

DIAMANTES: FACES DO FUTURO

Professoras das disciplinas de Química, Geografia e Física discutem e apresentam uma proposta de atividade interdisciplinar sobre o documentário *Diamantes: Faces do Futuro*, que mostra como os diamantes são explorados na indústria pela sua enorme capacidade de resistência e condução de calor.

CONSULTORES

Professor Leonardo Lago - Física
Professor Marcelo Jordão - Química
Professor Everardo Gouvêa - Geografia

TÍTULO DO PROJETO

Diamantes, luxo ou necessidade?

❖ MATERIAL NECESSÁRIO PARA REALIZAÇÃO DA ATIVIDADE:

Física

- a. caneta laser
- b. pequeno aquário
- c. água
- d. gotas de leite
- e. pequeno espelho plano (se necessário)

Química

Não há experimento, mas o professor poderá construir os modelos dos cristais de diamante e grafita com:

- a. bolas de isopor (representando os átomos de carbono)
- b. palitos de madeira (para as ligações químicas)

Geografia

- a. Mapa físico da África
- b. Mapa político da África
- c. Mapa físico do Brasil
- d. Qualquer tipo de rocha e mineral

❖ PRINCIPAIS CONCEITOS QUE SERÃO TRABALHADOS EM CADA DISCIPLINA



QUÍMICA

- a. Propriedades químicas dos materiais (diamante);
- b. Ligações químicas;
- c. Alotropia do carbono e energia envolvida na transformação de uma forma alotrópica em outra.



FÍSICA

- a. Propriedades físicas dos materiais (diamante);
- b. Pressão;
- c. Refração da luz (reflexão total).



GEOGRAFIA

- a. Rochas e minerais;
- b. Indústria extrativa e impacto ambiental;
- c. Geopolítica.

❖ DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

Principais etapas e estratégias para trabalho interdisciplinar sugerido

- A. Abertura do trabalho com a exibição do documentário para aproximar os alunos com o tema.

Nesse momento, os professores exibem o documentário aos alunos.

Após a exibição explicam como será o trabalho, quais os objetivos, etapas e formas de avaliação.

Os professores podem também em uma conversa informal perguntar aos alunos sobre o que mais gostaram no documentário e o que aprenderam.

Os professores podem começar problematizar sobre a produção do diamante, uma linha que tocará todas as disciplinas, produção artificial para a química, produção estrelar para a física e a produção, vamos dizer, terrestre ou geológica, para a geografia.

Sugerimos tangenciar o problema do valor e custo para a exploração de venda desse mineral.

Considerações gerais sobre o vídeo:

O tema central do vídeo, diamantes, é formada pelo casamento de idéias opostas:

i) algo muito antigo que está ligado ao nosso futuro, e, 2) algo encontrado nas profundezas da Terra utilizado como uma solução tecnológica para a conquista de outros planetas; são particularmente atraentes para o espectador mais atento.

No entanto, essas mesmas características vantajosas requerem do professor um cuidado especial na abordagem do assunto com os alunos.

Existe, em nossa opinião, o risco do assunto ficar menos interessante para os alunos devido ao contexto muito particular que se aplica o diamante: uma jóia de imenso valor e, ao mesmo tempo, uma solução para tecnologias de ponta. Esse dois eixos são muito distantes do cotidiano do aluno. Poucos tiveram contato uma pedra de diamante. Da mesma maneira, as tecnologias de ponta podem também se apresentar distante dos alunos, talvez a maioria deles nunca tenha visto ou entendido como funciona um “chip” (explorado no vídeo). Por isso, talvez seja irreal esperar que eles entendam a importância que uma camada dissipadora do calor, sobre o chip, seja feita de diamante.

Essa dificuldade de contextualização pode resultar no desinteresse do aluno pelo vídeo, o que não seria justo com este material de qualidade.

Com o objetivo de deixarmos o trabalho mais atraente e interessante, resolvemos propor idéias para que o professor possa contornar essa dificuldade. Esperamos que os professores a tomem apenas como sugestões iniciais, modificando-as ou alterando-as como lhe convir.

Em nossas discussões a seguir, não nos prendemos às questões tecnológicas do diamante, mas sim às suas propriedades físicas e químicas e também sobre as implicações sócio-econômicas de sua exploração.

