

SEMANA

# FERAS DO ENEM



OS 5 IMPACTOS

# AMBIENTAIS

QUE MAIS APARECEM

# NO ENEM

Biologia   
total

# 5 IMPACTOS AMBIENTAIS QUE MAIS CAEM NO ENEM

Se você acompanhou a prova do ENEM nos últimos anos, deve saber que a área que mais aparece é a **Ecologia**.

A Ecologia não só é a grande área que mais se destaca na prova, como também é a que possui o 1º lugar no **TOP RANKING** dos assuntos mais cobrados da Biologia.

Qual o seu palpite para este assunto? Cadeias alimentares? Ciclos biogeoquímicos? Biomas? Apesar desses assuntos também serem bastante importantes (e cobrados), quem lidera o pódio da prova de Biologia do ENEM são os **Impactos Ambientais**.

Aliás, nunca se falou tanto de impactos ao meio ambiente, como nos últimos 20 anos. Muitas pessoas têm aquela visão de que impacto ambiental é o urso polar tendo que se equilibrar em um pequeno iceberg, ou imagem de fumaças saindo das indústrias e poluindo nosso ar. E é aí que pecamos, afinal, muitas outras coisas causam danos ao meio ambiente.

O ENEM gosta de cobrar como os Impactos Ambientais estão presentes no nosso cotidiano. Muitos deles, na verdade, já fazem parte do nosso dia a dia e por isso nem reparamos mais! Você já parou pra pensar que a agricultura e a pecuária estão ligadas com o aumento da concentração de gases de efeito estufa? Que nossos verões estão cada vez mais quentes e mais longos? Que muitas indústrias, que não dão o devido tratamento para os seus resíduos, podem prejudicar a fauna e a flora, principalmente a marinha? Que aquele rio poluído que tem perto da sua casa, pode estar daquele jeito por conta do excesso de nutrientes?

Olha, se você não está por dentro de alguma dessas perguntas que nós te fizemos, não se desespere! Nesse eBook você encontra quais são os **5 IMPACTOS AMBIENTAIS** que mais caem no ENEM e como entendê-los!

Estude bastante e no final, teste seus conhecimentos com nossos exercícios! Preparado (a)? Então, detone!

## RANKING DOS 5 IMPACTOS AMBIENTAIS MAIS COBRADOS NO ENEM!

1º - Efeito Estufa e Aquecimento Global



2º - Eutrofização



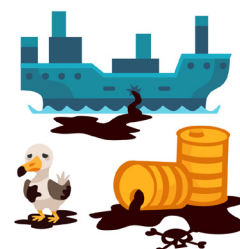
3º - Poluição Industrial



4º - Bioacumulação



5º - Acidentes com petróleo



# 1

## Efeito Estufa e Aquecimento Global

Estar por dentro de assuntos como Efeito Estufa e Aquecimento Global, que caminham juntos e ocupam a 1ª posição em nosso ranking, é fundamental para se dar bem no ENEM!

Aposto que você ouve (ou lê) bastante sobre esses dois temas que estão constantemente presentes nos noticiários e matérias jornalísticas. O que talvez você não saiba é que o **Efeito Estufa** é o responsável por possibilitar a nossa vida na Terra.

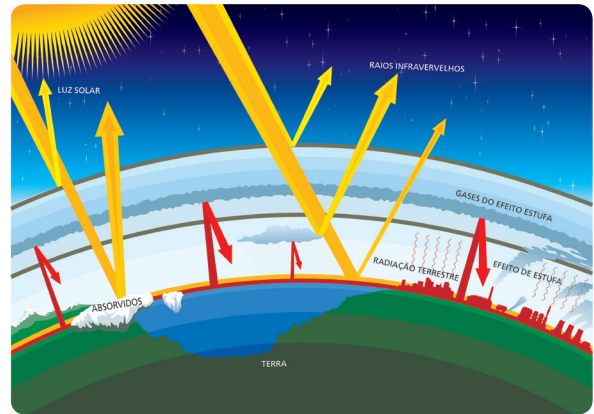
Maaas, você sabe o que é, como funciona e qual a importância de cada um deles? Vem com a gente descobrir!



**Primeira coisa:** o Efeito Estufa acontece naturalmente na Terra e ele não é ruim! Ele é o responsável pela manutenção da temperatura da atmosfera, que possibilita a vida. Sem ele, a temperatura do planeta seria em torno de  $-18^{\circ}\text{C}$  e não existiria água líquida e/ou a biodiversidade que temos hoje.

