

Impactos Ambientais

Acordos Climáticos

Exercícios complementares

Breve história das COPs

Desde 1995, representantes de **197 partes** (196 países e a União Europeia) se reúnem para tratar da questão climática.



EXTREMOS CLIMÁTICOS NO BRASIL EM 2025

Dados do relatório do Cemaden

TEMPERATURA



7 ondas de calor



7 ondas de frio

43,8 °C em Quaraí (RS)

Até **44 °C** no Rio de Janeiro

37,2 °C em São Paulo (maior dezembro em 64 anos)

-7,8 °C

em General Carneiro (PR)

-4,5 °C

em São José dos Ausentes (RS)

2025 foi o **3º ano mais quente** do planeta (+1,47 °C)

CHUVAS EXTREMAS



689,4 mm

em Teresópolis (RJ)
(548% acima da média histórica)

125,4 mm

em 24h na cidade de São Paulo

Mais de **120**

municípios afetados no Rio Grande do Sul



Teresópolis
São Paulo
Rio Grande do Sul

SECA



Até **503**

municípios em seca severa ou extrema

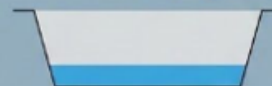
8

estados com 100% do território em seca (novembro): CE, DF, GO, MG, PI, RJ, SP e TO

Até **10 meses**

consecutivos de déficit hídrico em algumas regiões

SISTEMA CANTAREIRA



20,2%

do volume útil ao final de 2025

Pior nível desde a crise hídrica de 2014/2015

MONITORAMENTO



2.505

alertas emitidos

1.133

municípios monitorados

1.493

ocorrências registradas (inundações, enxurradas e deslizamentos)

Fonte: Relatório "Estado do Clima, Extremos de Clima e Desastres no Brasil em 2025" - Cemaden

Cemaden

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

GOVERNO DO BRASIL



EXERCÍCIOS

Questão 1

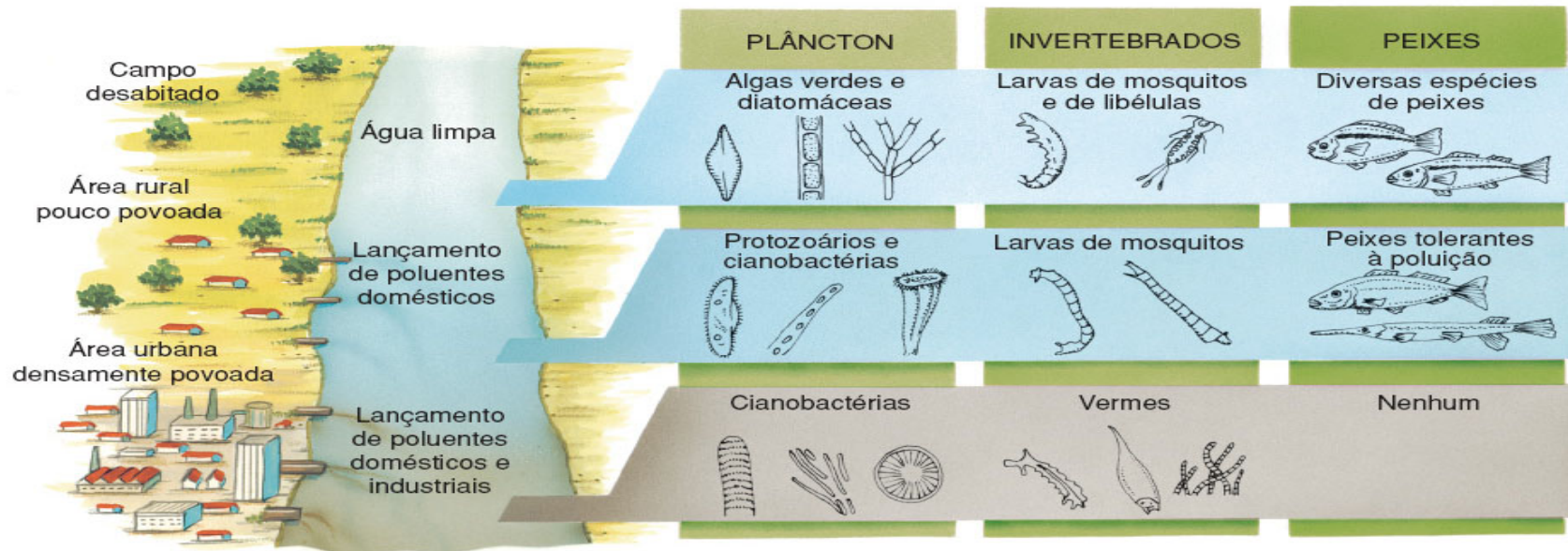
O derramamento de petróleo no mar é um problema ambiental grave que merece atenção. Um dos piores vazamentos de petróleo que já ocorreram no planeta foi no Golfo do México, em 2010, onde cerca de cinco milhões de barris de petróleo foram lançados nas águas. Baseando-se nos seus conhecimentos sobre o tema, marque a única alternativa que não indica uma consequência da poluição no mar por petróleo.