Acreditamos que dessa maneira os alunos poderão comparar as propriedades únicas do diamante com materiais presentes em seu cotidiano, além de terem a oportunidade de discutir sobre o custo/benefício da sua exploração. Essa discussão, mais próxima da realidade do aluno, também contribui para formá-lo como um cidadão crítico

que é capaz de analisar situações e se posicionar sobre o custo e a necessidade de determinada exploração mineral ou vegetal.

Correções ao vídeo:

4'33" - A Pioneer partiu para sua missão levando a bordo "o maior diamante industrial de uso científico"? A informação está incorreta pois contradiz a própria abordagem do vídeo: o diamante é natural.

5'53" - A grafita de um lápis não é formada de puro carbono! A grafita do lápis não pode ser considerado puro. Ela possui na verdade alguns outros elementos químicos (como o chumbo) em sua composição para facilitar o desgaste da grafita no uso do lápis.

16'41" - "espantosa atmosfera de 7,5 milhões" é realmente espantosa! O correto seria dizer "espantosa pressão equivalente a 7,5 milhões de atmosferas"

B. Trabalho com as disciplinas separadamente.

Química (ligações químicas, estrutura cristalina, estrutura do diamante, alotropia e energia ligada à obtenção industrial do diamante);

Física (propriedades físicas do diamante e refração da luz);

Geografia (estrutura geológica, características das indústrias extrativas, ingerência internacional sobre países em desenvolvimento sustentável).

Após a abertura, cada professor terá um momento em separado (3 aulas) para discutir os conceitos pertinentes a cada disciplina.

O professor de Química poderá fazer a seguinte abordagem.

ALOTROPIA

Aos 5'51" do vídeo, o grafita e suas propriedades são rapidamente abordadas, mostrando que tanto diamante quanto grafita possuem o mesmo elemento químico em sua composição (carbono) mas diferem muito em suas propriedades físicas. Pensamos ser importante aproveitar essa abordagem para falar de alotropia.

Dizemos que o diamante e o grafita são duas formas alotrópicas do carbono, isto é, os dois são formados pelo mesmo elemento químico, mas em cada uma dessas formas, o carbono se combina entre si de formas diferentes.

O endereço de Internet a seguir (acessado em 06/ago/2008) apresenta as estruturas cristalinas das duas formas alotrópicas:

<http://inorgan221.iq.unesp.br/quimgeral/carbono/carbon.htm>

Observando-se as formas estruturais, notamos que no caso do diamante os átomos de carbono estão ligados entre si através de ligações covalentes que "prende" firmemente os átomos, formando uma estrutura regular que se repete (cristal).

É interessante notar que a distribuição regular dos átomos de carbono no diamante é também responsável pela excepcional dureza do material, pois é capaz de facilmente dissipar a força aplicada em qualquer ponto da estrutura cristalina. Isso justifica o fato do diamante ser o material mais duro que existe. Essa excepcional resistência física é que justifica o uso do diamante, mostrado no vídeo em 1'40", na janela da sonda, capaz de resistir às condições da atmosfera de Vênus e, ao mesmo tempo, possuir a transparência aos raios infravermelhos para a alimentação dos sensores internos.

O diamante ainda é usado como um bom condutor de calor (no vídeo, essa aplicação é abordada aos 18'40"), isso se justifica porque a maior vibração de um determinado átomo de carbono na sua estrutura (resultado do aquecimento) faz com que ela seja rapidamente transmitida através das ligações covalentes de toda a rede cristalina. O diamante conduz calor 5 vezes mais rapidamente que o cobre.

Já na grafita, os átomos de carbono formam planos de anéis com seis átomos por meio de ligações covalentes também. Mas, nesse caso, os planos de carbono se sobrepõem sem formar ligações fortes entre si, isso faz com que eles apresentem certa facilidade em "deslizar" uns sobre os outros e explica a baixa resistência física da grafita. A forma que os átomos de carbono se combinam explica as grandes diferenças físicas e químicas entre suas duas formas alotrópicas.

Fonte: ATKINS, P. e LORETTA, J. Chemical Principles. Second edition. New York: Freeman, 2002. pgs. 253-255 e 785-787

O **professor de Física**, poderá discorrer sobre os aspectos físicos do diamante e sobre a refração da luz.

O diamante apresenta características físicas únicas em relação a qualquer outro material.

