



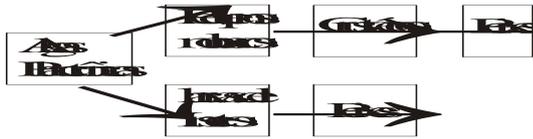
Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

Cadeias e Teias Alimentares

01 - (UNEB BA/1993)

Dada a tela alimentar:



Se um acidente provoca um enorme despejo de pesticidas clorados num rio, será encontrada maior concentração de pesticida por quilo em:

- a) algas planctônicas.
- b) pequenos moluscos.
- c) crustáceos.
- d) peixes.
- e) larvas e insetos.

02 - (FFCMPA RS/2007)

“...o rio dos Sinos registra o maior desastre ecológico do Estado do Rio Grande do Sul desde o caso do navio Bahamas no porto de Rio Grande. A mortalidade de peixes foi a maior nos últimos trinta anos. Morreram mais de um milhão de peixes, o equivalente a mais de 50 toneladas. Uma tristeza tremenda que mostra o descaso com o meio ambiente...”

(Disponível em:

<http://www.adital.com.br/site/noticia.asp-modificado>).

Em tragédias ambientais onde substâncias não-biodegradáveis se acumulam nos tecidos dos organismos que aí vivem, espera-se encontrar maior concentração dessas substâncias.

- a) nas aves piscívoras.

- b) nos peixes carnívoros.
- c) no fitoplâncton.
- d) nos moluscos filtradores.
- e) nas macrófitas aquáticas.

03 - (FATEC SP/2001/Julho)

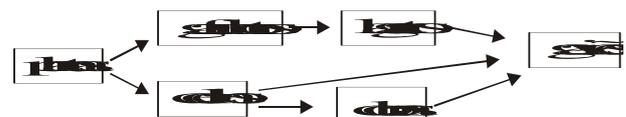
Numa comunidade de uma lagoa, houve despejo de esgoto industrial contendo um composto químico com efeito cumulativo. Após algum tempo, haverá maior concentração desse composto nos seguintes membros da cadeia alimentar:

- a) fitoplancton e peixes.
- b) fitoplancton e moluscos.
- c) moluscos e larvas de insetos.
- d) moluscos e peixes.
- e) peixes e aves aquáticas.

04 - (GAMA FILHO RJ/1994)

Um dos grandes problemas atuais é o constante acúmulo de elementos tóxicos que são incorporados pelos organismo ao longo dos diversos níveis tróficos.

Observe a seguinte teia alimentar:



Podemos concluir que a maior quantidade de produtos tóxicos incorporados será encontrada em:

- a) plantas



Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

- b) lagartos
- c) camundongos
- d) gaviões
- e) gafanhotos

05 - (UERJ/1993/2ª Fase)

VESPA EVITA A PROLIFERAÇÃO DE PRAGAS EM PASTAGENS

Uma vespa de apenas 0,5 milímetros pode ajudar o pecuarista a combater uma praga que costuma arrasas grandes áreas de pastagens. Um estudo desenvolvido pela UFMG mostrou que cinco cepas de vespa da família "Trichogrammatidae" são capazes de controlar a proliferação da mariposa curuquerê-dos-capinzais, cujas larvas se alimentam de folhagens.

A vespa inibe a ploriferação da praga ao depositar os seus ovos dentro dos ovos da mariposa. Dessa forma, ao invés de nascerem larvas que mais tarde se transformariam em mariposas, nascem vespas. Atualmente, os produtores rurais costumam combater as larvas das mariposas com inseticidas.

(Trechos de texto de O Globo de 05/10/1992.)

O texto acima mostra como o controle biológico pode substituir os inseticidas no combate às pragas. Várias são as causas biológicas que fazem com que os inseticidas não-biodegradáveis, mesmo quando lançados em pequenas quantidades no ambiente, se acumulem gradativamente ao longo dos níveis tróficos da cadeia alimentar.

Cite duas causas que concorrem para essa acumulação.

06 - (UERJ/1996/2ª Fase)

Com certeza

ido tolo MARRECO

que descobriu o ECO.

Foi o MACACO.

que, ao passar pela caverna,

chamou o amigo:

Ô MARRECO!

e, para surpresa geral,

a caverna respondeu:

ECO ... ECO

O MA CACO gostou

e ficava horas

conversando com a caverna:

— O homem diz que ama a NATUREZA,

como antigamente...

