

Viagens portuguesas do descobrimento

CONCEITOS A EXPLORAR

G eografia	Espaço: o papel da evolução técnica na organização do espaço.
H istória	Relações sociais e poder. Identidade social e diversidade. Permanências e mudanças históricas. Semelhanças e diferenças entre distintos contextos sociais.
M atemática	Geometria plana: paralelismo; perpendicularidade e semelhança. Trigonometria plana: ângulo reto; seno; co-seno e tangente. Geometria do espaço: esfera; cone; medidas. Unidades não-decimais: representação angular e temporal.

COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER

G eografia	Compreender o desenvolvimento da sociedade como processo de ocupação de espaços físicos e as relações da vida humana com a paisagem, em seus desdobramentos político-sociais, culturais, econômicos e humanos. Entender o impacto das tecnologias associadas às ciências humanas sobre sua vida pessoal, os processos de produção, o desenvolvimento do conhecimento e a vida social. Reconhecer na aparência das formas visíveis e concretas do espaço geográfico atual a sua essência, ou seja, os processos históricos, construídos em diferentes tempos, e os processos contemporâneos, conjunto de práticas dos diferentes agentes, que resultam em profundas mudanças na organização e no conteúdo do espaço.
H istória	Compreender a sociedade, sua gênese e transformação, e os múltiplos fatores que nela intervêm, como produtos da ação humana; a si mesmo como agente social; e os processos sociais orientadores da dinâmica dos diferentes grupos de indivíduos.



Matemática

Criticar, analisar e interpretar fontes documentais de natureza diversa, reconhecendo o papel das diferentes linguagens, dos diferentes agentes sociais e dos diferentes contextos envolvidos em sua produção.

Estabelecer relações entre continuidade/permanência e ruptura/transformação nos processos históricos.

Relativizar as diversas concepções de tempo e as diversas formas de periodização do tempo cronológico, reconhecendo-as como construções culturais e históricas.

Comparar problemáticas atuais e de outros momentos históricos.

Posicionar-se diante de fatos presentes, a partir da interpretação de suas relações com o passado.

Ler, interpretar e utilizar representações matemáticas (tabelas, gráficos, expressões etc.).

Formular hipóteses e prever resultados.

Desenvolver a capacidade de utilizar a Matemática na interpretação e na intervenção no real.

INTERFACE COM OUTRAS DISCIPLINAS

Arte

Uso de diferentes linguagens expressivas.

Física

Astronomia.

SUGESTÕES PARA EXPLORAR O VÍDEO

Geografia

Victor William Ummus

O vídeo propicia o encaminhamento de uma discussão acerca do papel desempenhado pelas técnicas nas transformações que a espécie humana provoca no planeta Terra – e, a partir da segunda metade do século 20, também no espaço sideral.

Para preparar essa abordagem, discuta com os alunos, antes da exibição do vídeo, alguns exemplos dessa ação transformadora, com base no desenvolvimento tecnológico – mudanças provocadas pela prática da agricultura, da manufatura, da indústria, da locomotiva, do automóvel, do avião, das telecomunicações, das armas, da informática etc.

Chame a atenção para o fato de que, do ponto de vista da evolução social e econômica, o desenvolvimento técnico resultou, historicamente, em diferentes formas de organi-

zação do território – tribal, cidades-estado, feudal, estados-nação, blocos econômicos e a progressiva mundialização do sistema de produção.

Oriente os estudantes para que, durante a exibição do programa, prestem atenção a alguns pontos, especialmente:

- momentos de inovações técnicas e suas razões;
- cronologia da expansão marítima, passando por Ceuta, Canárias, Madeira (1419), Açores (1427), cabo do Bojador (1434), atual Serra Leoa (1460), linha do equador (1472), cabo da Boa Esperança (1487), Índias (1498) e Brasil (oficialmente 1500, e não por acaso);
- duração das viagens;
- condições a bordo.

Atividade

Organize a classe em grupos e proponha que discutam as seguintes questões:

- *A partir de 1415, quantos anos os portugueses levaram para conhecer as ilhas oceânicas (Canárias, Madeira e Açores), atingir o extremo sul da África, chegar à Índia e ao Brasil?*
- Observando um planisfério, comparar a duração das viagens em relação às distâncias percorridas, antes e após o desenvolvimento dos instrumentos que per-

mitiram a navegação em mar aberto.