Por exemplo, ele tem o maior **índice de refração** de todos os materiais que se conhece. Se no vácuo a luz (ou outra radiação eletromagnética) tem uma velocidade de 300 000 km/s, na água essa velocidade é de aproximadamente 230 000 km/s ($n_{\text{água}} = 1,33$) e no vidro de 200 000 km/s ($n_{\text{vidro}} = 1,50$). No diamante a velocidade de propagação da luz é de "somente" 125 000 km/s, pois seu índice de refração é de 2,40. Essa propriedade física faz com que o diamante tenha brilho excepcional em relação a qualquer outro mineral, que em geral possuem índice de refração em torno de 1,90.

Vale lembrar que quanto maior esse índice de refração, maior o desvio sofrido por um raio de luz na refração e menor o ângulo limite, que, determinará a ocorrência da *reflexão total ou interna*.

"A característica que distingue o diamante dos demais cristais é sem dúvida o seu inigualável brilho e a capacidade de decompor a luz branca nas cores do arco-íris: vermelho, alaranjado, amarelo, verde, azul, anil e violeta.

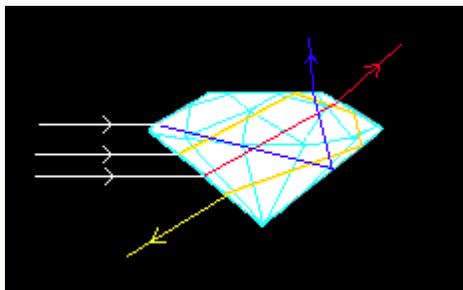
Um feixe de luz branca que incide em uma das facetas de um diamante, sofre refração e se dispersa nas cores que a constituem. Esse efeito óptico (decomposição luminosa) ocorre porque o diamante possui um índice de refração bastante elevado para a luz, o que facilita a dispersão e a reflexão interna dos raios luminosos.

Em condições ideais, o objetivo da lapidação é fazer com que as dimensões e os ângulos das facetas da pedra sejam bem determinados, para realçar as reflexões da luz em seu interior. A pureza e a lapidação do diamante fazem com que o feixe emergente saia praticamente na mesma direção que o feixe incidente, impedindo, dessa forma, que parte da luz seja "perdida", o que poderia comprometer o brilho do cristal."

<http://educacao.uol.com.br/fisica/ult1700u20.jhtm>

Para ilustrar o fenômeno da reflexão total para os alunos, podemos realizar o seguinte experimento:

“O diamante tem um índice de refração $n = 2,40$. Com esse valor do índice de refração, o ângulo crítico do diamante (em relação ao ar) é pouco maior que 24° . Uma vez dentro do diamante, a luz só sai se incidir na superfície interna com um ângulo menor que esse. De 24° até 90° a luz se reflete de volta.



A lapidação, isto é, a forma como a pedra é cortada, com muitas faces em ângulos variados, ajuda a intensificar esse efeito. Mas, se for um mero vidro, com seu modesto índice de refração 1,50, não há lapidação que consiga reproduzir o brilho de um diamante.”

<http://www.seara.ufc.br/sugestoes/fisica/oti14.htm>

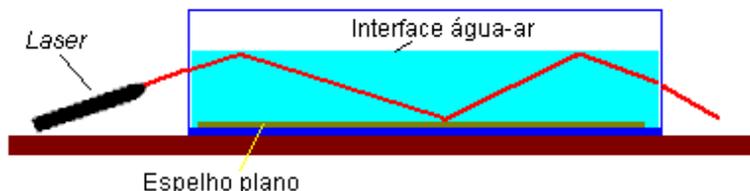
O experimento

Material: Aquário longo e raso, água, leite, laser (tipo apontador) e talvez um pequeno espelho. Coloque água no recipiente (aquário) e derrame um pouco de leite na água do aquário para deixá-la ligeiramente turva. Isso facilita a visualização do feixe.

Descrição:

“Um feixe de luz é desviado por refração ao passar da água para o ar. Se o ângulo de incidência exceder o chamado “ângulo crítico”, o feixe se reflete totalmente e permanece na água

Use, de preferência, um aquário longo e raso. A fonte de luz pode ser um desses *lasers* de apontar que os conferencistas costumam usar. Faça o feixe de luz penetrar no aquário com um ângulo tal que a incidência na superfície entre a água e o ar seja maior que o ângulo crítico. Para uma interface entre o ar e a água o ângulo crítico é de uns 50° . Colocando um espelho no fundo do aquário é possível conseguir várias reflexões totais na interface superior, como vemos na figura.