MENTE... MEMTE... responde a caverna.

Até que num dia de sol

(depois de uma noite sem estrelas)

apareceu um homem



Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

de fundos olhos cor de cinza

e queimou a mata,

matou o MACACO,

comeu o MARRECO,

quebrou a caverna..

(e calou o ECO, lógico!)

A poesia de José de Nicola ilustra bastante bem o caráter destruidor que a ação humana assume em alguns momentos frente ao ambiente. Um exemplo típico de desastres ecológicos provocados pelo homem decorre da utilização de inseticidas clorados, como o DDT.

A partir dessas informações, explique:

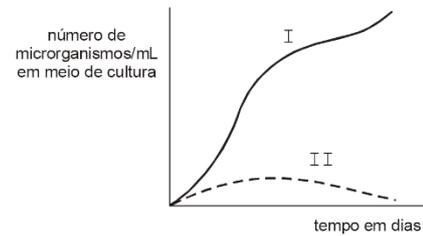
a) de que maneira a existência das cadeias alimentares determina a presença, de poluentes, como o DDT, em animais que não entram em contato direto com essas substâncias.

b) por que existe maior concentração de DDT, por quilo de organismo, nos indivíduos de níveis tróficos superiores, como o gavião, do que nos representantes de níveis tróficos inferiores, como os insetos.

07 - (UFAL/2002/2ª Série)

O conjunto de afirmações que segue abrange conhecimentos sobre relações ecológicas e problemas ambientais.

00. Quando ocorre o que mostra o gráfico abaixo com duas populações reunidas em um mesmo meio de cultura, conclui-se que a relação entre elas só pode ser a de presa-predador.



01. Durante a sucessão ecológica que ocorre em uma região que sofreu desmatamento, os tipos de animais e de vegetais mudam continuamente. As espécies que predominam nos estágios iniciais nem sempre são importantes nos estágios finais nem na comunidade clímax.

02. Em consequência de atividades humanas, estão aumentando o efeito estufa e a poluição de rios, lagos e lençóis d'água subterrâneos.

03. Entre os biomas que estão sendo rapidamente destruídos em consequência de atividades humanas estão as florestas tropicais como a Amazônica e a Mata Atlântica.

04. Um problema associado aos poluentes é que alguns, como o DDT, acumulam-se nas cadeias alimentares, alcançando alta concentração nos predadores do último nível trófico.

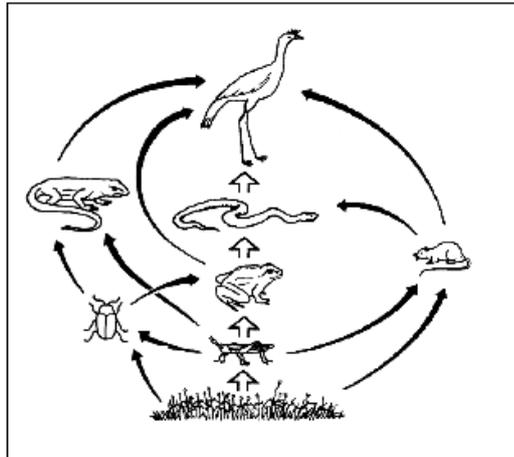
08 - (UFJF MG/2006/2ª Fase)

As figuras abaixo mostram relações tróficas em duas comunidades (A e B). Utilize as figuras para responder aos itens que se seguem:

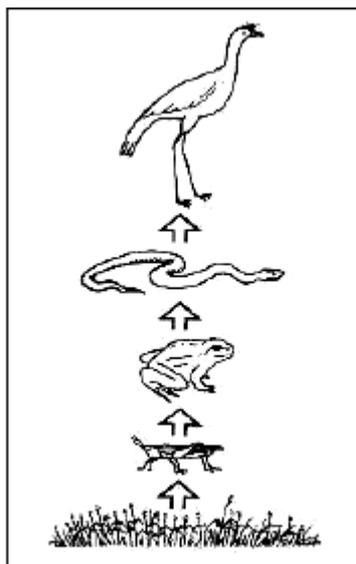


Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica



A



B

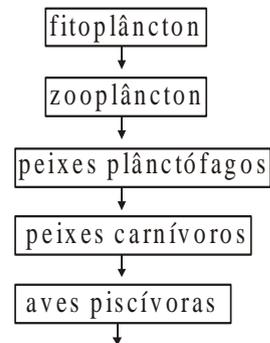
- a) A comunidade **A** corresponde a uma **rede trófica** e a comunidade **B** corresponde a uma **cadeia trófica**. Explique essa afirmativa.
- b) Qual das duas comunidades continuará funcionando após a perda de uma população de organismos consumidores? Justifique sua resposta.
- c) No caso da comunidade **A** ser contaminada por um metal pesado, qual animal irá apresentar maior concentração desse poluente? Justifique sua resposta.