- *Que semelhanças e diferenças se pode estabelecer entre as navegações portuguesas e as navegações para fora da Terra iniciadas em meados do século 20 (satélites, astronaves, estações espaciais, sondas de exploração de outros astros etc.), em relação aos motivos e ao desenvolvimento técnico?*

Para encerrar, oriente um debate para socializar as conclusões dos grupos.

O vídeo trata de forma específica de um dos aspectos que envolveu o processo histórico denominado usualmente de expansão marítima portuguesa: o desenvolvimento de conhecimentos técnicos e científicos que tornou possível essa empreitada. Tendo isso em vista, proponha um debate em torno de questões relacionadas com o desenvolvimento do conhecimento sob duas perspectivas:

- como resposta às necessidades colocadas pelo curso do processo histórico;
- como um processo que tem como ponto de partida conhecimentos já existentes e busca atender à necessidade de solucionar problemas inéditos (por exemplo, a substituição das caravelas pelas naus, ou do quadrante pelo astrolábio).

Vale a pena discutir também as controvérsias relativas à viagem de Cabral e sua chegada às terras que hoje fazem parte do território brasileiro. Apresente aos alunos alguns depoimentos divergentes em relação à afirmação de que o navegador teria chegado ao Brasil por mero acaso (conforme aparece no vídeo), como por exemplo:

Jorge Couto, historiador da Universidade de Lisboa/Portugal: “[No final do século 15, a rota para contornar a África e chegar à Índia obrigava os navegadores a se afastar da costa africana, aproximando-se das regiões marítimas dos atuais mares brasileiros. Faziam isso para aproveitar correntes marítimas favoráveis.] Nesses desvios, notavam indícios de que havia terra a oeste: aves voando, folhas, pedaços de troncos na água [...] Embora existam documentos conhecidos da expedição de Cabral onde está claramente colocado que suas ordens eram de seguir para a Índia, não se tem certeza se faltam páginas no mesmo. [...] Desconfia-se que te-

nham sido destruídas, talvez para manter em segredo os verdadeiros propósitos.”

Almirante Max Justus Guedes, Diretor do Patrimônio Histórico da Marinha do Brasil: “Eu suponho que, antes de rumar para a Índia, Cabral apenas decidiu checar o que havia por estes lados.”

Paulo Miceli, historiador da Universidade Estadual de Campinas/SP: “Enquanto não for descoberto um documento que comprove o prévio conhecimento do Brasil, prefiro aceitar que Cabral foi trazido casualmente pelas correntes.”

Apresente outros argumentos favoráveis ou não à questão da casualidade da ‘descoberta’. Relembre ainda a associação entre a viagem de Colombo e o tratado de Tordesilhas. Colombo chegou à região do Caribe em 1492. Dois anos depois foi assinado o tratado de Tordesilhas, em sua segunda versão: a primeira versão traçava uma linha demarcatória 100 léguas a oeste dos arquipélagos dos Açores e Cabo Verde; na segunda, a linha foi ‘empurrada’ para 370 léguas a oeste desses arquipélagos e, assim, passou a abranger boa parte das terras que hoje compõem o território do Brasil. Simples coincidência?

Nessa discussão, o mais importante não é o fato em si: afinal, intencionalmente ou não, os portugueses chegaram às terras brasileiras e as colonizaram. O que merece atenção especial por parte de professores e alunos é a percepção de que a história passada não deve ser olhada como um fato consumado, simplesmente porque já passou. Mesmo o que já passou pode e deve ser permanentemente reconstruído e reinterpretado à luz de eventuais conhecimentos novos.

Apresente a seus alunos uma situação hipotética na qual um homem, situado sobre uma grande esfera, olha para o céu, vê uma estrela e supõe que todos os anos, nesse mesmo ponto e nesse mesmo horário, poderá ver essa estrela nesse mesmo lugar. Discuta essa suposição com a classe, mostrando como não pode ser considerada inteiramente verdadeira. No entanto, se pensarmos na enorme distância das estrelas e nas minúsculas andanças do ser humano sobre a Terra (andar de Porto Alegre até Manaus, de Salvador a Paris, ou de São Paulo a Tóquio será uma caminhada minúscula, se compararmos com uma viagem imaginária de uma galáxia a outra), pode-se muito bem considerar que esse homem hipotético tem alguma razão. Ora, sabemos que essa esfera não só está caminhando

(translação), como também está girando (rotação), e que num mesmo dia do ano e na mesma hora, sua face estará diante de um panorama de céu pouco diferente – a não ser, é claro, que tenham decorrido muitos milênios.