Isso acontece porque alguns gases como o metano ( $\text{CH}_4$ ), o gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ), e o vapor de água ( $\text{H}_2\text{O}$ ), atuam como “uma cortina” que impede que a energia do sol absorvida pela Terra durante o dia, seja devolvida para o espaço. Logo, o calor fica retido em nosso planeta, já que o ar

é mais denso, fazendo com que a temperatura média daqui aumente significativamente.



Para que você entenda melhor o Efeito Estufa, imagine: é verão, e você está dentro de um carro que está no sol, com os vidros fechados. Qual a sua sensação? Calor extremo, não é? Isso acontece porque uma parte da radiação solar que passa pelo vidro do carro, não consegue ser refletida (a radiação infravermelha). Ela fica presa dentro do carro, gerando um aumento de temperatura dentro dele. Assim funciona o efeito estufa que nos mantém vivos!

Mesmo sendo um fenômeno bom, o Efeito Estufa é preocupante porque ele tem aumentado rapidamente nos últimos séculos. Isso devido às grandes emissões de gases como o carbônico, metano e óxido nítrico (também chamados de gases de efeito estufa) em nossa atmosfera. Os maiores responsáveis pela liberação desses gases são as queimas de combustíveis fósseis (gasolina, carvão e diesel) e as queimadas em florestas.

Mas é bom que você saiba que praticamente todas as atividades humanas colaboram com essas emissões: pecuária, transporte, tratamento de resíduos sólidos, processo industrial, etc. Além disso, não esqueça que a emissão excessiva destes gases estufa está provocando mudanças nas condições climáticas da Terra, fenômeno conhecido como aquecimento global.



## AQUECIMENTO GLOBAL

A temperatura da Terra está aumentando, junto com a temperatura dos oceanos. Os causadores disso? Principalmente o aumento das emissões dos gases de Efeito Estufa na atmosfera. Esse aumento exorbitante de temperatura é a principal evidência de que o clima e a temperatura da Terra está mudando, e que o aquecimento global existe!



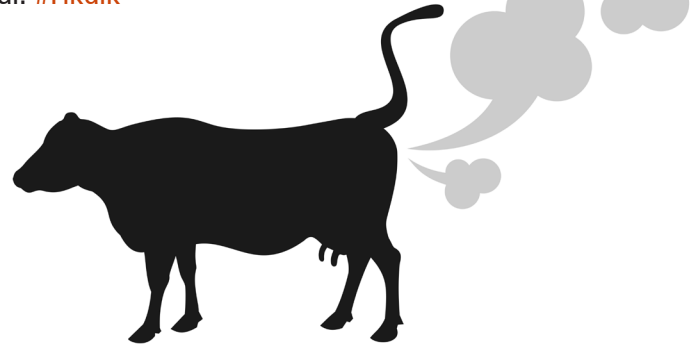
Apesar de algumas ideias divergirem neste ponto, é inegável que há uma relação direta entre a emissão de CO<sub>2</sub> e a aceleração do Aquecimento Global. Hoje, a maior parte do CO<sub>2</sub> emitido para a atmosfera provém da queima de combustíveis fósseis e de queimadas de florestas, especialmente as tropicais.

Além disso, a temperatura média do ar e dos oceanos está aumentando. Podemos acompanhar o derretimento da neve e do gelo, e o aumento do nível do mar! Sem contar que as mudanças climáticas atuais, em sua maioria, tiveram origem antrópica, e não natural (como acontecia no passado).

Acompanhado disso, existe uma previsão para a ocorrência de eventos climáticos em escalas maiores (tempestades, inundações, ondas de calor, tornados, tsunamis), que devem gerar graves consequências para os ecossistemas e para as populações da Terra, podendo causar extinção de diversos animais e plantas.

Aposto que você já ouviu falarem que as vacas são responsáveis pelo aumento do aquecimento global. Mas você sabe por quê? Isso porque as flatulências (é, os peidos) dos bovinos liberam

metano, e se você leu com atenção a explicação acima, viu que eles é um dos gases de efeito estufa. Logo, o aumento da pecuária (e do consumo de carne) tem relação direta com o aumento do Efeito Estufa e do Aquecimento Global. #Fikdik



## PROTOCOLO DE KYOTO

O Protocolo de Kyoto tem sido considerado a iniciativa mais importante para reverter os danos provocados pelo aquecimento global. O acordo, realizado por 195 países do mundo, determina a redução de 5% das emissões dos gases de efeito estufa, além de 3 grandes metas:

- 1) As nações devem trabalhar para que o aquecimento até o final do século seja bem abaixo de 2°C, buscando limitá-lo a 1.5°C.
- 2) O acordo deve ser revisto a cada cinco anos.
- 3) Países ricos devem garantir financiamento de US\$ 100 bilhões por ano entre 2020 e 2025.