Animal:

Justificativa:

09 - (UEPB/2000)

Entre os inseticidas clorados de maior efeito tóxico encontra-se o DDT (dicloro-difenil-tricloroetano) que afeta, principalmente, os sistemas nervoso e respiratório. Observe a cadeia alimentar abaixo:



O fitoplâncton foi contaminado com DDT e este pesticida foi transferido, sucessivamente, para os demais níveis tróficos. Considerando os efeitos desse inseticida clorado na cadeia alimentar, a maior concentração de DDT deverá ser encontrada:

- a) no fitoplâncton.
- b) nos peixes planctófagos.
- c) nos peixes carnívoros.
- d) nas aves piscívoras.
- e) no zooplâncton.

10 - (UnB DF/1995/Julho)

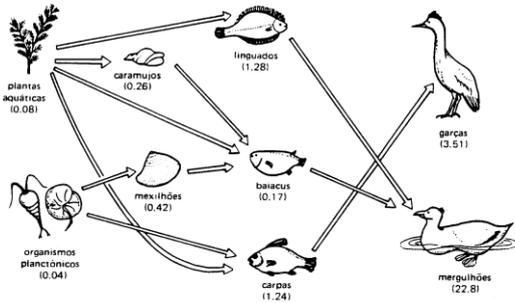
O esquema abaixo representa o comportamento de substâncias poluentes ao longo das cadeias alimentares.



Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

Os números entre parênteses indicam as quantidades de DDT, um inseticida lipossolúvel organoclorado, em cada tipo de organismo.



Julgue os itens seguintes.

00. Há maior acúmulo de DDT nos seres autótrofos do que nos heterótrofos.
01. Os dados do esquema demonstram que o DDT não é biodegradável e refletem a perda de energia entre os diferentes níveis tróficos.
02. Alguns insetos são portadores de variações genéticas que condicionam resistência ao DDT e que podem ser transmitidas aos seus descendentes.
03. Alguns pesticidas muito eficientes no controle de pragas implicam o uso de ferormônios – substâncias naturalmente produzidas pelos animais.

11 - (UNIPAC MG/1998)

Em uma área de cultivo de arroz irrigada pela água de uma lagoa próxima, foi utilizado o DDT (dicloro-difenil-tricloroetano) em larga escala para se evitar pragas. Devido a irrigação a água infiltrou no solo levando parte do DDT (0,000.003ppm), que foi acumulado na lagoa. Nesta lagoa existe a seguinte cadeia alimentar: plâncton, peixes herbívoros, peixes carnívoros e martim-pescador. Podemos esperar que a concentração de DDT nos *martim-pescador* em relação ao *plâncton* seja:

- a) menor

- b) igual
c) maior
d) inexistente.

12 - (UEL PR/2003)

No caso de acidentes com usinas nucleares, seus efeitos vão depender do tipo e da quantidade de radiação que chega ao organismo. Por exemplo, o estrôncio 90 tem uma meia-vida de 28 anos, tempo suficiente para se inserir nas cadeias alimentares e se acumular nos organismos vivos. Assim, após alguns meses decorridos de um acidente em uma usina nuclear em região litorânea, qual dos organismos mencionados abaixo teria acumulado mais estrôncio 90?

- a) Algas pardas.
b) Aves piscívoras.
c) Ouriços do mar.
d) Peixes planctófagos.
e) Micro-crustáceos planctônicos.

