

O tempo e a relatividade

CONCEITOS A EXPLORAR

H istória	Tempo: tempo histórico e contagem do tempo.
F ilosofia	Tempo. Filosofia da história. Campos conceituais.
F ísica	Referencial. Composição de movimentos. Velocidade relativa.

COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER

H istória	Relativizar as diversas concepções de tempo e as diversas formas de periodização do tempo cronológico, reconhecendo-as como construções culturais e históricas.
F ilosofia	Contextualizar conhecimentos filosóficos, tanto no plano de sua origem específica, quanto em outros planos: o pessoal-biográfico; o entorno sócio-político, histórico e cultural; o horizonte da sociedade científico-tecnológica. Elaborar, por escrito, o que foi apropriado de modo reflexivo.
F ísica	Ler e interpretar textos de interesse científico e tecnológico. Expressar-se corretamente utilizando a linguagem física adequada e elementos de sua representação simbólica. Apresentar de forma clara e objetiva o conhecimento apreendido, através de tal linguagem. Articular o conhecimento físico com conhecimentos de outras áreas do saber científico.



- Reconhecer a Física enquanto construção humana, aspectos de sua história e relações com o contexto cultural, social, político e econômico.

INTERFACE COM OUTRAS DISCIPLINAS

A arte

O tempo na obra de Salvador Dalí e de outros artistas.

Língua Portuguesa

Análise de textos literários e letras de música que mostrem metaforicamente a dimensão do tempo.

SUGESTÕES PARA EXPLORAR O VÍDEO

História

Lúcia Pintor Santiso Villas Bôas

Aborde as diferentes concepções de tempo dentro da própria perspectiva temporal. Por exemplo: o tempo na Antiguidade Clássica,

na Idade Média, na Renascença, ou após a Revolução Industrial. Introduza noções de longa e curta duração.

Atividades

- Depois de exibir o vídeo, proponha aos alunos uma reflexão a respeito do tema. Estimule-os a expressar livremente seus conceitos acerca do tempo e de sua contagem, pedindo que respondam:
 - Se o dia seguinte a 2 de setembro fosse registrado como 14 de setembro, você acha que sua vida estaria sendo encurtada?
 - Que implicações isso teria para você?
- Divida a turma em três grupos e proponha que cada um deles pesquise:
 - instrumentos de medição do tempo (reló-

gios de sol, mecânico e eletrônico, ampulheta, clepsidra etc.) e sua relação com as sociedades que os produziram;

- calendários: juliano, gregoriano, hebraico, muçulmano, chinês etc.;
- surgimento da hora-padrão e sua relação com a sociedade industrializada.

A intenção é discutir a contagem do tempo também como construção social. Peça que cada grupo mostre os resultados obtidos e proponha uma exposição de tudo o que foi pesquisado.

O vídeo mostra as transformações do conceito de tempo nas teorias físicas. Discute-se em um trecho, por exemplo, o tempo como “a quarta dimensão da realidade”. Para isso recorre-se à noção de tempo tal como ela é formulada pelas teorias físicas contemporâneas. Trata-se de tema complexo, cujo estudo pode ser elucidativo quanto às formas pelas quais o homem procura compreender a realidade.

Apresente a seus alunos algumas das formas pelas quais o tempo tem sido representado nas diferentes linhas de pensamento e compreensão da realidade:

- Para os gregos, o Tempo (Cronos) era uma entidade anterior aos deuses do Olimpo, que

com sua mulher (Gea) gerou seus filhos (Hades, Poseidon, Demétria, Zeus) para, em seguida, devorá-los; assim, metafórica e simbolicamente, o tempo era o “pai” que gerava e devorava seus filhos.

- No mito e nas canções, procura-se compreender o tempo a partir de sua relação com o ser humano, com o transcurso de sua vida e com a inevitabilidade da morte.
- Também no campo da filosofia o “tempo” e a “História” foram objeto de reflexão sistemática. Não por meio de símbolos e metáforas, como nas canções e no mito, mas de teorias em busca do “sentido” (a direção e o significado) do transcurso histórico.

Atividade 1

- Leia e discuta com os alunos o excerto ao lado, de Hegel, que pode ilustrar o que é a Filosofia da História, ou seja, a busca pela compreensão do “sentido” do desenvolvimento humano em sua dimensão histórica e social. Assim como outros textos, de outros autores, este é um exemplo do tratamento que a filosofia dá ao tema. Seu debate em classe pode ilustrar as diferentes formas pelas quais a capacidade intelectual e criadora do homem procura formas de compreender a realidade do seu mundo físico e existencial:

Estabelecemos a consciência da liberdade do Espírito e, com isso, a realização dessa Liberdade, como o objetivo final do mundo (...) A liberdade é a finalidade última para a qual toda história do mundo se voltou. Para este fim todos os sacrifícios têm sido oferecidos no imenso altar da Terra por toda demorada passagem das eras. Só a liberdade é a finalidade que se compreende claramente e se completa por si mesma, o único pólo duradouro estável na mudança de acontecimentos e condições, o único princípio verdadeiramente eficaz que interpenetra o todo. (In: *A razão na História*. São Paulo, Moraes, 1990).

