



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

São Paulo faz escola

APOIO À CONTINUIDADE DE ESTUDOS

Área: Ciências Humanas

Tema: Dossiê Aquecimento Global



CONSIDERAÇÕES INICIAIS

De acordo com o Relatório do Desenvolvimento Humano 2007/2008 divulgado pela ONU, as alterações climáticas são um fato científico incontestável, porém ainda não é tão simples para a ciência diagnosticar e prever os impactos resultantes das emissões de gases estufa na atmosfera. Entretanto ao se divulgar os resultados do relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças climáticas (IPCC), pela primeira vez, um documento ratificado por mais de 2,5 mil especialistas chegou a um consenso quanto à responsabilidade das ações antrópicas no aumento da temperatura do planeta. Atualmente sabemos o suficiente para reconhecer a gravidade do problema e os riscos que as sociedades futuras deverão enfrentar se não forem tomadas medidas urgentes em todas as escalas de ação para evitar catástrofes ambientais futuras.

O Dossiê aquecimento Global oferece uma ampla abordagem dos principais pontos apresentados pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) oferecendo subsídios de análise nas diferentes áreas do conhecimento para que os jovens estudantes compreendam as diversas faces da atual crise ambiental. A relevância do tema, e, seu caráter interdisciplinar permite aprofundar a análise das causas e consequências do aquecimento atmosférico, além de identificar, possíveis ações políticas e sociais, em diferentes escalas, que podem se adotadas para que se desenvolva uma consciência ambiental tanto local quanto planetária. Desta forma, caberá ao (à) professor(a) enfatizar com os alunos as dimensões, científica e política que envolve a questão aproveitando os artigos em sala de aula.

PROPOSTA DE TEMAS A SEREM DESENVOLVIDOS EM SALA DE AULA:

Aulas 01 e 02 - Análise dos resultados divulgados pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) acerca do aquecimento global.

Artigo: Chapa Quente - Páginas 36 a 43.

Aulas 03 e 04 – Meio ambiente e política Internacional.

Artigos: O Progresso é Compatível com o Meio ambiente? Páginas 44 a 47.

Os Labirintos do Protocolo de Kyoto. Páginas 50 a 53.

Lição de Casa para o Brasil. Páginas 58 a 63.



EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM

Analisar os resultados dos relatórios sobre aquecimento global divulgados pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), para compreender de que forma a ação antrópica interfere na dinâmica climática; identificar no tempo e no espaço causas e conseqüências dessas mudanças e propor ações coletivas que contribuam para o desenvolvimento de uma consciência ambiental.

Recorrer aos conhecimentos histórico-geográficos para fundamentar-se diante de situações concretas, demonstrando capacidade de percepção e de estabelecimento de relações com a vida cotidiana, numa perspectiva interdisciplinar.

SUGESTÕES PARA O TRABALHO EM SALA

Aulas 01/02: Artigo: Chapa Quente - Páginas 36 a 43.

Sensibilização: Propomos inicialmente que os professores das distintas áreas se organizem para Projetar o documentário – Uma verdade inconveniente. Nele, o ambientalista Al Gore, ex-vice-presidente dos EUA, apresenta uma de suas palestras e faz uma advertência sobre o futuro de nosso planeta e da nossa civilização ao revelar e apresentar estudos que comprovam que o superaquecimento global é um perigo real e imediato. O vídeo dará condições de se ampliar o estudo em diferentes perspectivas e será objeto de sensibilização importante para desencadear discussões futuras em sala de aula.



Título original: AN INCONVENIENT TRUTH

Mídia: DVD

Ano de produção: 2006

País de Produção: Brasil

Gênero: DOCUMENTARIO

Duração: 96 minutos

Volumes: 1

Sistema: NTSC

Formato de Tela: WIDESCREEN

Sistema de Cor: Colorido

Idioma Original: INGLES - DOLBY DIGITAL 5.1

Dublagem: PORTUGUES - DOLBY DIGITAL 5.1

Legenda: INGLES PORTUGUES



Após o filme sugerimos que os alunos sejam motivados a se posicionarem diante do problema apresentado estabelecendo relações com situações cotidianas nas quais os efeitos das mudanças climáticas são percebidos.