Embora o acordo sinalize que as nações estão cientes de que é preciso frear o aquecimento global, é importante que os setores público e privado sejam pressionados (por ONG's e pela sociedade civil, por exemplo) para que o tratado seja cumprido. É fundamental que os países estejam realmente comprometidos em diminuir (com urgência) a emissão de gases de efeito estufa, por exemplo, investindo em fontes renováveis de energia, como a energia solar e a eólica; o que é um grande desafio, já que o custo do investimento nessas fontes é bem mais alto do que o de continuar utilizando combustíveis fósseis.



## 2 Eutrofização

Sabe aquele rio que de tão poluído ficou turvo e verde? Pois é, provavelmente ele passou pelo processo de Eutrofização (ou Eutroficação). É fundamental que você entenda esse processo, já que nos últimos 10 anos, questões com este assunto já foram cobradas 3 vezes!

Eutrofização é o fenômeno que acontece pelo aumento exagerado da concentração de nutrientes nas águas, que pode acontecer de maneira natural ou a partir de esgotos, indústrias e lavouras.



*Mas ter mais nutrientes na água, não seria bom, Jubilit?* Não! Rios e lagos possuem níveis baixos de nutrientes dissolvidos, e com isso acabam limitando o desenvolvimento de organismos produtores, em especial as algas. Sendo assim, a cadeia trófica permanece em equilíbrio, e as populações de algas, cianobactérias e outros organismo que vivem na superfície da água, permanecem sob controle.

Quando ocorre um aumento na disponibilidade de nutrientes, ocorre também um aumento considerável da população de algas e

cianobactérias. No início do processo de eutrofização, aumenta a oferta de alimento aos organismos heterótrofos.

Com o passar do tempo, diminuem as trocas de gases entre a água e a atmosfera, e o ambiente aquático fica pouco oxigenado. Além disso, o acúmulo de algas na superfície dificulta a passagem de luz para as plantas que estão enraizadas, e que realizam a fotossíntese, prejudicando o crescimento delas.

Tudo isso fica ainda pior quando as algas começam a morrer! Organismos decompositores, como as bactérias, utilizam a pouca quantidade de oxigênio ainda disponível no processo de decomposição, levando o ambiente aquático a um processo de desoxigenação.

O resultado disso é a morte de diversos animais, principalmente os peixes, e plantas! A prova do ENEM já cobrou o que fazer para diminuir o processo de eutrofização, como ele poderia ser evitado e quais as consequências da contaminação de ambientes aquáticos por conta do excesso de adubos orgânicos. Bom, agora que já te explicamos tudo, fica fácil de responder, né?!



## **3** Poluição Industrial

Os processos e efluentes industriais estão entre as atividades antrópicas que mais causam poluição à atmosfera, e esse assunto vive sendo cobrado no ENEM! Pode ser considerado resíduo, efluente ou lixo industrial, tudo aquilo que é produzido a partir de processos industriais.

Como esses processos variam, os resíduos resultantes dele também mudam. Alguns deles, como aqueles produzidos em indústrias alimentícias, podem ser reaproveitados (utilizados como ração animal, por exemplo). Mas na maioria dos casos, isso não acontece.

Aqueles que possuem um grau de toxicidade maior e que não podem ser reutilizados, exigem um alto custo para que sejam reaproveitados e/ou reciclados, associado a tecnologia avançada. Se isso fosse feito sempre, os índices de poluição industrial seriam relativamente baixos. Infelizmente, grande parte das empresas prefere não investir em tecnologias mais limpas e eficientes.

Um estudo recente, realizado pela revista Nature, demonstrou que os resíduos provenientes das indústrias podem chegar até as áreas mais remotas do Planeta. Pesquisas demonstram que em regiões próximas às indústrias, os níveis de poluição são consideravelmente mais altos e que as áreas mais afastadas também não escapam dessa poluição! Este mesmo estudo comprovou que a poluição consegue alcançar até 10 mil metros de distância, penetrando nos tecidos de diversos organismos.



E não estamos falando apenas de poluição aquática e do solo. Os gases produzidos pelas indústrias, têm grande contribuição no aumento do aquecimento global, além de prejudicarem a qualidade do ar e do meio ambiente. Pessoas que vivem próximo às indústrias, e têm seu sistema respiratório exposto, diariamente, ao ar poluído, costumam ter doenças respiratórias, ou até mesmo ir a óbito.

Não esqueça que o ENEM costuma cobrar conhecimentos que vão muito além dos conceitos. Ele não vai te perguntar o que é poluição industrial. Aliás, é provável que no enunciado ele já te indique o conceito completo. O Exame gosta de contextualizar os assuntos com atualidades e problemas cotidianos, e cobrar soluções. Como resolver os problemas com poluição industrial, sem afetar a qualidade do meio ambiente?