- a) Morte de várias espécies de peixes.
- b) Diminuição da pesca na região.
- c) Contaminação de ecossistemas de transição entre o ambiente marinho e terrestre, como mangues.
-  d) Aumento da taxa de fotossíntese das algas.
- e) Morte de aves marinhas.

Alternativa “d”. Com o derramamento de petróleo, forma-se na água uma espessa camada de óleo que dificulta a passagem de raios solares, afetando, assim, organismos fotossintetizantes.

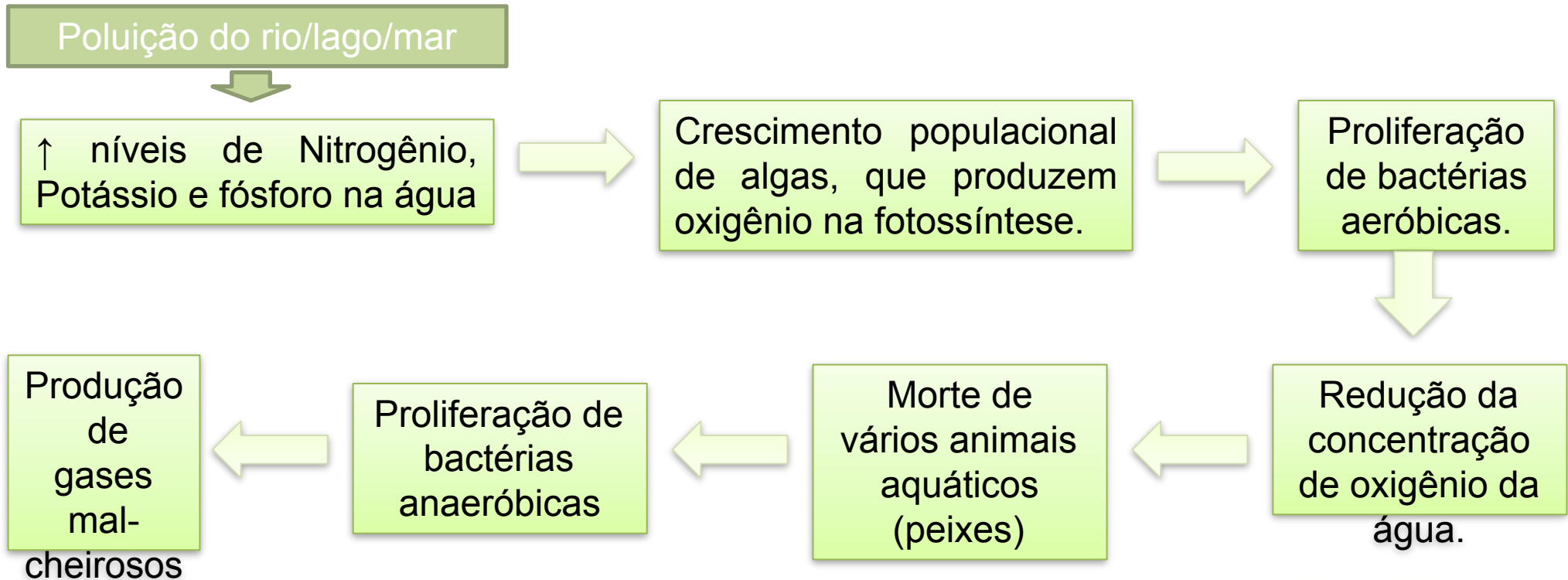
Poluição Hídrica

- Lançamento de dejetos humanos em rios, lagos e mares.
 - o Promove o aumento da quantidade de nutrientes no ambiente aquático.
 - o Leva à ocorrência da **eutrofização**.



