de Orion.
Fonte: Hubble Space Telescope - NASA

que continuam a formar a novas estrelas, quando uma região mais densa da nuvem colapsa em um novo vórtex gravitacional. Estes locais das nebulosas evoluem individualmente, colapsando e aumentando sua temperatura e pressão interiores. Ao atingir certa temperatura cria-se um ambiente com as condições necessárias para a formação de uma nova estrela.

Nesta fase do ciclo estelar, a protoestrela é um disco de matéria (subpartículas, partículas e átomos), girando em torno de um vórtex gravitacional. Estas são as

condições ideais para que as ligações químicas se estabeleçam (LOPES, 2016, p. 01), pois é o ambiente não é nem tão quente como no interior e nas cercanias da protoestrela em formação, nem tão frio e rarefeito como nos espaços interestelares. As ligações químicas naturalmente se estabelecem de acordo com as propriedades atômicas. Formam-se, assim, os minerais e as moléculas e, conseqüentemente, novos níveis de organização físicos: **Sistemas planetários e Substâncias compostas (Figura 11).**

Os sistemas planetários foram formados a partir da contração da nebulosa por causa da gravitação, quando a velocidade angular cresce até colapsar para formação de um disco (Rybski, 2000, p.08). Em seguida o disco divide-se em anéis de gás, que se condensam em planetas. Sendo assim, a formação dos sistemas planetários se opera pela ação gravitacional rotacional a qual a matéria é submetida. O tamanho do disco protoplanetário varia de acordo com as condições iniciais do sistema, bem como da sua massa

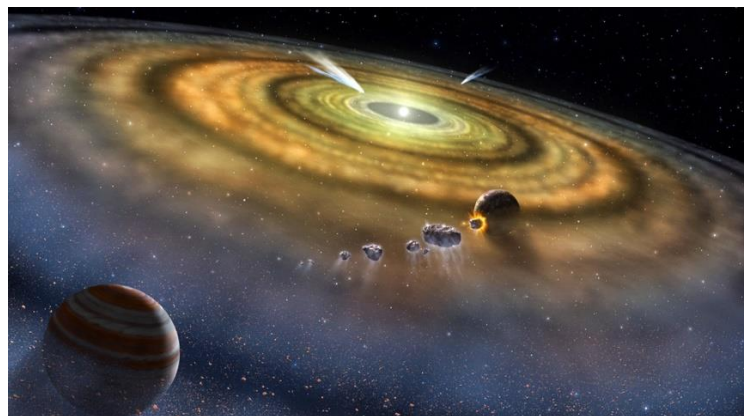


Figura 11 – Ilustração artística de um sistema protoplanetário. Imagem retirada da internet – domínio

inicial e a distância da protoestrela que está se formando no centro do sistema.

As substâncias compostas simples, tais como O₂, H₂O, CO₂, formaram-se ao longo de todo o sistema planetário. Já as substâncias compostas complexas, tais como os aminoácidos, os nucleotídeos, os monossacarídeos e os lipídeos, foram formadas principalmente na atmosfera e na litosfera dos planetas rochosos e na superfície dos cometas e dos asteroides, que eventualmente bombardeavam os protoplanetas durante o processo de acreção planetária.

A Terra, que é um planeta rochoso, encontra-se a uma distância do Sol que as condições climáticas possibilitam a formação de uma hidrosfera (água no estado líquido). As hidrosferas são os ambientes ideais para que se formem as macromoléculas. Estas moléculas gigantes são polímeros compostas por monômeros. A palavra polímero tem sua origem grega, que significa: “muitas partes”. Os polímeros, ou macromoléculas, são estruturas formadas a partir da ligação de repetidas estruturas monoméricas, tais como aminoácidos, ou nucleotídeos, ou monossacarídeos. Um exemplo de macromolécula é a proteína, formada a partir de ligações covalentes entre aminoácidos. Hidrosferas e macromoléculas são condições imprescindíveis para o surgimento da vida (Galembeck e Costa, 2015, p. 01).

