



HARMONIA DO MUNDO

Documentário da série Avisos da Natureza: lições não aprendidas

SINOPSE

Um professor de física discute e apresenta uma proposta de atividade sobre o documentário *A Harmonia dos Mundos*, em que o cientista Carl Sagan fala sobre os modelos de movimento dos planetas, desenvolvidos no século XVII pelos astrônomos Kepler e Tycho Brahe. Apesar de muito diferentes, foi a partir dos dados e das observações dos dois modelos que Kepler chegou às leis do movimento planetário que levam seu nome.

CONSULTOR

Professor Leonardo Lago - Disciplina: Física



❖ MATERIAL NECESSÁRIO PARA REALIZAÇÃO DA ATIVIDADE:

- a. Textos em geral, encontrados em artigos ou livros de divulgação que irão fomentar e embasar discussões.

Sugestão:

- Filosofia da ciência – Introdução ao jogo e as suas regras, Rubem Alves, Editora Loyola.
- Os Planetas, Dava Sobel, Companhia das Letras.
- Cosmos, Carl Sagan, Francisco Alves Villa Rica.

Outras fontes:

- Etnoastronomia, Scientific American Brasil – Edição especial.
- O Universo – Teorias sobre sua origem e evolução, Roberto de Andrade Martins, Editora Moderna.
- Origens e evolução das idéias da Física, José Fernando Rocha (org.), Editora da UFBA.
- História Ilustrada da ciência, Colin A. Ronan, Jorge Zahar Editor.

❖ PRINCIPAIS CONCEITOS QUE SERÃO TRABALHADOS

Filosofia e História da ciência
Planetas (Sistema Solar)
Pluralidade Cultural (Constelações)

❖ DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

Principais etapas e estratégias para trabalho interdisciplinar sugerido

Para o trabalho com esse documentário em sala de aula sugerimos três abordagens diferentes, principalmente em relação dos conteúdos. Comece contando aos alunos um pouco sobre a série, que apesar de produzida na década de 80 ela ainda permanece como uma fonte rica e correta conceitualmente. Evidente que necessita passar por uma grande atualização devido a recentes descobertas, mas o diferencial da série está no apresentador, Carl Sagan, sempre muito didático (vale uma atenção especial do professor) e na forma mais poética, lúdica e contextualizada de como os conteúdos astronômicos são abordados. Passe o episódio aos alunos.

Com término do documentário, peça para alguns alunos falarem sobre as impressões que tiveram, pergunte, por exemplo, se eles gostaram do vídeo, sobre a parte mais gostaram, o que acharam surpreendente ou sobre o que já sabiam etc... Aproveite esse momento e pergunte se algum aluno tem alguma sugestão de tema abordado pelo documentário e que pode ser aprofundado em algum trabalho. Avalie as sugestões de tema dos alunos para a realização dos trabalhos.

Sugerimos que a turma seja dividida em grupos de 3 ou 4 alunos com o objetivo de formarmos grupos de estudos. Cada grupo deverá tomar um pequeno tema (específico dentro de um tema



maior) para aprofundamento posteriormente a apresentação de um seminário para o restante da sala. Sugerimos que os trabalhos sejam realizados segundo as frentes:

- Filosofia e História da ciência
- Planetas (Sistema Solar)
- Pluralidade Cultural (Constelações)

Para o grande tema, **Filosofia e História da ciência**, sugerimos que o professor remata a parte do vídeo em que Carl Sagan faz comparações entre a astrologia e a astronomia. Perguntas sobre método científico e epistemologia da ciência podem ser feitas. Como provavelmente mais de um grupo pode escolher o grande tema, sugerimos que o professor tenha em mãos algumas bibliografias que os alunos possam ler e escolher um assunto mais específico. Em particular, indicamos o livro; Filosofia da ciência – Introdução ao jogo e as suas regras de Rubem Alves. Para o livro do Rubem Alves, cada grupo pode ler e fazer a apresentação sobre um determinado capítulo. Se preferirem seguir para o lado da história da ciência, para grupo pode escolher um modelo ou teoria para estudar, por exemplo os modelos geocêntricos de Eudoxo ou Ptolomeu e o modelo heliocêntrico de Copérnico e Kepler.