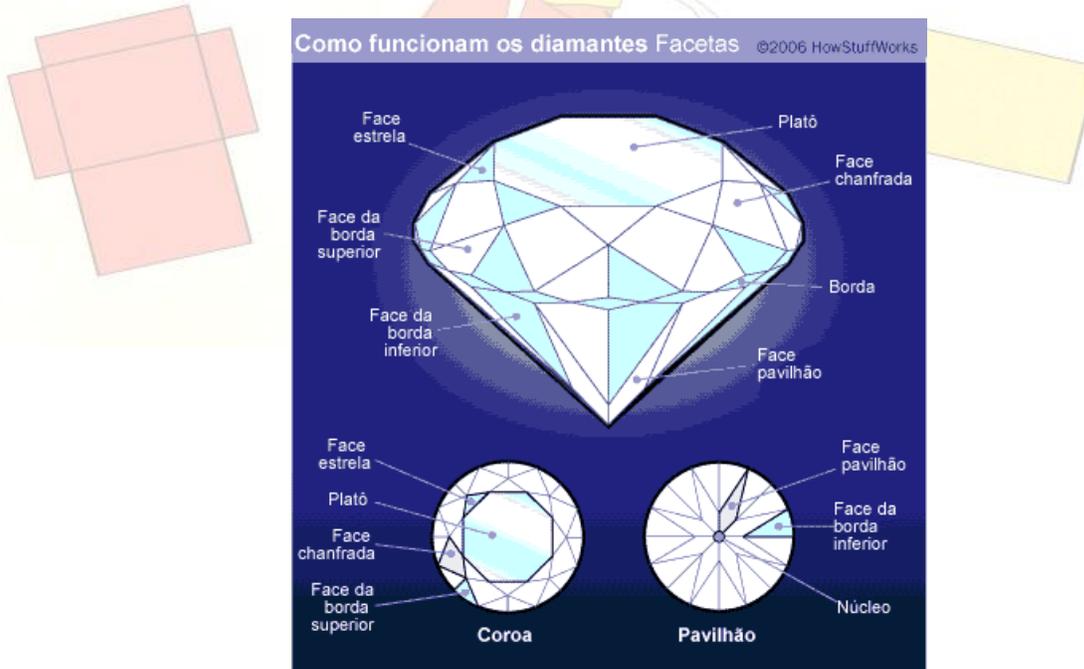


Esse fenômeno pode ocorrer quando a luz vem de um meio de maior índice de refração para outro de menor índice de refração. É o caso da luz vindo da água ($n = 1,33$) para o ar ($n = 1,0$). Se o ângulo entre o feixe incidente e a normal (isto é, uma reta perpendicular à interface no ponto onde a luz incide), for maior que o ângulo crítico o feixe de luz não atravessa a interface mas se reflete de volta para a água. O seu aquário é um modelo de fibra óptica, **ou diamante**, onde a luz viaja confinada pela reflexão total. O ângulo crítico nesse caso é de $49,75^\circ$."

<http://www.seara.ufc.br/sugestoes/fisica/oti14.htm>

No caso do diamante, o *ângulo crítico ou limite* é de 24° , considerando a interface com o ar.

Para maiores informações sobre lapidação, sugerimos consultar o site a seguir, onde conseguimos a ilustração:



<http://ciencia.hsw.uol.com.br/diamantes.htm>

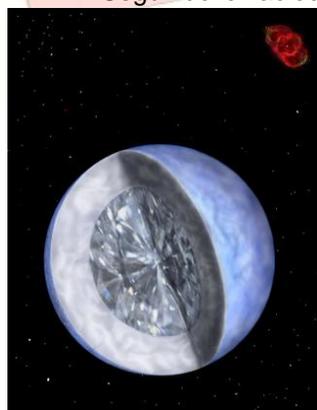
Outra propriedade interessante é o alto valor de condutividade térmica que o diamante apresenta, sendo cerca de cinco vezes maior que o cobre, por exemplo. Esse efeito é explicado pela forte ligação entre os átomos de carbono e a grande proximidade deles. Assim, quando um dos átomos recebe calor e começa a se agitar mais fortemente, essa agitação é transmitida rapidamente ao restante do diamante. Se for preciso, utilize o modelo de rede cristalina do professor de química para ilustrar esse fenômeno.