Terras com hidrosfera, entendendo Terras como aqueles planetas que possuem água no estado líquido, são os ambientes onde se formam as macromoléculas. Surgem assim novos níveis de organização: **Terras (Figura 12) e Macromoléculas.**

Após a formação do par orbital Terra/Lua, o planeta encontrava-se coalhado de substâncias compostas simples e complexas, bem como de macromoléculas de todos os tipos e formas. Os encontros e combinações resultantes das interações estabelecidas pela miríade de átomos e moléculas orgânicas e inorgânicas presentes no oceano primitivo da Terra, possibilitou o surgimento espontâneo dos protobiontes, que são estruturas celulares, compostas de membrana plasmática e citoplasma (ARAÚJO, s.d., p.1), capazes de realizar certas atividades que lhes conferem a propriedade vital



**Figura 12 – Big Blue Marble Earth –
Fonte: APOD - NASA**

tais atividades vitais são: a proteção, a nutrição, a excreção, a percepção, o metabolismo, a movimentação a sustentação e a reprodução. Quando as estruturas celulares (coacervados) desempenham simultaneamente estas atividades vitais temos um ser vivo. As atividades desempenhadas pelos seres vivos passam a interferir e muito com a dinâmica geológica da Terra, transformando os ciclos geoquímicos, relativamente simples, em ciclos biogeoquímicos mais complexos. A formação de seres vivos implica, necessariamente, na formação de uma Biosfera. Têm-se, desta maneira, a emergência de um novo par de níveis de organização: **Biosferas e Protobiontes**.

Com a capacidade de reprodução, ocorre também o nascimento do par seguinte, **Biogeocenose e Procariotos**, e assim sucessivamente, se estendendo até os dias atuais e com a origem de vários outros pares de níveis de organização. Estas etapas não serão descritas neste trabalho.

Acreditamos que organizar o conhecimento de forma a conectar saberes através de um eixo evolutivo, como propõe este trabalho, traz para o estudante a oportunidade de, entre outras coisas, associar informações e potencializar o entendimento acerca do que se quer que ele aprenda. Tal organização tem o potencial de melhorar significativamente o processo de aprendizagem, mas esta forma de organizar o conhecimento é diferente do modelo de sistematização do currículo de ciências proposto pelos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Um documento que objetiva apoiar o educador neste tipo de prática, de desenvolvimento de indivíduos e de exercício da cidadania através da educação, são os PCNs. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998, p. 05), “o papel fundamental da educação no desenvolvimento das pessoas e sociedades aponta para a necessidade de construir uma escola voltada para a formação de cidadãos”. A proposta sugerida pelo documento consiste em temas de trabalho, já que de acordo com o mesmo “o processo de ensino e aprendizagem na área de Ciências pode ser desenvolvido dentro de contextos social e culturalmente relevantes”, afirmando ainda que “trata-se de organizar atividades interessantes que permitam a exploração e sistematização de conhecimentos compatíveis ao nível de desenvolvimento intelectual do estudante”, enfatizando as relações do estudante em cada momento do seu desenvolvimento nos contextos “da vida, do universo, do ambiente e dos equipamentos tecnológicos”, com o objetivo de melhor situar o estudante em seu mundo (1998, p. 28).