1ª – Atividade: Leitura do artigo Chapa Quente e síntese das idéias contidas no relatório.

Caberá ao professor contextualizar a importância da discussão sobre a questão ambiental e sobre os resultados apresentados pelo IPCC. O texto aborda os principais pontos do documento composto por três relatórios:

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Resultados recentes das pesquisas sobre o aquecimento global.2. Consequências do aquecimento global.3. Estratégias e tecnologias destinadas a combater o aquecimento global. |
|---|

O professor poderá separar a sala em 4 grupos para que trabalhem com o texto e elaborem uma síntese destacando os seguintes aspectos:

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Grupo 01: Dados representativos das mudanças climáticas.2. Grupo 02: Causas antrópicas responsáveis pelas mudanças3. Grupo 03: Consequências ambientais e econômicas resultantes das mudanças climáticas.4. Grupo 04: Ações possíveis em escala local, regional e global. |
|---|

Em seguida os grupos poderão socializar o resultado do trabalho montando um painel no quadro negro com a síntese das idéias que deverá ser anotada pelos alunos. Após, o(a) professor (a) poderá disponibilizar questões de vestibulares recentes sobre o tema conforme sugestão a seguir:

○ *Questões Propostas:*

1. Ufal 2007

Uma vez alterado, o mecanismo natural do clima, dizem os cientistas, não é fácil de ser reajustado, resultando daí grandes impactos ambientais. Observe a foto e as informações sobre suas consequências:



("Veja". ed. 1961, ano 30, n. 24, 21/06/06. p. 82)

I. Com o aumento da evapotranspiração nas áreas urbanas, as chuvas tornam-se mais abundantes e com elevada acidez, provocando perda de parte da produção industrial.

II. O aquecimento do ar provocado pelas chaminés das fábricas cria áreas de alta pressão atmosférica que dificultam a livre circulação das massas de ar.

III. Nas áreas de médias latitudes, o material expelido por fábricas e automóveis fica retido no ar atmosférico e provoca sérios danos à saúde.

Está correto o que se afirma SOMENTE em

a) I e II.

d) II e III.

b) I e III.

e) III.

c) II.

Resposta: E



2. (ESPM 2007) Observe o texto:

No ritmo em que a temperatura média da Terra vem subindo, corremos o risco de chegar a 2100 com o planeta até 3 °C mais quente. O suficiente para derreter o gelo da Groelândia e provocar uma elevação de sete metros no nível dos oceanos.

("Galileu Especial", 2006.)

Em relação ao fenômeno retratado, podemos afirmar que:

- | | |
|--|--|
| a) o aquecimento global é provocado pela destruição da camada de ozônio. | d) as economias emergentes são as principais responsáveis pelas emissões de gases. |
| b) o principal responsável pelo aquecimento é a emissão de gases poluentes, como o CO ₂ . | e) o Protocolo de Kyoto é a principal iniciativa na tentativa de contenção da emissão de gases, pois estabelece a redução dos mesmos em 50%. |
| c) o derretimento do gelo da Groelândia pode elevar o nível dos mares austrais, onde a ilha está localizada. | |

Resposta: B

3. (UFES 2007) Sobre a inversão térmica, considere as seguintes proposições:

I - Ela é um fenômeno que ocorre quando uma camada de ar frio se sobrepõe a uma camada de ar quente, impedindo o movimento ascendente do ar e fazendo com que os poluentes, principalmente oriundos das atividades urbanas e industriais, se mantenham na troposfera.

II - Durante sua ocorrência, a lâmina de ar não se renova, o que pode causar, em áreas poluídas, sérios problemas ao sistema cardiovascular, pois as partículas e gases entram na corrente sanguínea aumentando a coagulação do sangue e favorecendo, com isso, a ocorrência de infartos, arritmias e angina.

III - Ela ocorre durante todo o ano, mas se faz sentir de maneira mais intensa no inverno, quando é mais baixa, o que explica o aumento de cerca de 14% na mortalidade por problemas cardiovasculares nos dias em que ocorre.