Sobre a propriedade de dureza e resistência, trabalhada em química, o professor de física pode aproveitar para indicar uma discussão sobre *pressão*. Esse conceito pode ser explorado de duas maneiras, ou sobre a alta pressão no interior da Terra e das estrelas, onde são formados diamantes, ou sobre ser afiado o suficiente para "riscar" algo. Essa última situação pode ser explorada, pois, é dito comumente que o diamante risca todos os outros materiais. É claro que além de sua estrutura interna corroborar para esse fato, ele deve estar suficientemente afiado, e nesse caso, exercer uma grande pressão sobre o outro material.

Vale lembrar aos alunos a expressão $P = F/A$, onde F é a força aplicada e A a área.

Caso queira ilustrar a produção dos diamantes nos interiores estelares, é possível utilizar artigos da Internet sobre essa descoberta.

"No início desta semana, a imprensa de todo o mundo publicou a notícia da descoberta de uma estrela cujo núcleo é um diamante de 10 quintilhões de quilates. O que poucos sabem é que por trás dessa descoberta cintilante na constelação de Centaurus está um astrônomo brasileiro, Antônio Kanaan. O professor Kanaan dirige o Grupo de Astrofísica da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e foi quem descobriu, em 1991, que a estrela BPM 37093, que flutua a 50 anos-luz da Terra, era pulsante. "Já existiam hipóteses, mas isso nunca havia sido verificado." A partir da verificação, a expectativa agora é que mais estrelas com núcleos cristalizados (de diamante) sejam descobertas.



Segundo o raciocínio do astrofísico, milhares de corpos celestes que não foram detectados poderiam ter os seus núcleos cristalizados. Ou seja, há muitos outros diamantes de vários quintilhões flutuando no universo. No entanto, essas gigantescas pedras preciosas não podem ser exploradas por mineradores espaciais.

Segundo Kanaan, os núcleos das estrelas anãs-brancas, como são classificados os corpos celestes como o que foi descoberto, apesar de não terem mais combustível nuclear, permanecem em temperaturas altíssimas. Graças a isso, e por causa das condições de pressão a que estão submetidos, os núcleos se mantêm coesos e formam os diamantes. "Se fossem retirados lá de dentro, desmanchariam."

<http://noticias.terra.com.br/ciencia/interna/0,,OI270281->

[EI238,00.html](#)

O **professor de Geografia** irá trabalhar e parte geofísica e geopolítica da África bem como os aspectos sociais da exploração do diamante.

A abordagem inicial será através conceituação de minerais e rochas evidenciando suas propriedades físicas.

Após estas definições aborda-se o processo de formação das rochas e minerais dando ênfase a formação do diamante e a localização correspondente mais provável. É preciso também mostrar as principais jazidas de diamantes em operação no mundo.

O filme mostra uma jazida diamante na África do Sul e parte do seu processo de extração. É importante lembrar que o cone sul africano é o maior produtor de diamantes do mundo, entretanto, continua extremamente pobre.

Como isto é possível? Quem explora estes minerais?

Estes questionamentos levarão a diversas reflexões sobre a inserção da África no cenário global, sobre geopolítica africana e ainda sobre a crescente interferência das empresas transnacionais nos assuntos internos de muitos países africanos, levando a conflitos internos que modificam ou mantêm a geografia política interna daqueles países que curiosamente o vídeo simplesmente não aborda.

Uma abordagem também pode ser feita a respeito dos impactos ambientais naqueles países que são muito severos e exigem altos custos de reparação.

C. Atividade de pesquisa sobre o tema diamante com exploração do vídeo e a presença simultânea dos professores das três disciplinas.

A classe pode ser dividida em 10 grupos de trabalho. Cada grupo escolherá uma das seguintes propostas de trabalho:

1. Por que o diamante é um dos materiais mais raros do mundo? Como ele pode ser fabricado artificialmente (0'20")?; Por que ele é utilizado na forma de uma bigorna para experimentos de pressão (15'58")?
2. Você concorda com a afirmação encontrada no vídeo: "sem os diamantes nosso mundo industrializado pararia de funcionar" (0'40")? Em sua opinião, o que paga o funcionamento da imensa mina: as aplicações industriais dos diamantes ou sua posterior venda com jóia (13'54" e 19'47")?;
3. De que modo os diamantes podem ser considerados como "faces do futuro" (1'04")? Por que os bisturis de diamante são superiores aos de aço (14'50")?;
4. Por que o diamante é o material mais resistente do mundo (1'18")? Por que é necessário triturar as rochas para se encontrar diamantes (12'40")? Isso não pode destruí-los?;
5. Por que o diamante mostrado em 2'47" é imenso mas não se parece nada com as jóias que vemos nos comerciais de diamante em 7'10"?