No entanto, ao pensar sobre o currículo de Ciências Naturais os PCNs propõem uma

organização de conhecimento diferente daquela que escolhemos para a elaboração do roteiro do vídeo que construímos. Os Parâmetros Curriculares Nacionais sugerem quatro eixos temáticos (**Tabela 2**), sendo eles: “Terra e Universo”, “Vida e Ambiente”, “Ser Humano e Saúde” e “Tecnologia e Sociedade”, onde de acordo com o documento (1998, p. 36) tais eixos foram elaborados de modo a possibilitar ao educador organizar os conteúdos em temas e problemas para investigação no seu próprio plano de ensino, proposta na qual assim “não se propõe forçar a integração aparente de conteúdos” e sim “trabalhar conhecimentos de várias naturezas que se manifestam interrelacionados de forma real”. Acreditamos, no entanto, que não haja nada mais real do que a interconexão do conhecimento científico a partir de uma perspectiva evolutiva e/ou histórica. É evidente que estas distintas maneiras de se organizar o conhecimento científico podem e devem ser complementares no processo de aprendizado, mas desconfiamos que a síntese evolutiva e a síntese histórica tem um maior potencial de alimentar o desenvolvimento das visões científicas do mundo, pois tratam de todos os conhecimentos simultaneamente integrados na forma de hierarquias temporais.

Tabela 2 – Currículo de ciências no sistema de organização proposto pelos PCNs (Eixos temáticos)

Eixos Temáticos	Subtemas
Terra e Universo	Planeta Terra: Características e estrutura (6º ano) Olhando para o céu (7º ano) Planeta Terra e sua vizinhança cósmica (8º ano)
Vida e Ambiente	Meio ambiente (6º ano) Seres Vivos (7º ano) Manutenção das espécies (8º ano) Relações com o ambiente (9º ano)
Ser Humano e Saúde	Qualidade de vida: saúde individual, coletiva e ambiental (6º ano) Saúde: um direito da cidadania (7º ano) Manutenção do organismo (8º ano) Coordenação das funções orgânicas (9º ano) Preservação do organismo (9º ano)
Ciência e Tecnologia	Materiais do cotidiano e sistema produtivo (6º ano) A tecnologia e os seres vivos (7º ano)

	<p>Energia no cotidiano e no sistema produtivo (8º ano)</p> <p>Constituição, interações e transformações dos materiais (9º ano)</p> <p>Usos tecnológicos das radiações (9º ano)</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

O potencial educacional do vídeo como recurso didático

Nomeado Cosmos: Uma Viagem à História do Universo, o produto deste trabalho foi idealizado para ser um recurso didático destinado ao ensino de ciências. O vídeo busca abarcar as áreas do conhecimento científico de forma a auxiliar na ação do educador de ciências em sala de aula, conduzindo-o a adentrar na história do universo de forma atrativa e dinâmica, seguindo a linha cronológica evolutiva do cosmos.

Para o professor, o vídeo pode ser utilizado de diversas formas, buscando cumprir sua proposta educativa e facilitadora do processo de aprendizagem do educando, visto poder ser exibido integralmente, parcialmente (de acordo com o conteúdo a ser ministrado), como introdução da disciplina, como revisão de conteúdo, com ou sem explanação do educador, entre outras situações em que se daria o momento de aula com a exibição do vídeo.

Com este vídeo pode-se:

- Contar a história evolutiva do universo através dos níveis de organização;
- Facilitar o processo de produção de conhecimento das áreas englobadas pelas ciências naturais;
- Introduzir e revisar conceitos de diferentes áreas de conhecimento de forma animada;
- Apresentar características do Universo relacionadas à escala, tamanho, forma, tempo de existência, função, aparência, etc.
- Divulgar a ciência através de um recurso de fácil acesso e de fácil assimilação do seu conteúdo.
- Estimular a curiosidade, motivação e interesse através da ferramenta audiovisual, a fim de tornar a aula de ciências mais atrativa e proveitosa.

É importante acentuar que o produto ainda não está em sua versão final. Ele não se apresenta em todo o seu potencial, pois não foram apresentados os aspectos evolutivos do universo relacionados com os níveis de organização da natureza viva, o que inclui também os níveis em que nós, seres humanos, nos encontramos. Uma das maiores queixas dos educadores da rede pública, em todas as áreas, é a falta de recursos didáticos disponíveis, sejam eles

disponibilizados pela escola ou não. Quando falamos em recurso midiático, principalmente na área das ciências naturais, as reclamações se voltam para a baixa qualidade informacional ou gráfica dos vídeos de ciência disponíveis, ou o fato de que a maioria dos vídeos não está em português. É possível incrementar o vídeo que produzimos com narrações ou legendas em português.