Poluição Hídrica

▪ Eutrofização



Poluição Hídrica

- Eutrofização



Lagoa da Pampulha



Rio Tietê

Poluição Hídrica

▪ Marés Vermelhas

- Ocorre devido ao acúmulo de algas unicelulares (dinoflagelados)
- Muitas vezes o acúmulo dessas algas se deve ao processo de eutrofização
- Em excesso, as algas produzem componentes químicos tóxicos na água, causando a morte de milhares de peixes. (amensalismo)



Maré vermelha



Peixes mortos

Questão 2

A poluição atmosférica tem ligação direta com nossa saúde, uma vez que causa problemas respiratórios e até mesmo alguns tipos de câncer. Entre as alternativas abaixo, marque a única que não relata uma forma de diminuirmos esse tipo de poluição.

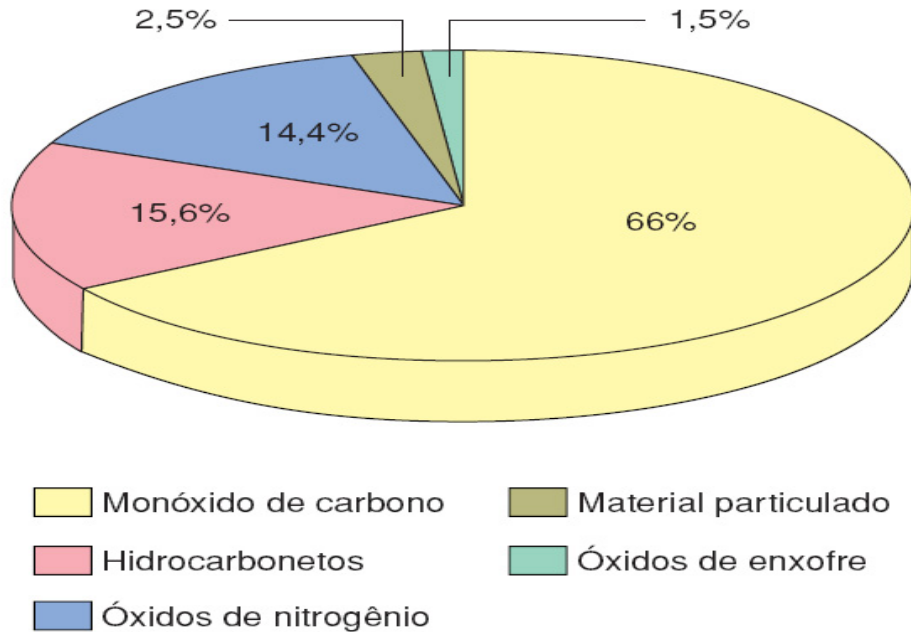
- a) Maior rigor nas leis que regem as instalações de fábricas e indústrias.
- ➡ b) Diminuir a criação de áreas verdes nas cidades.
- c) Melhorar o sistema de transporte coletivo para a diminuição de carros nas ruas.
- d) Incentivar a criação de tecnologias menos poluentes.
- e) Manutenção dos veículos automotores.

Alternativa “b”. A criação de áreas verdes é essencial para a melhoria da qualidade do ar.

Ecologia: Poluição

Poluição Atmosférica

- Distribuição aproximada dos principais poluentes do ar nas grandes metrópoles



Poluição Atmosférica

- **Monóxido de carbono (CO)**

- Gás incolor
- Inodoro
- Extremamente tóxico
- Liga-se irreversivelmente com a hemoglobina
- Podendo causar morte por asfixia
- Liberado na queima incompleta de compostos orgânicos

- **Dióxido de enxofre (SO₂)**

- Produzido em processos industriais e veículos automotores
- Utilizado na produção do ácido sulfúrico
- Pode causar bronquite, asma e enfisema pulmonar
- Reage com o vapor d'água, formando o ácido sulfúrico (H₂SO₄), que precipita originando a **chuva ácida**.