IV - Apesar de ser um fenômeno natural, ela se agrava com a emissão de gases e partículas das atividades urbanas, tais como a emissão de monóxido de carbono pelos veículos automotores, dióxido de enxofre,

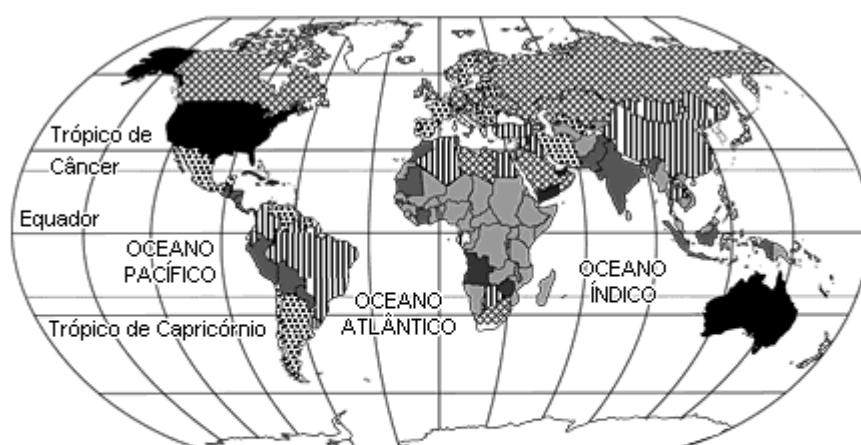
resultante da combustão de elementos fósseis, e dióxido de nitrogênio, que, na presença da luz solar, reage com hidrocarbonetos e oxigênio formando o ozônio.

ESTÃO CORRETAS apenas as afirmações

- a) I, II e III. d) II, III e IV.
b) I, II e IV. e) II e IV.
c) I e III.

Resposta: D

4. (UFSCAR 2007) No mapa, está representada a quantidade de dióxido de carbono emitida na atmosfera, por países, segundo o Relatório de Desenvolvimento Humano editado pela ONU em 2003.



Emissão de dióxido de carbono (t/hab)

abaixo de 0,5 1,5 a 3,5 7,0 a 17,0 sem dados
0,5 a 1,5 3,5 a 7,0 acima de 17,0

(ONU. Relatório do Desenvolvimento Humano, 2003. www.mapas.ibge.gov.br/. Adaptado.)

Considerando essas informações e a problemática ambiental, é correto afirmar que:

- a) O principal efeito do problema representado no mapa é a redução da camada de ozônio, pois o dióxido de carbono permite o aumento da absorção da radiação ultravioleta.
b) Os países que contribuem com emissões superiores a 3,5 ton/hab de dióxido de carbono fazem parte do grupo dos países desenvolvidos altamente industrializados, nos quais a queima de combustíveis fósseis é crescente.



c) Os países com acelerada industrialização que apresentam emissões inferiores a 3,5 ton/hab devem, pelo Protocolo de Kyoto, reduzir as emissões em índices mais elevados que os países não industrializados com emissão superior a 7,0 ton/hab.

d) A participação crescente da frota de veículos movidos por derivados do petróleo é uma das causas do aumento na emissão de dióxido de carbono, assim, o desenvolvimento de combustíveis alternativos pode ajudar na redução dos níveis de emissão de CO₂.

e) A pequena participação dos países pobres africanos e asiáticos na emissão de CO₂, resulta da aquisição dos "créditos de carbono", que são aplicados na preservação de florestas e no desenvolvimento de formas de energia alternativas.

Resposta: D

5.(UNIFESP 2007) O aquecimento global é uma realidade já admitida por cientistas de todo o mundo. Estimativas otimistas apontam o aumento da temperatura em cerca de 1,5°C. Outras, mais drásticas, indicam cerca de 5,8°C.

a) Qual o principal problema ambiental internacional decorrente do aquecimento global? Explique-o.

b) Que medidas podem ser aplicadas para atenuar as mudanças climáticas globais?

Resposta:

a) O principal problema ambiental internacional decorrente do aquecimento global é o derretimento das calotas polares. O efeito mais notável seria a elevação do nível dos mares com fortes impactos sobre regiões costeiras. Além disso podem ocorrer alterações na dinâmica das correntes marinhas com impactos sobre o clima mundial.

b) As principais medidas que podem ser aplicadas para atenuar as mudanças climáticas globais são, entre outras: diminuição da emissão de gases estufa, com a aplicação das medidas do Protocolo de Kyoto; investimentos em medidas que reduzam o número de queimadas na agropecuária; expansão e melhorias nos transportes coletivos; redução no número de veículos automotores; uso de filtros nas chaminés industriais.