As plataformas para edição de vídeos são das mais diversas, e muitas estão disponíveis gratuitamente na internet. Dos mais simples aos mais sofisticados, os programas de edição exigem algum conhecimento prévio de informática básica, carência esta que é facilmente cumprida através de vídeo-aulas que se encontram à disposição de qualquer pessoa no site YouTube. Para um educador que tenha vontade de melhorar sua prática pedagógica, de aprender coisas novas e renovar suas metodologias, e de se divertir enquanto produz seus próprios recursos audiovisuais, aprender a utilizar um desses programas não é um problema, e sim uma solução.

Durante toda a produção do vídeo Cosmos, desde a escolha do material até o processo final de edição, percebeu-se a ferramenta de edição de vídeos como um poderoso mecanismo para o professor enquanto meio de produção dos seus próprios recursos didáticos audiovisuais. É possível projetá-lo para utilização durante uma aula expositiva ou com intuito visual, para que os estudantes conheçam visualmente algo relacionado ao assunto que está sendo tratado em sala; o professor pode ainda utilizar o vídeo com o objetivo de introduzir ou revisar temas e conteúdos.

A metodologia adotada por nós para evidenciar tais competências foi a produção do vídeo Cosmos, entretanto é importante evidenciar que este não é o único mecanismo viável para a utilização da sistematização de conhecimento baseada na organização espaçotemporal morfofuncional e evolutiva do universo. O vídeo é um excelente recurso didático, visto que possui potencial atrativo, instigador, que desperta a curiosidade de quem o assiste, além de ser altamente educativo. É importante que haja a conexão emocional do indivíduo com a informação apresentada para que se potencialize a aprendizagem. O recurso midiático audiovisual por nós produzido, o vídeo Cosmos, pretende ser uma alternativa para a criação destes laços emocionais, oportunizando o contato com a organização do conhecimento orientada pela história do universo, bem como apresentando o cosmos de uma forma atraente e cativante, ao passo que também é educativo e informativo.

Esperamos que uma ferramenta didática como o vídeo que apresentamos possa servir de um meio capaz de oferecer uma criteriosa síntese do conhecimento científico sobre o universo, aliando-o despertarão componente emocional necessário para se despertar o interesse e se instigar a investigação de forma a conduzir o estudante à querer analisar as coisas a sua volta com um olhar mais inquisitivo, mais crítico, mais filosófico e mais científico, além de potencializar outras habilidades e competências que podem ser desenvolvidas pelo docente de acordo com seus próprios objetivos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O vídeo Cosmos: Uma Viagem pela História do Universo encontra-se ainda em sua versão piloto, sendo assim, ainda há um longo caminho de edições a serem feitas para que o vídeo de fato chegue a oferecer todo o seu potencial. É de interesse, para aqueles professores de ciências que porventura desejem elaborar seus próprios vídeos com roteiros semelhantes, saber que cada minuto exibido em vídeo demanda um investimento consideravelmente grande de tempo para selecionar o material e realizar todas as edições necessárias para se conectar os fragmentos selecionados.

Uma etapa também importante desta pesquisa seria experimentar o vídeo em seus diversos ambientes didáticos, como museus de ciências, oficinas, planetários, em escolas do ensino regular, ambiente acadêmico etc. Esta abordagem permitirá avaliar melhor a funcionalidade do vídeo enquanto recurso didático.

De um modo geral, considera-se o produto deste trabalho como sendo de grande valia para oportunizar a criação de uma visão de mundo através da organização de conhecimento proposta, bem como um recurso didático com potencial atrativo e instigante para utilização no ensino de ciências. Assim, consideramos que o projeto como um todo, desde o seu processo de construção até a sua utilização final são de grande relevância para o meio científico, em especial para o ensino de ciências, envolvendo professores, educadores em formação, estudantes, e todos que se interessam pela ciência, pelo conhecimento e pela sua própria história evolutiva.