Poluição Atmosférica

- **Dióxido de nitrogênio (NO_2)**
 - Liberado principalmente pela atividade industrial
 - Provoca bronquite, asma e enfisema pulmonar
 - Reage com o vapor d'água e origina o ácido nítrico (HNO_3), o que contribui para a formação de chuvas ácidas.

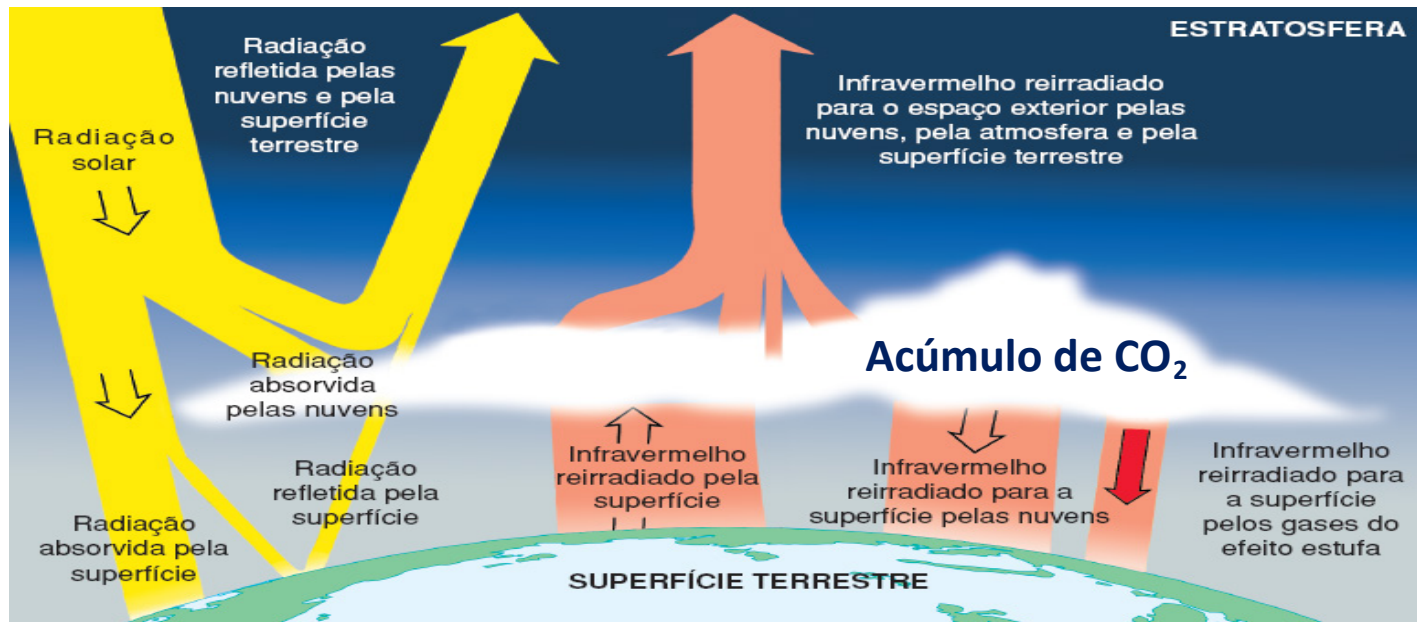
Consequências das chuvas ácidas

- Diminuição do pH em ambientes aquáticos.
- Inibe o crescimento de fitoplânctons, prejudicando a cadeia alimentar.
- Diminuição da biodiversidade.
- Lesões na superfície foliar em plantas.
- Interferência no transporte de seiva pelas raízes.
- Destruição de bactérias e fungos simbiontes.
- Prejuízos à saúde humana (doenças).

Poluição Atmosférica

- **Aumento do Efeito Estufa**

- Acredita-se que com a emissão crescente de gás carbônico proveniente da queima de combustíveis fósseis, esteja ocorrendo uma intensificação do efeito estufa.