13 - (UFAM/2004/1ª Fase)

Um lago da Amazônia onde ocorreu extração de ouro, houve uma forte contaminação mercurial. O grupo da cadeia trófica que deverá sofrer maior acúmulo de Mercúrio será:

- a) Aves piscívoras
b) Peixes carnívoros
c) Peixes planctófagos
d) Fitoplâncton



Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

e) Zooplâncton

14 - (UNIFOR CE/2004/Janeiro - Conh. Gerais)

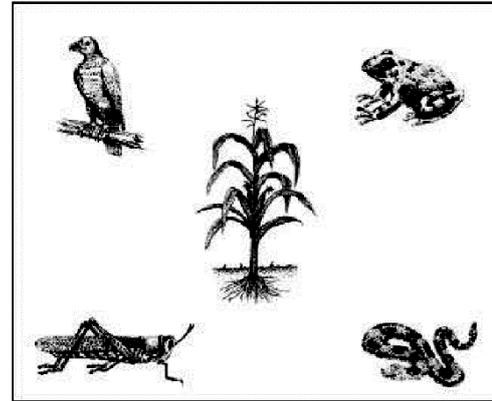
No mundo inteiro consomem-se anualmente quantidades consideráveis de pesticidas e herbicidas, visando a aumentar a produtividade agrícola.

Sobre essas substâncias, é correto afirmar que muitas delas:

- a) vão perdendo o efeito à medida em que passam pelos diferentes níveis tróficos das cadeias alimentares.
- b) não afetam as populações de decompositores do solo, tais como minhocas, bactérias e fungos, mantendo inalterada a fertilidade natural.
- c) eliminam predadores de insetos nocivos e de ervas daninhas, favorecendo o equilíbrio ambiental.
- d) não prejudicam significativamente o ecossistema, uma vez que agem especificamente contra pragas.
- e) selecionam linhagens resistentes de insetos, fungos e ervas lesivos às lavouras.

15 - (UPE/2004/Bio. 1)

Um agricultor aplicou um defensivo agrícola sobre a sua plantação, afetando os organismos abaixo. Complete a cadeia alimentar estabelecendo o fluxo de matéria e energia, identificando os níveis tróficos ocupados pelos organismos.



Assinale o organismo que apresenta maior concentração do pesticida.

- a) A planta.
- b) O gafanhoto.
- c) O sapo.
- d) A cobra.
- e) O gavião.

16 - (UFAL/2004/2ª Fase)

O mercúrio é um metal pesado que acima de determinadas concentrações é tóxico ao sistema nervoso central. Em regiões de garimpo de ouro na Amazônia, o mercúrio entra nas cadeias alimentares dos peixes. A tabela abaixo apresenta os hábitos alimentares dos peixes da região.

Peixe	Alimentação
Tucunaré	peixe, camarão
Traíra	peixe
Pacu	frutas, plantas
Piaba	frutas, insetos

Qual deles é mais aconselhado para a alimentação? Justifique sua resposta.



Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

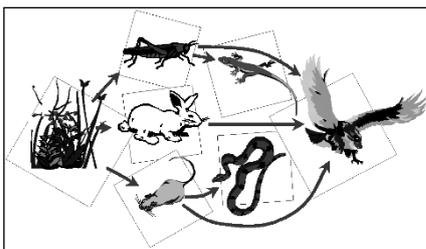
17 - (UFRJ/2005)

Os salmões do Pacífico (*Oncorhynchus nerka*) são peixes carnívoros. Estudos demonstram que as concentrações de bifenilas policloradas (BPC – compostos organoclorados utilizados em diversos processos industriais) nos tecidos desses peixes são maiores do que as encontradas nos oceanos.

Explique por que a concentração de BPC nos salmões é maior do que a verificada nos oceanos.

18 - (UFPE/UFRPE/2006/1ª Etapa)

Na figura abaixo, está ilustrada uma cadeia alimentar estudada por um pesquisador em um ecossistema, onde ocorreu contaminação com o metal pesado mercúrio. Assinale a alternativa que indica em que nível trófico desta cadeia deve-se observar uma maior concentração tissular de mercúrio e em que nível trófico haverá uma maior quantidade de energia disponível, nesta ordem.



- a) Produtor e consumidor primário.
- b) Consumidor primário e produtor.
- c) Consumidor terciário e produtor.
- d) Produtor e consumidor secundário.
- e) Consumidor secundário e consumidor terciário.

19 - (UFTM MG/2007)

No início da década de 1960, foi dado o alerta: a bióloga norte-americana Rachel Carson publicou o livro “Silent Spring” (Primavera Silenciosa), no qual faz a descrição dramática das “primaveras sem cantos de pássaros”, devido ao uso indiscriminado de pesticidas clorados na agricultura. Até então, os pesticidas eram considerados os salvadores da humanidade, pois poderiam solucionar o problema da fome humana.