## 4 Bioacumulação

A Bioacumulação é o processo onde substâncias (ou compostos tóxicos) são absorvidas pelo organismo. Ele pode ocorrer de maneira direta, quando as substâncias são absorvidas a partir do meio ambiente (do solo ou da água, por exemplo), ou de maneira indireta, através da ingestão de alimentos que contêm essas substâncias tóxicas. Processos como esses ocorrem, principalmente, no ambiente aquático.

*"Mas como ela acontece, Jubilit?"* Vem comigo que eu te explico! Alguns produtos, por não serem biodegradáveis, permanecem nos ecossistemas e entram nas cadeias alimentares, passando dos produtores aos consumidores dos diversos níveis. Como apenas cerca de 10% da matéria e energia de um determinado nível trófico são efetivamente aproveitados pelo nível seguinte, os componentes de um certo nível trófico têm que consumir uma biomassa dez vezes maior do que a sua própria.

Assim, produtos tóxicos não-biodegradáveis como o DDT e o mercúrio, vão passando do ambiente para os produtores e desses para

os consumidores, sempre numa concentração acumulativa e crescente, atingindo sua máxima concentração nos últimos níveis consumidores.

**Lembre-se: a Bioacumulação ocorre em um nível trófico e pode ser observada através do aumento da concentração de uma determinada substância nos tecidos ou órgãos de diferentes organismos. É importante destacar que a Bioacumulação é prejudicial aos organismos e ao meio ambiente, quando a matéria absorvida não é natural.**

O ENEM adora cobrar este assunto em suas provas! Para responder às questões que ele cobra, não se esqueça que os organismos que estão no topo da cadeia alimentar apresentam as maiores concentrações de substâncias tóxicas acumuladas em seu organismo. Se a prova te der uma cadeia alimentar, fica fácil de responder essa, não é? Isso já foi questão mais de uma vez e poderá aparecer na sua prova neste ano também. Não vai dormir no ponto!





## 5 Acidentes com Petróleo

O petróleo é bastante prejudicial ao meio ambiente e seu impacto pode perdurar por décadas! Logo, acidentes com petróleo merecem atenção no Exame (é, claro), mas principalmente quando acontecem em nossos mares e oceanos.

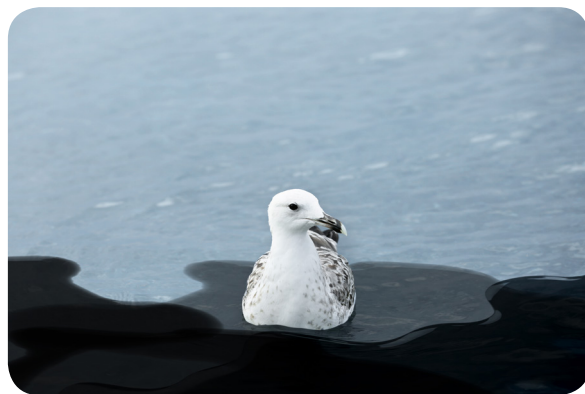
O petróleo é formado por diversos compostos químicos, mas quem ganha destaque são os **hidrocarbonetos**. Calma, por ser uma análise de Biologia, não vamos nos aprofundar neste assunto. Mas tenha em mente que você precisa estar com a Química Orgânica em dia para entendê-lo melhor.

Quando o petróleo entra em contato com a água, ele consegue se espalhar facilmente pela superfície e provoca danos a longo prazo. Por dificultar o processo de fotossíntese e respiratório, vazamentos de petróleo prejudicam muito a comunidade marinha. Algas, aves e mamíferos estão entre os organismos mais afetados.

O petróleo também pode afetar o isolamento térmico de alguns mamíferos, impedir a impermeabilização das penas dos pássaros (prejudicando seu voo), e expor a pele desses animais à temperaturas extremas.

Mesmo que ocorra a limpeza do ambiente onde ocorreu o acidente, pequenas partículas de

petróleo podem permanecer presentes e serem ingeridas/absorvidas por animais que habitam nesses locais. São inúmeros os prejuízos à fauna, que vão desde alterações respiratórias e de crescimento, até deficiências reprodutivas, problemas nas gônadas, e no fígado, que podem levar os animais a óbito.



O ENEM já trouxe questões que cobrava melhores métodos para remover petróleo derramado em ecossistemas marinhos, falando principalmente de microrganismos biorremediadores. Para que você entenda melhor, esses organismos utilizam os **hidrocarbonetos** em seu metabolismo e conseguem degradar compostos que poluem o meio ambiente. A prova também já cobrou as consequências de um vazamento para a comunidade marinha. Fique ligado nesses dois pontos para garantir acertos importantes!