Proponha então um exercício, levando seus alunos a imaginar um transferidor de 360° gravado sobre um disco metálico, tendo presa no centro desse disco uma tira metálica com as pontas dobradas para fora, em 90° , com um pequeno orifício em cada uma dessas abas: se um raio luminoso atravessar esses dois orifícios, ele ficará paralelo ao disco. Essa descrição corresponde à de um aparelho cuja construção se atribui a Hiparco (século 2^o a.C.), e que era usado para observar os astros e determinar sua altura acima do horizonte. Seu nome: astrolábio.

Atividades

1. Oriente seus alunos para que construam um astrolábio e o utilizem para:

- medir a altura da torre da igreja, usando como referência uma medida fixa em uma calçada – pode ser uma boa idéia para discutir a trigonometria do triângulo retângulo, com alunos que já dominam os teoremas sobre semelhança dos triângulos;
- medir a torre com o auxílio de sua sombra e as respectivas medidas do comprimento de uma estaca e de sua sombra. Para fazer a comparação, use o astrolábio construído e uma tabela trigonométrica. [O aluno que estiver usando o astrolábio precisa levar em conta a distância do chão até seu olho.]

2. A partir desses estudos, desenvolva um trabalho multidisciplinar, com alguns exercícios:

- Uso das razões e proporções e suas aplicações na geometria: congruências, semelhanças, homotetias etc.
- Visão espacial e cosmologia (grandes números).
- Modelagens matemáticas de problemas de vários tipos: econômicos; físicos, ópticos e mecânicos; geográficos, cosmológicos, populacionais, estelares, galácticos; biológicos populacionais, etc.
- Geometria plana e as propriedades da esfera (planeta Terra).

Consulte também

- AMADO, Janaina & FIGUEIREDO, Luiz Carlos. *Colombo e a América: quinhentos anos depois*. 4. ed. São Paulo, Atual, 1991.
- AMADO, Janaina & GARCIA, Ledonias Franco. *Navegar é preciso: grandes descobrimentos marítimos europeus*. São Paulo, Atual, 1997.
- AZANHA, Gilberto & VALADÃO, Virgínia Marcos. *Senhores destas terras: os povos indígenas no Brasil – da colônia aos nossos dias*. 4. ed. São Paulo, Atual, 1991.
- BARCO, Luiz. *2+2: A aventura de um matemático no mundo da comunicação*. São Paulo, Thema, 1993.
- BRODY, David Eliot. *As sete maiores descobertas científicas da história e seus autores*. São Paulo, Companhia da Letras, 1999.
- CHOMSKY, Noam. *Ano 501 – A conquista continua*. São Paulo, Scritta, 1993.
- COLOMBO, Cristóvão. *Diários da descoberta da América: as quatro viagens e o testamento*. Tradução de Milton Persson. 2. ed. Porto Alegre, L&PM Editores, 1991.
- DAVIS, Phillip J. & HERSH, Reuben. *A experiência matemática*. Rio de Janeiro, Francisco Alves, 1985.
- FERREIRA, Jorge Luiz. *Incas e astecas: culturas pré-colombianas*. 2. ed. São Paulo, Ática, 1991.
- . *Conquista e colonização da América espanhola*. São Paulo, Ática, 1992.
- FRAGOSO, João, FLORENTINO, Manolo & FARIA, Sheila de Castro. *A economia colonial brasileira (séculos XVI-XIX)*. São Paulo, Atual, 1998.
- MIGLIACCI, Paulo. *Os descobrimentos: origens da supremacia europeia*. 2. ed. São Paulo, Scipione, 1994.
- PAIS, Marco Antônio de Oliveira. *O despertar da Europa: a baixa Idade Média*. São Paulo, Atual, 1992.
- PORTILLA, Miguel León. *A conquista da América Latina vista pelos índios: relatos astecas, maias e incas*. Petrópolis/RJ, Vozes, 1984.
- RAMOS, Alcida Rita. *Sociedades indígenas*. 4. ed. São Paulo, Ática, 1995.
- SANTOS, Milton. *Técnica, espaço e tempo: globalização e meio técnico-científico-informacional*. São Paulo, Hucitec, 1996.
- SOLA, Antônio José. *Os índios norte-americanos: cinco séculos de luta e opressão*. São Paulo, Moderna, 1995.
- STEWART, Ian. *Será que Deus joga dados? A matemática do Caos*. Rio de Janeiro, Jorge Zahar, 1991.
- THEODORO, Janice. *Pensadores, exploradores e mercadores*. São Paulo, Scipione, 1994 (Ponto de apoio).