Questão 3

(Mack) A respeito da poluição atmosférica, são feitas as seguintes afirmações:

- I. O efeito estufa é causado, principalmente, pelo aumento da concentração de gás carbônico na atmosfera, provocado pela queima de combustíveis fósseis, como o carvão e o petróleo.
- II. A destruição da camada de ozônio é maior na região situada no polo Norte do que na Antártida, em razão das baixas temperaturas.
- III. A substituição dos CFCs (clorofluorcarbonos) por outros gases, como o propano e o butano, é uma medida para impedir a destruição da camada de ozônio.
- IV. A destruição da camada de ozônio provoca o aumento da radiação ultravioleta, aumentando a atividade fotossintética das plantas com a ampliação das colheitas.

Das afirmações acima, estão corretas, apenas:

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

Alternativa “b”. A alternativa II está incorreta porque a destruição da camada de ozônio atinge fortemente a Antártida. Já a alternativa IV está incorreta porque a radiação ultravioleta afeta diretamente as plantas, causando danos nesses vegetais.

Poluição Atmosférica

- **Destruição da camada de ozônio**

- o O gás ozônio O_3 está situado na atmosfera, entre 11 e 50 km de altitude.
- o O ozônio forma-se a partir do gás oxigênio (O_2).
- o A camada de ozônio filtra a radiação ultravioleta proveniente do sol.
- o Esses raios possuem alto potencial mutagênico, sendo considerados fatores desencadeadores de câncer, principalmente o de pele.

O uso do gás CFC em refrigeradores, e sprays aerossóis, tem contribuído para a destruição da camada de ozônio.

Questão 4

(PUC-RS) Para reduzir o impacto negativo das fontes de poluição sobre o ambiente aquático, devemos

- I. evitar a liberação de esgotos sem tratamento nos cursos d'água.
- II. incentivar a construção de aterros sanitários para a deposição de lixo.
- III. exigir apenas a liberação de lixo biodegradável nos mananciais de água.
- IV. estimular as indústrias a instalarem equipamentos que diminuam o grau de toxicidade de seus efluentes líquidos.

Pela análise das afirmativas, conclui-se que estão corretas



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

Alternativa “b”. A afirmação III está incorreta porque o lixo, mesmo que biodegradável, não deve ser lançado em mananciais.

Questão 5

Um dos principais problemas ambientais que acontecem no Brasil são decorrentes do acúmulo de sedimentos nos ambientes aquáticos, desencadeando obstrução dos fluxos de água e destruição desses habitats. Esse problema é conhecido como:

- a) Desertificação
- b) Poluição marinha
-  c) Assoreamento
- d) Desmatamento
- e) Degradação do solo

Alternativa “c”

Assoreamento é o processo que leva ao acúmulo de sedimentos nos cursos d'água. Esse problema, geralmente, é desencadeado pela ação humana.

Poluição do Solo

- A presença no solo de elementos químicos em excesso, como o lixo que o homem produz, afeta diretamente os seres vivos e interfere na cadeia alimentar.
- **Origem:** Agrícola, Urbana e Mineradora.
 - I. Agrícola**
 - Uso indevido de agrotóxicos e fertilizantes
 - Técnicas rudimentares de produção (queima da vegetação antes do plantio)
 - II. Urbana**
 - Aterros e outras instalações de tratamento e disposição de resíduos
 - III. Mineradora**
 - Lançamento de produtos tóxicos no solo como mercúrio, tornando o mesmo estéril e sujeito a ação de agentes físicos.

Poluição do Solo

- Aterro sanitário



Local de deposição do lixo urbano

No processo de decomposição do lixo, há formação de um líquido extremamente tóxico denominado chorume.

Dessa maneira, há risco de contaminação do solo e de lençóis freáticos, caso não haja estrutura que impermeabilize o aterro.