### ANOTAÇÕES

---

---

---

---

---



# EXERCÍCIOS

1. (ENEM 2013) Sabe-se que o aumento da concentração de gases como  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  e  $\text{N}_2\text{O}$  na atmosfera é um dos fatores responsáveis pelo agravamento do efeito estufa. A agricultura é uma das atividades humanas que pode contribuir tanto para a emissão quanto para o sequestro desses gases, dependendo do manejo da matéria orgânica do solo.

ROSA, A. H.; COELHO, J. C. R. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola. São Paulo, n. 5, nov. 2003 (adaptado).

De que maneira as práticas agrícolas podem ajudar a minimizar o agravamento do efeito estufa?

- A- Evitando a rotação de culturas.
- B- Liberando o  $\text{CO}_2$  presente no solo.
- C- Aumentando a quantidade de matéria orgânica do solo.
- D- Queimando a matéria orgânica que se deposita no solo.
- E- Atenuando a concentração de resíduos vegetais do solo.

2. (ENEM PPL 2018) O monóxido de carbono (CO) é um gás extremamente tóxico. Ele interfere no processo respiratório dos vertebrados, pois se o CO estiver presente no ar, haverá no sangue uma "competição" entre o CO e o  $\text{O}_2$ .

Infelizmente, grande parte da população convive diretamente com a presença desse gás, uma vez que ele é produzido em grandes quantidades

- A- Nas queimadas em matas e florestas.
- B- Na decomposição da matéria orgânica nos "lixões" urbanos.
- C- No abdômen de animais ruminantes criados em sistemas de confinamento.
- D- No processo de combustão incompleta de combustíveis fósseis.
- E- Nas chaminés das indústrias que utilizam madeira de reflorestamento como combustível.

3. (ENEM 2018) Companhias que fabricam jeans usam cloro para o clareamento, seguido de lavagem. Algumas estão substituindo o cloro por substâncias ambientalmente mais seguras como peróxidos, que podem ser degradados por enzimas chamadas peroxidases. Pensando nisso, pesquisadores inseriram genes codificadores de peroxidases em leveduras cultivadas nas condições de clareamento e lavagem dos jeans e selecionaram as sobreviventes para produção dessas enzimas.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. Microbiologia. Rio de Janeiro: Artmed, 2016 (adaptado).

Nesse caso, o uso dessas leveduras modificadas objetiva:

- A- Reduzir a quantidade de resíduos tóxicos nos efluentes da lavagem.
- B- Eliminar a necessidade de tratamento da água consumida.
- C- Elevar a capacidade de clareamento dos jeans.
- D- Aumentar a resistência do jeans a peróxidos.
- E- Associar ação bactericida ao clareamento.

4. (ENEM (LIBRAS) 2017) O aumento da pecuária em decorrência do crescimento da demanda de carne pela população humana tem sido alvo de grandes preocupações por pesquisadores e ambientalistas. Essa preocupação ocorre em virtude de o metabolismo de animais como os ruminantes produzirem a liberarem gás metano para a atmosfera.

Essa preocupação está relacionada com a intensificação de qual problema ambiental?

- A- Eutrofização.
- B- Chuva ácida.
- C- Bioacumulação.
- D- Inversão térmica.
- E- Aquecimento global.

5. (ENEM 2017) Os botos-cinza (*Sotalia guianensis*), mamíferos da família dos golfinhos, são excelentes indicadores da poluição das áreas em que vivem, pois passam toda a sua vida – cerca de 30 anos – na mesma região. Além disso, a espécie acumula mais contaminantes em seu organismo, como o mercúrio, do que outros animais da sua cadeia alimentar.

MARCOLINO, B. Sentinelas do mar. Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br>. Acesso em: 1 ago. 2012 (adaptado).

Os botos-cinza acumulam maior concentração dessas substâncias porque:

- A- São animais herbívoros.
- B- São animais detritívoros.
- C- São animais de grande porte.
- D- Digerem o alimento lentamente.
- E- Estão no topo da cadeia alimentar.

6. (ENEM 2ª APLICAÇÃO 2016) Suponha que um pesticida lipossolúvel que se acumula no organismo após ser ingerido tenha sido utilizado durante anos na região do Pantanal, ambiente que tem uma de suas cadeias alimentares representadas no esquema:

PLÂNCTON → PULGA-D'ÁGUA → LAMBARI → PIRANHA → TUIUIÚ

Um pesquisador avaliou a concentração do pesticida nos tecidos de lambaris da região e obteve um resultado de 6,1 partes por milhão (ppm).