Atividade 2

- Proponha que os alunos observem os diferentes usos da palavra “tempo” nestas expressões do cotidiano:
 - Isso não é do meu tempo.
 - Agora não tenho tempo.
 - Tempo bom amanhã em todo o Nordeste.
 - Ele fez o melhor tempo.
- A partir dos vários usos do conceito de tem-

po em cada uma das falas citadas, peça aos alunos que formulem um conceito de *tempo* como se alguém lhes perguntasse: “O que significa essa palavra que se usa em todas as frases?”. A tarefa é difícil e o objetivo não é “construir” um conceito comum de tempo, mas justamente ressaltar essa dificuldade.

Atividade 3

- Peça aos alunos uma análise da obra de Salvador Dali, “Persistência da memória”, cujos relógios derretidos nos remetem a uma cer-

ta imagem do tempo (veja http://www.daliaqui.hpg.ig.com.br/persistencia_damemoria.html).

Exiba o vídeo e abra espaço para perguntas como estas, que costumam ser feitas pelos alunos:

- O que é o tempo?
- É possível viajar no tempo?
- O que quer dizer quarta dimensão?

Mostre que eles não precisam ter todas as respostas e que a Ciência também não as tem. Introduza conceitos básicos, como movimento relativo e referencial. Já que o vídeo mostra que os efeitos da relatividade só são perceptíveis a velocidades próximas da velocidade da luz, trabalhe com a idéia clássica de tempo, esclarecendo que isso é apenas a simplificação de uma situação mais ampla e geral. Em outras palavras, é suficiente que o aluno saiba que o tempo também depende de referencial, embora tal discrepância seja desprezada em velocidades baixas,

situação dos problemas cotidianos. Ressalte que em Física trabalha-se com modelos e aproximações e é importante que se avalie o grau de validade de uma determinada lei.

- Explore questões instigadas pelas histórias em quadrinhos e pelos filmes de ficção científica relativas às viagens espaço-temporais. Incentive os estudantes a observar tudo com um olhar crítico, incluindo a coerência das leis físicas (alguns filmes, por exemplo, são maravilhosas fantasias, mas contrariam qualquer sentido físico).
- Discuta com os alunos o fato de a maior parte dos fenômenos físicos serem vistos em função do tempo, que será, a partir daí, a grandeza física básica para a análise das outras. Introduza também o conceito de grandeza como algo mensurável, em comparação a um padrão.

Atividade

- Selecione textos de referência.
- Organize grupos de alunos e distribua os textos entre eles. Peça que leiam e estruturam um debate. Em seguida, eles

devem produzir um conto ou uma história em quadrinhos, que serão expostos para a classe, servindo novamente para debate.

Consulte também

Livros

- ARANHA, M. L.; PIRES, M.H. *Filosofando: introdução à filosofia*. São Paulo, Moderna, 1986.
- EINSTEIN, A.; INFELD, L. *A evolução da física*. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1988.
- GAMOW, G. *O incrível mundo da física moderna*. São Paulo, Ibrasa, 1976.
- GASPAR, A. *Física*. São Paulo, Ática, 2001. 3 volumes
- GREENE, B. *O universo elegante*. São Paulo, Companhia das Letras, 2001.
- HEGEL, G. F. *A razão na história*. São Paulo, Moraes, 1990.
- RONAN, C. A. *História ilustrada da ciência*. São Paulo, Zahar, 1989. 4 volumes
- SCHEURMANN, E. "O Papalagui", in MONTELLATO, A.; CABRINI, C.; CASTELLI, R. *Tempos e culturas – 5ª série*. São

- Paulo, Scipione, 2000. p. 54-55. (Coleção História Temática).
- WHITROW, G.J. *O tempo na História – Concepções do tempo da pré-história aos nossos dias*. Rio de Janeiro, Zahar, 1993. (Ciência e cultura).

Internet

História dos relógios e calendários.

<<http://www.planeta.clix.pt/edgarlopes/calendar.htm>>

A relatividade do tempo (um brevíário).

<http://www.geocities.com/pdj_br/Calendar17.htm>

História e tipos de relógio.

<<http://www.ecenter.com.br/cisne/historia.php3>>

<<http://www.daliaqui.hpg.ig.com.br/persistenciadamemoria.html>>