Antes do término das duas aulas iniciais sugerimos que o (a) professor(a) solicite aos alunos que façam como lição de casa, a leitura e síntese dos seguintes artigos:

Os Labirintos do Protocolo de Kyoto. Páginas 50 a 53.

Lição de Casa para o Brasil. Páginas 58 a 63.

Aulas 03/04:

Artigos: Os Labirintos do Protocolo de Kyoto. Páginas 50 a 53.

Lição de Casa para o Brasil. Páginas 58 a 63

Aula 03:

Sensibilização: Sugerimos que o(a) professor(a) retome os pontos discutidos na aula anterior e compare o quadro síntese apresentado pelos alunos com o quadro da fig. 02 extraído do relatório 1 do IPCC e com o mapa apresentado na página 39. Caso seja constatada a ausência de algum conceito não incluído no quadro síntese elaborado pelos alunos, o mesmo deverá ser completado com essas novas informações.

Quadro RRP-2 –

Exemplos de fenômenos de variabilidade e episódios climáticos extremos. Exemplos de seus impactos

ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS EXTREMAS- PROJETADAS PARA O SÉCULO XXI	EXEMPLOS REPRESENTATIVOS DOS IMPACTOS PROJETADOS
Temperaturas mais elevadas, aumento do nº de dias mais quentes e ondas de calor, em quase todas as zonas terrestres (muito provável)	Aumento da incidência de mortes e enfermidades em idosos e população urbana pobre. Aumento de problemas produzidos pelo calor no gado e na fauna silvestre. Alteração dos destinos turísticos. Aumento de riscos de danos em vários cultivos. Aumento da demanda por energia para aparelhos de refrigeração e diminuição da confiabilidade do sistema elétrico.



Aumento cada vez maior das temperaturas mínimas, com diminuição do nº de dias frios, de dias com neve e ondas de frio em quase todas as zonas terrestres	Diminuição da mortalidade produzida por problemas relacionados ao frio. Diminuição do risco de danos em alguns cultivos e aumento do risco em outros. Ampliação da área de distribuição e ação de algumas pragas e enfermidades transmitidas por vetores. Menor demanda de eletricidade para calefação.
Aumento das precipitações intensas (muito provável) em muitas áreas.	Aumento de danos causados por inundações, deslizamento de terras, avalanches e lodos. Aumento da erosão do solo. Aumento das enxurradas na parte superficial do solo impermeabilizado, sem que haja infiltração de água para alimentar os aquíferos em ruas e avenidas. Aumento da pressão nos sistemas oficiais e privados de seguros contra inundações e socorro em caso de desastres.
Aumento do clima seco na maioria das áreas continentais de latitude média e risco associado de secas prováveis.	Diminuição do rendimento das colheitas. Comprometimento na estrutura de concreto dos edifícios devido à contração do solo. Diminuição da qualidade e quantidade dos recursos hídricos. Aumento do risco dos incêndios florestais.
Aumento da intensidade máxima dos ciclones tropicais e da intensidade média e máxima das precipitações em algumas áreas.	Aumento do risco de vida humana devido à disseminação de epidemias infecciosas e outros tipos de riscos. Aumento da erosão costeira e danos a edifícios e infraestrutura costeira. Aumento dos danos em ecossistemas costeiros tais como recifes de coral e manguezais.
Aumento de secas e inundações associadas ao fenômeno El Nino em vários locais.	Diminuição da produtividade agro-pastoril em regiões propensas a secas e inundações. Diminuição do potencial de energia hidrelétrica em zonas propensas á seca.
Aumento da variação das precipitações monçônicas na Ásia.	Aumento da magnitude das inundações e secas em zonas temperadas e tropicais da Ásia.
Aumento da intensidade das tempestades em latitudes médias (pouca coincidência com as simulações atuais)	Aumento do risco de vida e saúde das populações. Aumento da perda de bens e de infra-estrutura locais. Aumento de danos a ecossistemas costeiros.