Qual será o resultado compatível com a concentração do pesticida (em ppm) nos tecidos dos outros componentes da cadeia alimentar?

	Plâncton	Pulga-d'água	Piranha	Tuiuiú
A-	15,1	10,3	4,3	1,2
B-	6,1	6,1	6,1	6,1
C-	2,1	4,3	10,4	14,3
D-	2,1	3,9	4,1	2,3
E-	8,8	5,8	5,3	9,6

7. (ENEM PPL 2015) A remoção de petróleo derramado em ecossistemas marinhos é complexa e muitas vezes envolve a adição de mais substâncias ao ambiente. Para facilitar o processo de recuperação dessas áreas, pesquisadores têm estudado a bioquímica de bactérias encontradas em locais sujeitos dessas a esse tipo de impacto. Eles verificaram que algumas dessas espécies utilizam as moléculas de hidrocarbonetos como fonte energética, atuando como biorremediadores, removendo o óleo do ambiente.

KREPSKY, N.; SILVA SOBRINHO, F.; CRAPEZ, M. A. C.  
Ciência Hoje, n. 223, jan.-fev. 2006 (adaptado).

Para serem eficientes no processo de biorremediação citado, as espécies escolhidas devem possuir:

- A- Células flageladas, que capturem as partículas de óleo presentes na água.
- B- Altas taxas de mutação, para se adaptarem ao ambiente impactado pelo óleo.
- C- Enzimas, que catalisem reações de quebra das moléculas constituintes do óleo.
- D- Parede celular espessa, que impossibilite que as bactérias se contaminem com o óleo.
- E- Capacidade de fotossíntese, que possibilite a liberação de oxigênio para a renovação do ambiente poluído.

8. (ENEM 2015) A indústria têxtil utiliza grande quantidade de corantes no processo de tingimento dos tecidos. O escurecimento das águas dos rios causado pelo despejo desses corantes pode desencadear uma série de problemas no ecossistema aquático.

Considerando esse escurecimento das águas, o impacto negativo inicial que ocorre é o/a:

- A- Eutrofização.
- B- Proliferação de algas.

- C- Inibição da fotossíntese.
- D- Fotodegradação da matéria orgânica.
- E- Aumento da quantidade de gases dissolvidos.

9. (ENEM PPL 2014) A eutrofização é um dos fenômenos responsáveis pela mortalidade de parte das espécies aquáticas e, em regiões próximas a centros urbanos, pela perda da qualidade de vida da população. Um exemplo é a Lagoa da Pampulha, um dos mais conhecidos pontos turísticos da capital de Minas Gerais, onde as atividades de pesca e nado não são mais permitidas.

Para evitar a ocorrência desse fenômeno em lagos deve-se:

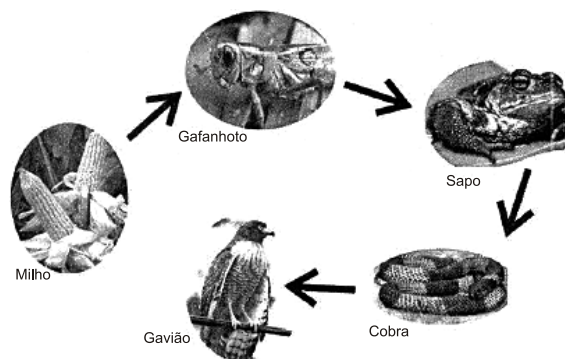
- A- Manter inalterado seu volume de água.
- B- Aumentar a população de algas planctônicas.
- C- Diminuir o teor de nutrientes despejados nas águas.
- D- Impedir a fotossíntese das algas abaixo da superfície.
- E- Aumentar a população de espécies do topo da cadeia alimentar.

10. (ENEM PPL 2013) Para a produção de etanol combustível, as usinas retiram água do leito de rios próximos, reutilizando-a nas suas instalações. A vinhaça, resíduo líquido gerado nesse processo, é diluída para ser adicionada ao solo, utilizando uma técnica chamada de fertirrigação. Por meio desse procedimento, o fósforo e o potássio, essenciais à produção de cana-de-açúcar, são devolvidos ao solo, reduzindo o uso de fertilizantes sintéticos.

Essa intervenção humana no destino da vinhaça tem como resultado a diminuição do impacto ambiental referente à:

- A- Erosão do solo.
- B- Produção de chuva ácida.
- C- Elevação da temperatura global.
- D- Eutrofização de lagos e represas.
- E- Contaminação de rios por pesticidas.