For every choice, mistake I've made
It's not my plan (...)
Oh, it's a fragile thing, this life we lead
If I think too much, I can't get over
Whelmed by the grace
By which we live our lives
With death over our shoulders
(Pearl Jam, Sirens, 2013)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Jorge. Gênese da Vida. Departamento de Biologia da Universidade de Évora. Portugal, (s.d.).

BATISTA, Marcelo Borges de Oliveira. O vídeo como ferramenta didática para o ensino de ecologia. Faculdade UnB de Planaltina, 2013.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais/ Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/ SEF, 1998.

DA SILVA, Rosilma Ventura; DE OLIVEIRA, Elisangela Mercado. As Possibilidades do Uso do Vídeo como Recurso De Aprendizagem em Salas de Aula do 5º ano, 2010.

EDMONDS, P. Arrested Development of the Universe. Harvard – Smithsonian Center for Astrophysics; Cambridge, 2008. (Chandra X-ray Center – NASA)

FORTES, Clarissa Corrêa. Interdisciplinaridade: origem, conceito e valor. Revista acadêmica Senac on-line. 6a ed. setembro-novembro, 2009.

FURTADO, Danilo Arruda. Cosmos a Complexidade do Universo – Volume 1, 2017.

GALEMBECK, E; COSTA, C. A evolução da composição da atmosfera terrestre e das formas de vida que habitam a Terra. 38º volume. 2016.

HJORLAND, Birger. Fundamentals of knowledge organization. Knowledge organization 30, no. 2: 87-111; 2003.

LALANDE, André. Vocabulário Técnico e Crítica da Filosofia. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

LEDOUX, Stephen F. Defining natural sciences. Behaviorology Today 5, no. 1. 2002.

LIBÂNEO, J. C. Adeus professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente. São Paulo: Cortez, 2013. (Coleção questões da nossa época. v. 2)

LOPES, Maria Emilia. Química para Principiantes (2): Átomos e Moléculas. Disponível em: http://www.videos.uevora.pt/quimica_para_todos/qpt_quimicaparaprincipiantes_am.pdf>.

Acesso em 17/10/2017 (2016).

MARASCHIN, Cleci, AXT, Margarete. Conhecimento. In: STREY, Marlene Neves et alli. Psicologia Social Contemporânea: livro-texto. Petrópolis, RJ: Vozes, p. 133-145, 1998.

MOREIRA, Marco Antonio; OSTERMANN, Fernanda. Sobre o ensino do método científico. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 10, n. 2, p. 108-117, 1993.

MOTA, E. A.; PRADO, G. D.; PINA, T. A.; Buscando possíveis sentidos de saber e conhecimento na docência. Cadernos de Educação. 2008.

ORTIZ, R. Galáxias. Escola de Artes, Ciências e Humanidades – USP. 2012.

PIANKA, E. R. 2000 (1974). Evolutionary ecology. 6th ed. San Francisco: Benjamin Cumming.

POSMAN, M; MURDIN, P. Distribution of Galaxies, Clusters, and Superclusters. Encyclopedia of Astronomy and Astrophysics. 2001.

RAZUK, Paulo C.; O Método Científico. (s.d.) UNESP, Disponível em: http://www.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/o_metodo_cientifico_04.pdf

SANTOS, Denise Marques; ALVES, Angela Maria. Desafios Educacionais na Era Digital: os novos papéis de professores e alunos, 2015.

SZCZEPANIK, Gilmar. A concepção de método científico para Mario Bunge. Revista Guairacá 27, no. 1, 2013.

TONET, I. Método científico. Uma abordagem ontológica. São Paulo: Instituto Lukács, 2014.

VICENTE, Renato. Método científico. Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH) – Universidade de São Paulo (USP), 2008.