Fonte: Câmbio climático 2001 – Resumo para responsabilidades políticas – IPCC.Reino Unido, setembro de 2001.



Aula 04:

Após a conclusão desta etapa, sugerimos que o (a) professor(a) inicie a formação de grupos para a elaboração de um mapa conceitual coletivo resultante da leitura individual dos textos e da escolha dos conceitos a serem relacionados. Sugerimos os seguintes procedimentos para que se construa o mapa conceitual dos textos:

- *Mapa conceitual*

Mapa conceitual é uma técnica de análise que pode ser utilizada para ilustrar a estrutura conceitual de uma determinada fonte de conhecimentos. A sua forma varia de acordo com a rede de conceitos a serem abordados, assim como, com as possibilidades de se estabelecer relações entre conceitos. Portanto devemos considerá-los como um diagrama hierárquico de conceitos e da rede de relações entre os mesmos.

Os mapas conceituais fundamentam-se na teoria de aprendizagem do psicólogo cognitivista norte americano David Ausubel. Para ele a aprendizagem significativa ocorre a partir do armazenamento de informações que, agrupadas na estrutura mental do indivíduo, podem ser utilizadas no futuro, por meio da organização e integração dos conteúdos ancorados em conceitos subsunçores relevantes já existentes na estrutura cognitiva do aluno. O autor entende que a aprendizagem significativa se verifica quando o banco de informações armazenadas na mente do aluno se revela em novas descobertas e novas recepções.

A aplicação da teoria de Ausubel na elaboração de mapas conceituais foi desenvolvida pelo pesquisador Joseph Novak na década de 1970 sendo utilizada em inúmeras situações de aprendizagem.

Uma das técnicas utilizadas para se montar um mapa conceitual propõe as seguintes etapas:

- a) Ler o texto e grifar as palavras desconhecidas buscando no dicionário o seu significado.
- b) Grifar as palavras-chave apresentadas nos textos e que correspondem aos conceitos. Dispô-las aleatoriamente no espaço destinado à construção do mapa.
- c) escolher os conceitos que se relacionam entre si.
- d) Definir frases que sirvam de conectores entre os conceitos escolhidos.
- e) Repetir os procedimentos até que todos os conceitos separados estejam interligados de forma significativa.

Após a elaboração do mapa conceitual propõe-se que um representante de cada grupo explique oralmente a seqüência conceitual e as relações entre os conceitos segundo a sua compreensão.

Para complementar a atividade propõe-se o trabalho com as seguintes questões de vestibulares.



○ *Questões Propostas:*

1. (UFPEL 2007) APOCALIPSE JÁ...

Já começou a catástrofe que se esperava para daqui a 30 ou 40 anos. A ciência não sabe como reverter seus efeitos.

O derretimento do Ártico, a elevação do nível do mar, o avanço das áreas desérticas, o aumento da intensidade dos furacões, entre outras, são algumas das mudanças de grandes proporções causadas pelos altos níveis do aquecimento global.

"Veja", 21/06/06. [adapt.]

Esse aquecimento global é consequência do desequilíbrio em um processo natural.

Com base em seus conhecimentos e nas informações anteriores, é correto afirmar que o processo que sofre o desequilíbrio responsável pelo aquecimento global se refere

- a) às ilhas de calor, resultantes da elevação das temperaturas médias nas áreas urbanizadas das grandes cidades, em comparação com as zonas rurais.
- b) à inversão térmica, resultante da concentração do ar frio nas camadas mais baixas, impedindo sua dispersão.
- c) às chuvas ácidas, resultantes da elevação exagerada dos níveis de acidez da atmosfera em consequência do lançamento de poluentes produzidos pela atividade humana.
- d) ao efeito estufa, que consiste na retenção do calor irradiado pela superfície terrestre e pelas partículas de gases e água existentes na atmosfera.
- e) aos ciclones extratropicais que são provocados pela interação entre ventos, pressão atmosférica e altas temperaturas, comuns em zonas tropicais.

Resposta: D

2. (PUC-Campinas) "Os princípios ecológicos como a conservação ambiental e o manejo cuidadoso dos recursos naturais continuam sendo básicos para a reprodução das sociedades."