Apesar da legislação restritiva, ainda hoje os pesticidas clorados são usados na agricultura e pecuária.

A razão da expressão “primaveras sem cantos de pássaros” decorre do fato de que

- a) parte da produção de grãos é consumida pelos pássaros. Não fosse a utilização desses pesticidas, que controla a população de pássaros, a produção de grãos seria insuficiente para alimentar a população humana.
- b) as ervas daninhas e insetos, tidos como pragas agrícolas, estão na base alimentar de inúmeras espécies de pássaros. A eliminação dessas pragas nas lavouras levaria à extinção das diferentes espécies de pássaros.
- c) os pesticidas clorados permanecem nos ecossistemas, provocando a contaminação do solo e a degradação da cobertura vegetal que abriga inúmeras espécies silvestres, dentre elas os pássaros que migram.
- d) os pesticidas clorados são muito estáveis e, por isso, são transferidos, via cadeia alimentar, para os insetos e, destes, para os pássaros. O acúmulo desses pesticidas no organismo dos pássaros leva o animal à morte.
- e) os pesticidas clorados são imediatamente degradados pelos insetos e outros seres que os ingerem, porém produzem uma toxina que afeta o funcionamento do fígado da ave, matando-a.



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Ecologia – Magnificação trófica

20 - (PUC RS/2006/Julho)

O DDT é um inseticida do grupo dos hidrocarbonetos clorados que atua como um veneno de contato, afetando a transmissão de impulsos nervosos. Descoberto em 1948, nos Estados Unidos, foi banido na década de 1970, por causar efeitos colaterais nefastos sobre diversos organismos das comunidades ecológicas. Sabendo-se que o DDT é acumulado ao longo da cadeia alimentar no corpo dos organismos, é correto afirmar que uma maior concentração de DDT é observada no nível

- a) do fitoplâncton.
- b) do zooplâncton.
- c) dos carnívoros.
- d) dos herbívoros.
- e) dos produtores.

21 - (UECE/2008/Janeiro)

Em uma área próxima a um açude, irrigada para o cultivo de cana-de-açúcar, foi utilizado DDT em larga escala objetivando evitar o aparecimento e a proliferação de pragas. Parte da água utilizada para a irrigação da lavoura retornou ao solo por infiltração levando, conseqüentemente, para o manancial o DDT que acabou se acumulando no açude. Neste ecossistema existe a seguinte cadeia alimentar: fitoplâncton, peixes herbívoros, peixes carnívoros e gaivotas. Podemos esperar que a concentração do DDT nas gaivotas seja:

- a) menor do que a dos peixes herbívoros
- b) maior do que a do fitoplâncton
- c) igual a dos organismos dos demais níveis tróficos
- d) igual a dos peixes carnívoros

22 - (UFC CE/2009)

O fenômeno conhecido como imposex caracteriza-se pelo surgimento anormal de caracteres sexuais masculinos, como pênis e vaso deferente, em fêmeas de moluscos gastrópodes. Esse fenômeno é provocado pela contaminação da água do mar por compostos orgânicos de estanho, como o tributilestano (TBT), oriundo das tintas de ação antiincrustante utilizadas em muitas embarcações. O imposex é verificado principalmente em áreas onde há fluxo constante de navios e embarcações. Com base no exposto, assinale a alternativa correta.

- a) A introdução de fêmeas normais no local contaminado seria vantajosa, pois restabeleceria permanentemente a população de fêmeas, e a reprodução não seria afetada.
- b) O acúmulo de TBT na cadeia alimentar levaria a um fenômeno conhecido como magnificação trófica, aumentando a concentração de TBT nos níveis tróficos inferiores.
- c) A população de moluscos afetados pela contaminação com TBT entraria em declínio, com uma possível extinção local da espécie.
- d) O TBT atuaria de maneira benéfica para a comunidade marinha por realizar o controle da população local de moluscos.
- e) O TBT teria efeito direto na população de moluscos, sem afetar os demais organismos da comunidade marinha local.

23 - (UEPG PR/2009/Janeiro)

Sobre poluição, assinale o que for correto.



Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

01. A poluição resulta do ato de introduzir no meio ambiente, fatores químicos ou físicos em níveis que comprometem o equilíbrio dos ecossistemas.