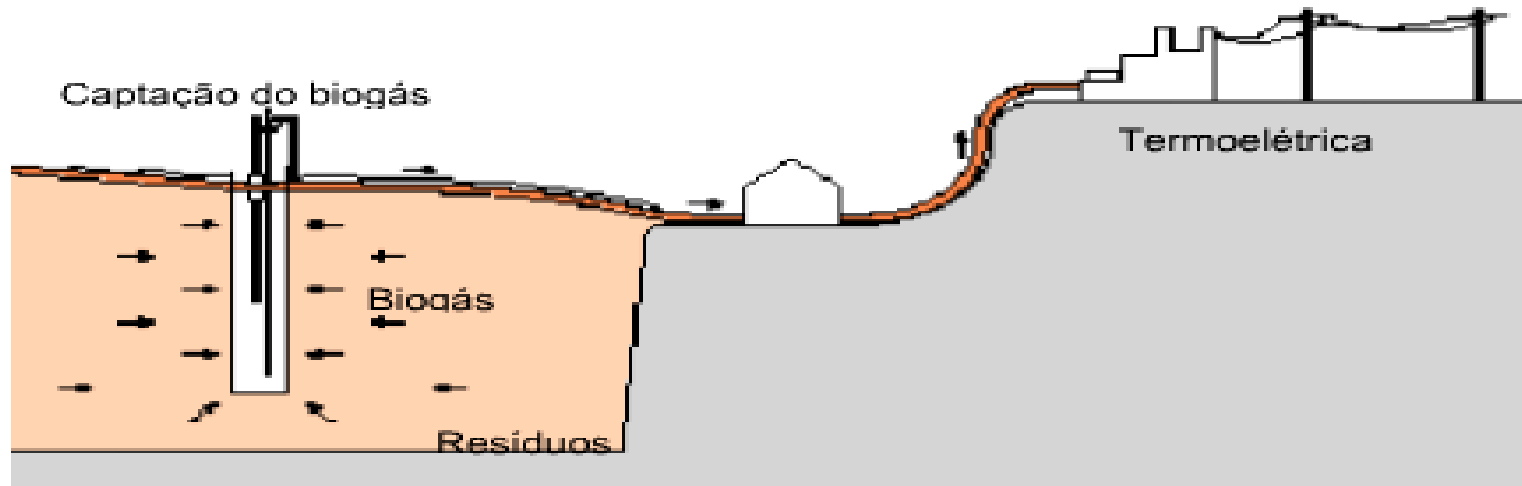
Para evitar contaminação o aterro deve ser construídos em locais distantes de rios e lagoas.

Poluição do Solo

- Aterro sanitário

- o Vantagem

Possibilidade de obtenção de biogás (metano) para produção de energia.



Questão 6

(UNINOEST) Entre os impactos ambientais causados nos ecossistemas pelo homem, podemos citar:

- I. Destruição da biodiversidade.
- II. Erosão e empobrecimento dos solos.
- III. Enchentes e assoreamento dos rios.
- IV. Desertificação.
- V. Proliferação de pragas e doenças.

Assinale a alternativa que melhor representa os impactos consequentes do desmatamento:

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

Alternativa “e”

O desmatamento pode desencadear todos os impactos ambientais citados na questão.

Questão 7

(UNESP) Os animais da Amazônia estão sofrendo com o desmatamento e com as queimadas, provocados pela ação humana. A derrubada das árvores pode fazer com que a fina camada de matéria orgânica em decomposição (húmus) seja lavada pelas águas das constantes chuvas que caem na região.

(J. Laurence, Biologia.)

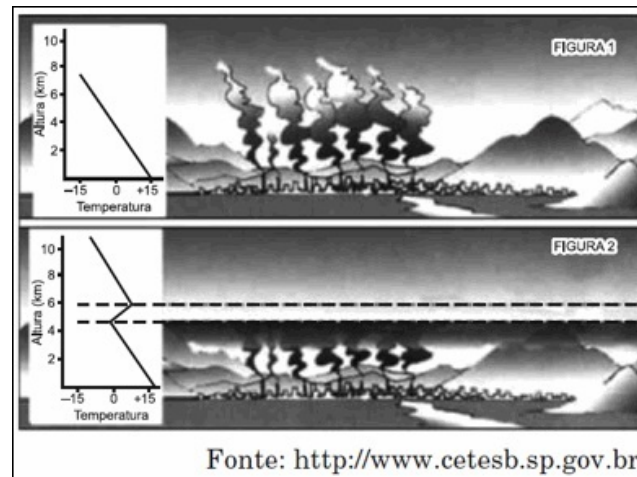
O contido no texto justifica-se, uma vez que:

- a) a reciclagem da matéria orgânica no solo amazônico é muito lenta e necessita do sombreamento da floresta para ocorrer.
- b) o solo da Amazônia é pobre, sendo que a maior parte dos nutrientes que sustenta a floresta é trazida pela água da chuva.
- c) as queimadas, além de destruírem os animais e as plantas, destroem, também, a fertilidade do solo amazônico, originalmente rico em nutrientes e minerais.
- d) mesmo com a elevada fertilidade do solo amazônico, próprio para a prática agrícola, as queimadas destroem a maior riqueza da Amazônia, sua biodiversidade.
- ➡ e) o que torna o solo da Amazônia fértil é a decomposição da matéria orgânica proveniente da própria floresta, feita por muitos decompositores existentes no solo.

Questão 8

(FUVEST) Em algumas cidades, pode-se observar no horizonte, em certos dias, a olho nu, uma camada de cor marrom. Essa condição afeta a saúde, principalmente, de crianças e de idosos, provocando, entre outras, doenças respiratórias e cardiovasculares. As figuras e o texto acima referem-se a um processo de formação de um fenômeno climático que ocorre, por exemplo, na cidade de São Paulo. Trata-se de

- a) ilha de calor, caracterizada pelo aumento de temperaturas na periferia da cidade.
- b) zona de convergência intertropical, que provoca o aumento da pressão atmosférica na área urbana.
- c) chuva convectiva, caracterizada pela formação de nuvens de poluentes que provocam danos ambientais.
- d) inversão térmica, que provoca concentração de poluentes na baixa camada da atmosfera.
- e) ventos alíseos de sudeste, que provocam o súbito aumento da umidade relativa do ar.



LETRA D

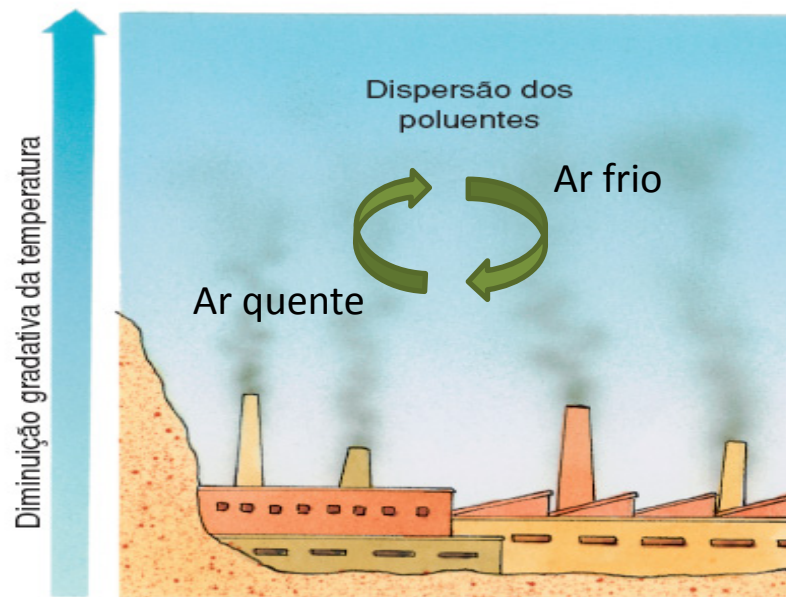
A figura representa o fenômeno climático conhecido como inversão térmica, no qual a camada de ar frio é impedida de circular através da camada de ar quente, ficando retida próxima à superfície e concentrando bastante gases poluentes.

Poluição Atmosférica

- Inversão térmica

- o As camadas de ar mais baixas são normalmente mais quentes, pois absorvem calor irradiado pela superfície terrestre.
- o O ar quente, por ser menos denso, sobe levando consigo os poluentes.

Ao subir o ar torna-se frio e denso e acaba descendo novamente, criando uma corrente de convecção.