11. (ENEM PPL 2012) O uso de defensivos agrícolas é preocupante pela sua toxicidade aos ecossistemas, tanto ao meio biótico como abiótico, afetando as cadeias alimentares. Alguns defensivos, como o DDT (dicloro-difenil-tricloroetano), por serem muito estáveis, entram nas cadeias alimentares e permanecem nos ecossistemas.



PASCHOAL, A. D. *Pragas, praguicidas e a crise ambiental: problemas e soluções*. Rio de Janeiro: FGV, 1979 (adaptado).



Com base nas informações e na figura, o elo da cadeia alimentar que apresentará as maiores concentrações do defensivo é o do/a:

- A- Sapo, devido ao tempo de vida ser longo, acumulando maior quantidade de compostos tóxicos ao longo da vida.
- B- Cobra, devido à digestão lenta dos alimentos, resultando na concentração dos compostos tóxicos neste organismo.
- C- Gafanhoto, devido ao elevado consumo de milho, resultando em altas concentrações dos compostos tóxicos no seu organismo.
- D- Milho, devido à aplicação direta de defensivo na gramínea, gerando altas concentrações de compostos tóxicos em toda a planta.
- E- Gavião, devido à acumulação de compostos tóxicos ao longo da cadeia alimentar, resultando nas maiores concentrações neste organismo.

12. (ENEM 2011)



De acordo com o relatório "A grande sombra da pecuária" (Livestock's Long Shadow), feito pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação, o gado é responsável por cerca de 18% do aquecimento global, uma contribuição maior que a do setor de transportes.

Disponível em: [www.conpet.gov.br](http://www.conpet.gov.br). Acesso em: 22 jun. 2010.

A criação de gado em larga escala contribui para o aquecimento global por meio da emissão de

- A- Metano durante o processo de digestão.
- B- Óxido nítrico durante o processo de ruminância.
- C- Clorofluorcarbono durante o transporte de carne.
- D- Óxido nítrico durante o processo respiratório.
- E- Dióxido de enxofre durante o consumo de pastagens.

13. (ENEM 2ª APLICAÇÃO 2010) O aquecimento global, ocasionado pelo aumento do efeito estufa, tem como uma de suas causas a disponibilização acelerada de átomos de carbono para a atmosfera. Essa disponibilização acontece, por exemplo, na queima de combustíveis fósseis, como a

gasolina, os óleos e o carvão, que libera o gás carbônico (CO<sub>2</sub>) para a atmosfera. Por outro lado, a produção de metano (CH<sub>4</sub>), outro gás causador do efeito estufa, está associada à pecuária e à degradação de matéria orgânica em aterros sanitários.

Apesar dos problemas causados pela disponibilização acelerada dos gases citados, eles são imprescindíveis à vida na Terra e importantes para a manutenção do equilíbrio ecológico, porque, por exemplo, o

- A- Metano é fonte de carbono para os organismos fotossintetizantes.
- B- Metano é fonte de hidrogênio para os organismos fotossintetizantes.
- C- Gás carbônico é fonte de energia para os organismos fotossintetizantes.
- D- Gás carbônico é fonte de carbono inorgânico para os organismos fotossintetizantes.
- E- Gás carbônico é fonte de oxigênio molecular para os organismos heterotróficos aeróbios.

14. (ENEM 2010) No ano de 2000, um vazamento em dutos de óleo na baía de Guanabara (RJ) causou um dos maiores acidentes ambientais do Brasil. Além de afetar a fauna e a flora, o acidente abalou o equilíbrio da cadeia alimentar de toda a baía. O petróleo forma uma película na superfície da água, o que prejudica as trocas gasosas da atmosfera com a água e desfavorece a realização de fotossíntese pelas algas, que estão na base da cadeia alimentar hídrica. Além disso, o derramamento de óleo contribuiu para o envenenamento das árvores e, conseqüentemente, para a intoxicação da fauna e flora aquáticas, bem como conduziu à morte diversas espécies de animais, entre outras formas de vida, afetando também a atividade pesqueira.

LAUBIER, L. Diversidade da Maré Negra. In: Scientific American Brasil 4(39), ago. 2005 (adaptado).

A situação exposta no texto e suas implicações

- A- Indicam a independência da espécie humana com relação ao ambiente marinho.
- B- Alertam para a necessidade do controle da poluição ambiental para redução do efeito estufa.
- C- Ilustram a interdependência das diversas formas de vida (animal, vegetal e outras) e o seu habitat.
- D- Indicam a alta resistência do meio ambiente à ação do homem, além de evidenciar a sua sustentabilidade mesmo em condições extremas de poluição.
- E- Evidenciam a grande capacidade animal de se adaptar às mudanças ambientais, em contraste com a baixa capacidade das espécies vegetais, que estão na base da cadeia alimentar hídrica.