02. Fosfatos, monóxido e dióxido de carbono, hidrocarbonetos e ozônio são poluentes do ar.

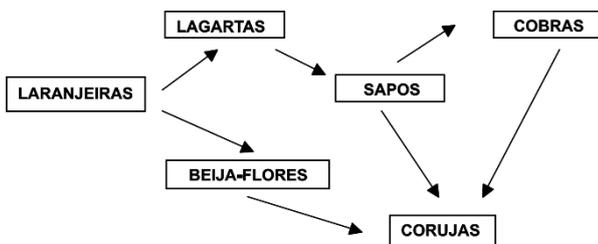
04. Há uma grande variedade de metais pesados cujo efeito é tóxico para os seres vivos. Entre eles figuram o níquel, o cromo, o cádmio, o mercúrio e o chumbo. Todos eles são poluentes da água.

08. Óxidos de enxofre, nitratos, esgoto doméstico e defensivo agrícolas são poluentes da água.

16. O monóxido de carbono, conhecido como gás carbônico, é um dos produtos da respiração celular aeróbia. Presente no ar atmosférico numa concentração de cerca de 0,03%, ele é necessário para o processo da fotossíntese.

24 - (UPE/2009)

Em determinado pomar de laranjas-cravo, foi aplicado DDT contra uma praga de lagartas que afetava os cultivares. Analise a teia alimentar encontrada na região e responda.

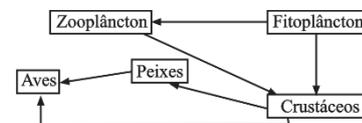


Qual nível trófico apresenta maior concentração do poluente em seus tecidos?

- a) Laranjeiras.
- b) Lagartas.
- c) Sapos.
- d) Cobras.
- e) Corujas.

25 - (UNCISAL AL/2008)

Observe a figura que representa uma teia alimentar em uma região onde freqüentemente é usado DDT.



Espera-se encontrar maior concentração desse inseticida em

- a) crustáceos.
- b) peixes.
- c) zooplâncton.
- d) fitoplâncton.
- e) aves.

26 - (UNIMONTES MG/2009/Inverno)

Leia atentamente o fragmento de artigo abaixo.



Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

O uso de pesticidas, ao longo do século passado, foi importante para aumentar a produção agrícola mundial e torná-la grande o suficiente para alimentar a população do globo. Nos últimos anos a equipe do oceanólogo Adalto Bianchini, da Universidade Federal do Rio Grande, detectou a presença de praguicidas onde elas jamais foram aplicadas: na Antártida. Analisando a gordura de elefantes-marinhos (*Mirounga leonina*), eles encontraram níveis elevados de diferentes componentes de agrotóxicos, cujo uso foi abolido em boa parte do mundo tanto no organismo de fêmeas adultas como de seus filhotes.

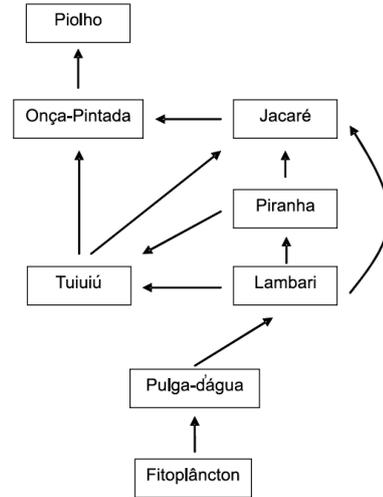
(Revista FAPESP. Março, 2009 . adaptado)

Considerando as informações apresentadas no artigo e o assunto relacionado com ele, analise as alternativas abaixo e assinale a que melhor explica o fenômeno apresentado no texto.

- a) Eutrofização.
- b) Sucessão ecológica.
- c) Magnificação trófica.
- d) Dispersão passiva.

27 - (UEMG/2010)

O esquema, a seguir, caracteriza uma teia alimentar simplificada com representantes de espécies que existem no Pantanal. Analise-o.



Observe, abaixo, o gráfico, que mostra a contaminação por mercúrio (Hg) nos tecidos de alguns organismos dessa teia alimentar, como consequência da poluição dos rios da região, principalmente por atividade de garimpo.