6. Considerando que Vênus possui uma atmosfera de quase 100 atm, por que o diamante foi escolhido para a janela do sensor da sonda? (5'02" a 5'20");
7. Por que temos pressão extrema e calor intenso abaixo da crosta terrestre (5'35")?
8. Qual a forma da combinação dos átomos de carbono faz com que a resistência física da grafita e do diamante sejam tão diferentes (6'06")? Poderíamos usar a grafita para dissipar o calor dos "chips" eletrônicos (18'15"), considerando que os dois materiais são formados pelo mesmo elemento carbono?
9. O que difere a forma com que os diamantes são procurados na Índia (7'36"), da forma com que eles são procurados na África do Sul (8'34" e 10'52")? Você concorda com a afirmação do vídeo (em 23'21") de que a sociedade moderna pararia de funcionar sem o diamante?
10. A África do Sul parece ter boa quantidade de diamantes a serem extraídos (9'25"). Existem diamantes no Brasil, sendo que não temos vulcões ativos em nosso território? Por que os diamantes se cristalizam quando o magma é resfriado (10'07")?
11. Em que níveis os países africanos sofrem interferência de outros Estados e empresas estrangeiras por possuírem jazidas minerais estratégicas?

Os grupos de alunos devem ter livre acesso ao vídeo, para encontrar os trechos marcados.

O professor de cada disciplina visitará os grupos para orientar sobre as questões relativas à sua disciplina. O ideal é que cada professor evite fornecer as respostas aos alunos, mas sim os oriente sobre livros e sites da Internet em que poderão encontrar as respostas.

Muitas perguntas são opinativas e não possuem uma resposta única definida. Nesse caso é interessante que o professor incentive os alunos a justificarem sua opinião, a partir da pesquisa de fatos que possam corroborar determinada opinião.

Outra observação importante para esse trabalho é que as perguntas são algo complexo e, em muitos casos, não possuem uma única resposta correta. Muitas vezes os alunos terão até mesmo que expressar sua opinião baseada em dados obtidos em uma pesquisa na Internet ou na biblioteca. Isso foi feito para se evitar a estrutura de pergunta e resposta, parecida com a de um questionário comum, e para se incentivar o posicionamento crítico do aluno. Recomendamos que o professor incentive os alunos a pesquisar bem antes de chegarem a uma resposta.

D. Avaliação do trabalho interdisciplinar: organização de um debate.

Ao término da atividade de pesquisa, os professores e os alunos assistirão às apresentações das respostas que cada grupo deverá expor. É interessante incentivar os demais colegas a fazerem perguntas para um maior esclarecimento do tema abordado.

Após a apresentação das respostas, sugerimos fazer um pequeno debate sobre a questão: "**Diamantes; luxo ou necessidade?**" Nesse debate os grupos devem ter uma posição sobre a questão anterior e debater sobre essa.

Pode-se, se for o caso, pedir para que individualmente, cada aluno redija uma dissertação sobre a questão.

❖ ETAPA INTERDISCIPLINAR

Projeto – Diamantes, luxo ou necessidade?

❖ RESUMO DA ATIVIDADE

Uma passadinha rápida em todo o processo

- A. Abertura do trabalho com a exibição do documentário para aproximar os alunos com o tema.
- B. Trabalho com as disciplinas separadamente.
- C. Atividade de pesquisa sobre o tema diamante com exploração do vídeo e a presença simultânea dos professores das três disciplinas.
- D. Avaliação do trabalho interdisciplinar: organização de um debate.

❖ COMO VOCÊS AVALIARIAM ESSE TRABALHO?

Hora de avaliar a atividade

Esse trabalho não consta com uma avaliação formal no que diz respeito a provas ou relatórios. Os professores devem observar a participação e o envolvimento dos alunos em cada grupo.

Sugerimos avaliar a apresentação de cada grupo, o poder de argumentação no debate e o texto da dissertação final.