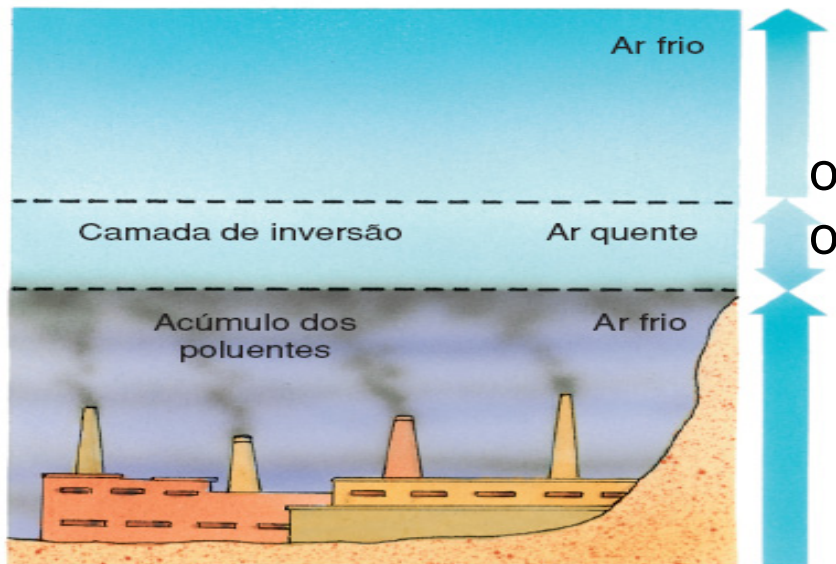


Poluição Atmosférica

Poluição Atmosférica

▪ Inversão térmica

- Nos meses de inverno, o solo torna-se mais frio, o que resfria a camada de ar imediatamente acima (inversão térmica).



Conseqüências da inversão térmica

- Acúmulo de poluentes no ar das cidades
- Doenças respiratórias
 - ✓ Bronquite
 - ✓ Asma
 - ✓ Enfisema pulmonar
 - ✓ Irritações nas mucosas

Questão 9

(UNICAMP) A poluição nos grandes centros urbanos, como Curitiba, pode causar determinadas doenças, como rinite, alergias, asma, problemas de pele e cabelo. Pessoas sensíveis às partículas em suspensão no ar podem desenvolver tais doenças ao respirar o ar poluído dos grandes centros.

Durante todo o ano, essas doenças podem acontecer, mas é no inverno que ficam mais acentuadas.

(Adaptado de *Jornal do Estado*)

Durante o inverno, em Curitiba, é comum a ação da Massa Polar Atlântica, que facilita a ocorrência de problemas respiratórios, pois

- a) aumenta a umidade relativa do ar e promove a inversão térmica, o que provoca a concentração de poluentes nas partes altas da cidade.
- b) aumenta a umidade relativa do ar e promove a inversão térmica, o que provoca a concentração de poluentes próximos à superfície do solo.
- c) reduz a umidade relativa do ar e promove um maior aquecimento da parte central da cidade se comparado à periferia, concentrando poluentes.
-  d) reduz a umidade relativa do ar e promove a inversão térmica, o que provoca a concentração de poluentes próximos à superfície do solo.

LETRA D

A atuação da massa de ar faz com que a umidade do ar seja reduzida, visto que, no inverno, diminui-se o período de chuvas. Nessa época do ano, é comum a ocorrência do fenômeno atmosférico conhecido como inversão térmica, que, em decorrência da maior perda de calor e da diminuição dos índices pluviométricos, dificulta a dispersão dos gases poluentes que ficam retidos próximos à superfície.

Questão 10

Assinale apenas a alternativa que apresenta características referentes ao fenômeno inversão térmica:

- a) Fenômeno climático que ocorre nos centros urbanos, principalmente em cidades com elevado grau de urbanização, nas quais as temperaturas aumentam bastante se comparadas às das zonas rurais.
- b) Fenômeno no qual há aumento da temperatura do planeta em decorrência da retenção do calor por alguns gases presentes na atmosfera.
-  c) Fenômeno atmosférico comum nos centros urbanos industrializados no qual o ar frio é impedido de circular por uma camada de ar quente, alterando as temperaturas.
- d) Fenômeno causado pela poluição atmosférica, principalmente em decorrência da queima de combustíveis fósseis, causando graves problemas ambientais e nas cidades.

LETRA C

A alternativa **a** corresponde ao fenômeno conhecido como ilhas de calor.

A alternativa **b** corresponde ao efeito estufa.

A alternativa **d** corresponde às chuvas ácidas.

FIM