A cadeia alimentar que substitui, respectivamente, os organismos 1, 2 e 3 está **CORRETA** somente na alternativa

- | | ORG 1 | ORG 2 | ORG 3 |
|----|--------------|------------|--------------|
| a) | Onça-pintada | jacaré | tuiuiú |
| b) | Lambari | tuiuiú | onça-pintada |
| c) | Piolho | pulgadágua | fitoplâncton |
| d) | Jacaré | piranha | lambari |

28 - (UFPR/2010)

Algumas populações de humanos têm sua dieta baseada em carne de peixe. Para as populações que vivem à beira de rios poluídos por mercúrio, por exemplo, é mais



Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

prejudicial comer peixes carnívoros do que peixes herbívoros porque:

- a) os peixes carnívoros se alimentam de qualquer tipo de organismo, aumentando a chance de contaminação por substâncias tóxicas além do mercúrio.
- b) os peixes herbívoros não ficam expostos ao mercúrio por muito tempo, diminuindo as chances de contaminar os humanos.
- c) os peixes carnívoros ficam expostos também ao mercúrio presente no ar.
- d) os peixes carnívoros acumulam o mercúrio em seu organismo quando se alimentam de outros organismos, inclusive os peixes herbívoros.
- e) os peixes herbívoros não acumulam mercúrio em seus tecidos.

29 - (UNESP SP/2010/Julho)

Alguns metais são imprescindíveis para o bom funcionamento do organismo humano. Os denominados oligoelementos, normalmente são encontrados em pequenas quantidades e, quando presentes em excesso, podem ser prejudiciais à saúde.

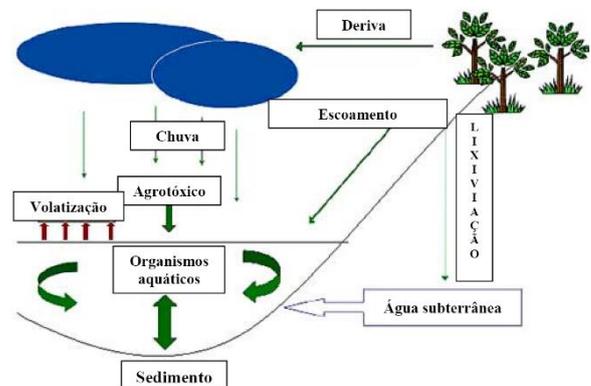
A Doença de Wilson, por exemplo, é caracterizada pelo acúmulo de um metal não prateado, que, se liberado na corrente sanguínea, pode resultar na formação de um anel de coloração escura no olho do indivíduo.

Assinale a alternativa que indica, respectivamente, o metal e o órgão do portador da Doença de Wilson onde ele se acumula antes de ser liberado para a corrente sanguínea.

- a) Bronze e rim.
- b) Cobre e fígado.
- c) Ferro e baço.
- d) Ouro e baço.
- e) Zinco e fígado.

30 - (UNIMONTES MG/2010/Inverno)

Os agrotóxicos podem alcançar os ambientes aquáticos através da aplicação intencional, deriva e escoamento superficial a partir de áreas onde ocorreram aplicações. A figura abaixo apresenta o movimento dos agrotóxicos em ecossistemas aquáticos. Analise-a.



Considerando a figura e o assunto abordado, analise as afirmativas abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**.

- a) Um pássaro carnívoro apresentará maior concentração do resíduo do agrotóxico do que o peixe ingerido por ele.
- b) Os indivíduos imaturos são menos suscetíveis aos agentes químicos do que os adultos, devido ao grau de desenvolvimento dos mecanismos de desintoxicação.



Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

c) Os agentes químicos mais lipofílicos têm que ser ingeridos e absorvidos através do trato gastrintestinal dos animais aquáticos.

d) Algumas espécies de algas podem responder de forma positiva à contaminação por agrotóxicos, aumentando a sua proliferação.

31 - (ESCS DF/2011)

Baía de Guanabara: 15 anos à espera de vida

“(...) Os efluentes domésticos não são a única fonte de poluição. Estudo elaborado pelo engenheiro hidráulico e sanitarista Jorge Paes Rios aponta que, além dos 25 metros cúbicos de esgoto, diariamente são lançados nas águas da Baía 6,5 toneladas de óleo, oriundas de terminais marítimos de petróleo, estaleiros e indústrias. A carga orgânica das seis mil indústrias no entorno atinge aproximadamente 100 toneladas. Cerca de 300 quilos de metais pesados também são descartados lá. (...)”