Outra excelente sugestão é não avaliar os alunos individualmente, mas sim fornecer uma nota total ao grupo, por exemplo 30 pontos para um grupo de 4 alunos, e eles devem avaliar a participação dos outros integrantes para fornecerem ao professor a nota final individual. Assim exercitamos auto-avaliação.

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

Hora de avaliar a aplicabilidade da atividade

Pensamos que, por se tratar de um trabalho com objetivo bem definido, não é preciso um rigor sobre o ano ao qual deve ser aplicado. É possível desenvolver o trabalho a qualquer momento do ensino médio, e, no caso dos alunos ainda não terem os pré-requisitos necessários para a realização das atividades ou para a discussão de algum conceito, o professor poderá intervir no sentido fornecer esses pré-requisitos na mesma aula. Esse trabalho tem a duração estimada de duas a três semanas, ou 6 a 9 aulas de cada disciplina, aproximadamente.

SUGESTÕES DE LEITURAS

Livros e periódicos:

Física

A Matéria - Biblioteca científica Life - 1a edição
Ralph E. Lapp e os Editores de Life
Livraria José Olympio Editora - Rio de Janeiro - 1968

Física Conceitual - 9a edição
Paul Hewitt
Bookman - Porto Alegre - 2002

Química

Princípios de Química - 3a edição
Peter Atkins e Loretta Jones
Bookman - Porto Alegre - 2006

Geografia

Coquery-Vidrovitch, C. - Moniot, H. - Africa Negra, de 1800 a nuestros dias, Nueva Clio, Barcelona, 1985

Bertaux, Pierre - Africa: desde la préhistoria hasta los Estados atuais - Siglo XXI, México, 1978, 4ª ed.

Davidson, Basil - Mãe negra. África, os anos de provação - Livraria Sá Costa editores, Lisboa, 1978.

Davis, David Brion - El problema de la esclavitud en la cultura Occidental - Editorial Paidós, Buenos Aires, 1968

Ferro, Marc - História das Colonizações - Companhia das letras, São Paulo, 1996

Fieldhouse, David K. - Los imperios coloniales desde el siglo XVIII - Siglo XXI, México, 1984, 2ª ed.

Fontes, M - Evan-Pritchard, E.E. - Sistemas políticos africanos - Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1981

Freitas, Décio - Escravos e senhores-de-escravos, Universidade de Caxias do Sul- Escola Superior S.Lourenço de Brindes, 1977

Genovese, Eugene - A economia política da escravidão - Pallas, editora, Rio de Janeiro, 1976

Gorender, Jacob - O escravismo colonial - Editora Ática, São Paulo, 1978

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

Física

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Diamante>

<http://www.seara.ufc.br/tintim/fisica/refracao/refracao6.htm>

<http://www.seara.ufc.br/sugestoes/fisica/oti14.htm>

<http://educacao.uol.com.br/fisica/ult1700u20.jhtm>

<http://ciencia.hsw.uol.com.br/diamantes.htm>

<http://cfa-www.harvard.edu/press/archive/pr0407image.html>

<http://noticias.terra.com.br/ciencia/interna/0,,OI270281-EI238,00.html>

Química

<http://inorgan221.iq.unesp.br/quimgeral/carbono/carbon.htm> acessado em 6/08/2008. Esta página mostra as estruturas cristalinas do diamante e da grafita, que são importantes para se entender as diferentes propriedades físicas desses alótropos.

<http://www.swissinfo.ch/por/archive.html?siteSect=883&sid=6208251&ty=st> acessado em 6/08/2008. Este tema pode ser importante para se discutir o valor do diamante e sua exploração comercial inusitada (neste caso uma empresa transforma restos mortais em diamante).

<http://ciencia.hsw.uol.com.br/diamantes8.htm> Diamantes sintéticos acessado em 6/08/2008. Aqui se pode saber um pouco mais sobre o processo de fabricação de um diamante.

<http://www.terra.com.br/istoe/1736/1736datas.htm> acessado em 6/08/2008. Uma outra abordagem sobre empresas que transformam restos mortais em diamante.

http://veja.abril.com.br/141205/p_188.html acessado em 6/08/2008. Outra abordagem sobre empresas que transformam restos mortais em diamantes. Aqui, é particularmente interessante a discussão sobre a origem dos átomos de carbono usados no processo.

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

Física

diamante, propriedades do diamante, refração, reflexão total, luz, experimento, índice de refração.

Química

Diamante, carbono, grafita, alotropia.

Geografia

África, minério, exploração africana, colonização.