15. (ENEM PPL 2014) Se por um lado a Revolução Industrial instituiu um novo patamar de tecnologia e, com isso, uma melhoria na qualidade de vida da população, por outro lado os resíduos decorrentes desse processo podem se acumular no ar, no solo e na água, causando desequilíbrios no ambiente.



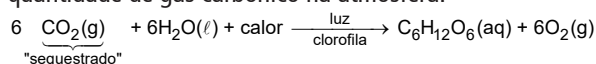


## IMPACTOS AMBIENTAIS

1- [C]

### [Resposta do ponto de vista da disciplina de Química]

No processo de fotossíntese o  $\text{CO}_2$  é utilizado como reagente ("sequestrado") e ocorre a formação de matéria orgânica, ou seja, aumenta a quantidade de matéria orgânica no solo. Este processo permite diminuir a quantidade de gás carbônico na atmosfera.



### [Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]

A fotossíntese, realizada pelas plantas, algas e certas bactérias, remove o  $\text{CO}_2$  da atmosfera, contribuindo para a fixação do carbono na forma de compostos orgânicos.

2- [D]

Grande parte do monóxido de carbono (CO) presente na atmosfera das grandes cidades é proveniente do processo de combustão incompleta de combustíveis fósseis.

3- [A]

As enzimas peroxidases produzidas pelas leveduras geneticamente modificadas degradam os peróxidos utilizados no clareamento dos tecidos, reduzindo a carga de poluentes que seriam lançados nos cursos d'água.

4- [E]

O gás metano ( $\text{CH}_4$ ) é um dos gases que retém o calor na atmosfera, sendo um dos responsáveis pelo aumento do aquecimento global.

5- [E]

Os organismos que se situam no topo da cadeia alimentar apresentam as maiores concentrações de poluentes que não conseguem excretar, devido ao efeito cumulativo ou magnificação trófica dessas substâncias.

6- [C]

Sabendo-se que o pesticida se acumula no organismo, os níveis tróficos mais altos terão maior concentração dessa substância. Assim, o plâncton terá menor concentração, que vai crescendo, na pulga d'água, depois no lambari, em seguida na piranha e, em maior concentração, no tuiuí.

7- [C]

As bactérias escolhidas para atuarem no processo de biorremediação devem possuir a capacidade de sintetizar enzimas que catalisem as reações de quebra das moléculas constituintes do óleo.

8- [C]

O escurecimento da água impede a passagem de luz. Consequentemente, ocorrerá a queda da taxa fotossintética dos organismos autótrofos que nela vivem.

9- [C]

A eutrofização é o enriquecimento das águas com nutrientes orgânicos e (ou) inorgânicos. O aumento de nutrientes na água provoca o aumento da DBO (demanda bioquímica pelo oxigênio) e, consequentemente, a morte dos organismos aeróbicos. Com a proliferação de microorganismos anaeróbicos forma-se o chamando "esgoto a céu aberto".

10- [D]

A utilização da adubação orgânica do solo evita a contaminação dos corpos d'água por pesticidas sintéticos.

11- [E]

Os defensivos agrícolas não biodegradáveis se acumulam ao longo das cadeias alimentares, apresentando maiores concentrações nos predadores que ocupam os níveis mais distantes dos produtores.

12- [A]

A digestão da celulose do capim ingerido pelos ruminantes é realizada por microrganismos anaeróbicos metanogênicos. Esses organismos produzem o gás metano como subproduto de seu metabolismo celular.

13- [D]

Ao realizarem a fotossíntese, os organismos autótrofos consomem  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$  do ambiente e produzem matéria orgânica e oxigênio. A matéria orgânica produzida é utilizada como fonte de energia pelos organismos autótrofos e heterótrofos.







# Extensivo de Maio

Chegou a hora  
de detonar!!

[CONHEÇA O CURSO](#)



# Biologia *total*

✉ [contato@biologiatotal.com.br](mailto:contato@biologiatotal.com.br)

f [/biologiajubilut](https://www.facebook.com/biologiajubilut)

▶ [Biologia Total com Prof. Jubilut](https://www.youtube.com/channel/UC...)

@ [@biologiatotaloficial](https://www.instagram.com/biologiatotaloficial)

@ [@paulojubilut](https://www.instagram.com/paulojubilut)

🐦 [@Prof\\_jubilut](https://twitter.com/Prof_jubilut)

📌 [biologiajubilut](https://www.pinterest.com/biologiajubilut)

g+ [+biologiatotalbrjubilut](https://plus.google.com/+biologiatotalbrjubilut)