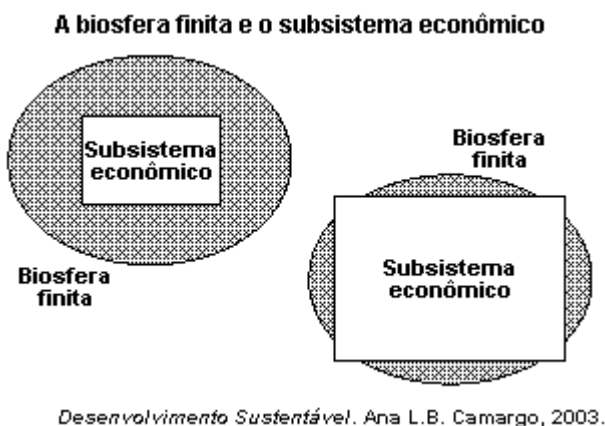
Assinale a alternativa que apresenta a conceituação mais ABRANGENTE para a conservação ambiental.

- a) A luta contra a poluição gerada pela industrialização com vistas à substituição de importações.
- b) A proteção ao verde independentemente da realidade social existente.
- c) A garantia de sustentação das atividades econômicas baseada na criação e venda de equipamentos anti-poluição.
- d) A busca de uma relação harmoniosa dos homens com a natureza e entre si mesmos.
- e) A tentativa de redefinição das políticas industriais fortemente concentradoras de capital e renda.

Resposta: D

3. (ESPM) A seguir, temos uma afirmação sobre a temática ambiental acompanhada de um esquema. Observe-os:

As atividades humanas estão produzindo mudanças sem precedentes na biosfera. Os seres humanos já alcançaram, ou mesmo excederam, os limites da biosfera.



Da associação entre o texto e o esquema podemos concluir que:

- a) Os ecossistemas absorvem indefinidamente os detritos da sociedade industrial.
- b) A ação humana no ambiente não está obedecendo aos limites da natureza.



- c) O esquema demonstra a alta capacidade de renovação dos recursos naturais.
- d) A possibilidade infinita da natureza justifica a expansão econômica.
- e) Os recursos naturais renováveis, como a água e o petróleo, não estão se renovando no mesmo ritmo do desenvolvimento econômico.

Resposta: B

4. (ENEM) Com base em projeções realizadas por especialistas, prevê-se, para o fim do século XXI, aumento de temperatura média, no planeta, entre 1,4°C e 5,8°C. Como consequência desse aquecimento, possivelmente o clima será mais quente e mais úmido bem como ocorrerão mais enchentes em algumas áreas e secas crônicas em outras. O aquecimento também provocará o desaparecimento de algumas geleiras, o que acarretará o aumento do nível dos oceanos e a inundação de certas áreas litorâneas.

As mudanças climáticas previstas para o fim do século XXI

- a) provocarão a redução das taxas de evaporação e de condensação do ciclo da água.
- b) poderão interferir nos processos do ciclo da água que envolvem mudanças de estado físico.
- c) promoverão o aumento da disponibilidade de alimento das espécies marinhas.
- d) induzirão o aumento dos mananciais, o que solucionará os problemas de falta de água no planeta.
- e) causarão o aumento do volume de todos os cursos de água, o que minimizará os efeitos da poluição aquática.

Resposta: B



5.(UFMT) DECLARAÇÃO DO RIO OU CARTA DA TERRA

Princípio 3: "O direito ao desenvolvimento deve ser exercido de modo a permitir que sejam atendidas, equitativamente, as necessidades de gerações futuras".

(Fonte: ONU - Eco 92)

Considere as políticas públicas relacionadas a seguir.

- I. Incremento na utilização de combustíveis fósseis.
- II. Aproveitamento racional do solo, com valorização das técnicas e das culturas locais.
- III. Incentivo às exportações.
- IV. Implantação de políticas de conservação ambiental.
- V. Investimento no uso de energia renovável.
- VI. Aumento da exploração dos recursos do subsolo, com geração de empregos e capital.

Identifique as que atendem ao princípio 3 da Declaração do Rio.

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| a) I, II, IV e VI apenas. | d) I, III e IV apenas. |
| b) II, IV e V apenas. | e) III, IV, V e VI apenas. |
| c) II, III e V apenas. | |

Resposta: B