Para o grande tema **Planetas (Sistema Solar)**, sugerimos o livro: Os Planetas, Dava Sobel, Companhia das Letras. Esse livro tem uma abordagem bem inovadora em relação aos planetas que pode inspirar os alunos. Diversos sites, principalmente da NASA, trazem dados e informações muito atualizadas dos parâmetros físicos dos planetas e sobre as missões espaciais. O mote para esse assunto pode ser enfatizado no documentário no trabalho de Kepler com o planeta Marte. Os alunos podem fazer apresentações sobre determinado planeta ou sobre as missões espaciais. Em particular esse último pode ser bem interessante e ser alinhado com a filosofia e história da ciência, cabendo uma comparação entre os trabalhos de Kepler e os atuais cientistas.

Por fim, o último grande tema que sugerimos está apoiado na parte final do documentário em que Sagan mostra as diversas figuras que foram imaginadas por diferentes culturas na mesma região do céu onde encontra-se a constelação da Ursa Maior. Chamamos esse grande tema de **Pluralidade Cultural (Constelações)**, e sugerimos que o professor utiliza o livro Cosmos, do próprio Carl Sagan ou a edição especial da Scientific American Brasil sobre a Etnoastronomia. Os alunos devem explorar de como o estudo e descrição dos céus e em última análise até a ciência dependem da cultura a qual o ser humano está inserido.

Outras fontes de inspiração para os alunos, que podem fomentar muitos trabalhos são os livros: O Universo – Teorias sobre sua origem e evolução, Roberto de Andrade Martins, Editora Moderna; Origens e evolução das idéias da Física, José Fernando Rocha (org.), Editora da UFBA; História Ilustrada da ciência, Colin A. Ronan, Jorge Zahar Editor. Estes livros são excelentes referências e muito conceituados.

Após os grupos realizarem seus estudos e pesquisas eles devem apresentar um seminário para o restante da sala que pode ser de 10 a 20 minutos.

O encerramento desse projeto pode ser uma avaliação escrita, elaborada pelo professor, com base nas apresentações dos alunos.



❖ RESUMO DA ATIVIDADE

Uma passadinha rápida em todo o processo

- A. Apresente a série aos alunos e passe o episódio.
- B. Converse com os alunos sobre as impressões deles.
- C. Grupos de estudo para o aprofundamento de alguns assuntos.
- D. Apresentação dos seminários.
- E. Avaliação escrita elaborada pelo professor.

❖ COMO AVALIAR ESSE TRABALHO?

Hora de avaliar a atividade

O professor pode avaliar o trabalho em cima da apresentação de cada grupo e ainda avaliar cada aluno individualmente na avaliação escrita que ocorrerá ao término das apresentações. Essa avaliação escrita deve ser elaborada pelo professor em cima das apresentações, que tem como objetivo verificar o comprometimento dos alunos com os outros grupos.

❖ EM QUAL ANO OU ANOS DO ENSINO MÉDIO SERIA MELHOR APLICAR ESSE TRABALHO?

Hora de avaliar a aplicabilidade da atividade

Esse trabalho não pressupõe nenhum grande pré-requisito e, portanto, pode ser aplicado em qualquer ano do Ensino Médio. Espera-se que um aluno do 3º ano tenha uma maior maturidade para lidar com o tema de filosofia da ciência.



SUGESTÕES DE LEITURAS

1. Sugestões de leituras e consultas:

Livros e periódicos:

Os livros e periódicos foram indicados no texto.

Páginas da Rede (internet) que podem ser consultadas pelos professores e estudantes para complementar esse trabalho.

www.nasa.gov

Página da agência espacial americana que contém grande quantidade de informação sobre os planetas e as missões espaciais.

www.stellarium.org

Página que contém um software de simulação de céu, chamado de planetário virtual.

Quais as principais palavras-chave para busca de mais material na internet?

Filosofia da ciência – História da ciência – Sistema Solar – Pluralidade Cultural – Mitologia