(http://odia.terra.com.br/portal/rio/html/2010/9/baia_de_guanabara_15_anos_a_espera_de_vida_108221.htm)

A relação entre um desses efluentes e a justificativa para seu controle estão presentes em:

- a) metais pesados que se acumulam nas cadeias alimentares provocando graves intoxicações;
- b) metais pesados que provocam eutrofização com o crescimento de bactérias anaeróbicas restritas;
- c) óleo que se difunde na água se ligando ao oxigênio provocando a morte dos animais;

d) esgoto orgânico que atrai espécies de outras regiões causando um desequilíbrio na teia alimentar;

e) esgoto orgânico com uma grande quantidade de coliformes fecais que provocam uma diminuição na demanda bioquímica de oxigênio.

32 - (UERJ/2011/2ª Fase)

Alguns seres vivos, em especial animais situados no topo da cadeia alimentar, podem acumular algumas substâncias tóxicas em decorrência de sua alimentação.

Indique o principal motivo da ocorrência do processo de bioacumulação dessas substâncias.

Explique, ainda, por que as concentrações de substâncias tóxicas tendem a ser maiores em animais pertencentes a níveis tróficos superiores.

33 - (UEM PR/2010/Julho)

A quantidade de oxigênio dissolvida na água é um importante indicador da qualidade da água. Sobre os processos químicos e biológicos que ocorrem na água, na presença e na ausência de oxigênio, é **correto** afirmar que

- 01. as bactérias aeróbicas consomem o oxigênio dissolvido na água para oxidar a matéria orgânica e satisfazer suas necessidades energéticas.
- 02. a dissolução de oxigênio na água é um processo endotérmico, então quanto menor a temperatura da água menor será a quantidade de oxigênio dissolvida.
- 04. em águas que contém teor suficiente de oxigênio, a matéria orgânica biodegradável que contém carbono, hidrogênio, nitrogênio, enxofre e fósforo é convertida em



Professor: Carlos Henrique

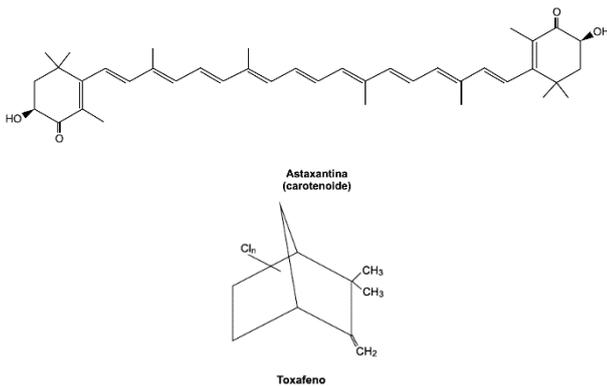
Ecologia – Magnificação trófica

CO_2 , HCO_3^- , H_2O , NO_3^- , SO_4^{2-} e fosfatos, pela ação das bactérias anaeróbicas.

08. os nutrientes nitrogênio e fósforo contribuem para a poluição da água, pois aceleram o crescimento de plantas aquáticas, como as algas flutuantes.

16. o tratamento de água coletada de rios e lagos, em estações de tratamento de água municipais para consumo humano, geralmente envolve o uso do gás cloro, que atua como esterilizante.

34 - (UNIPÊ PB/2016/Julho)



Cada vez mais presente na mesa dos brasileiros, o salmão é um aliado usado na alimentação saudável. Além de ser uma fonte de proteínas, é um pescado rico em ácido eicosapentaenoico, ômega 3, ω -3, que previne doenças cardiovasculares e Alzheimer, contudo o salmão selvagem é diferente do salmão criado em cativeiro e muito consumido no Brasil. A característica do salmão reflete o tipo de alimentação natural durante a fase de crescimento, como outros peixes, pequenos crustáceos e algas. A ração do peixe nos viveiros tem como base proteínas, gorduras, além de carotenoides, a exemplo da astaxantina, um corante natural. O ambiente artificial onde esses peixes são criados é mais suscetível ao surgimento de patologias microbiológicas, muito tempo combatida pelo toxafeno, pesticida contaminante do

ecossistema local, ao se depositar nos sedimentos de leitos de rios e de mares.

A análise do texto e das fórmulas estruturais permite corretamente inferir:

- 01) A carne do salmão selvagem é mais rica em lipídios poli-insaturados.
- 02) A cadeia carbônica bicíclica do toxafeno contém 8 átomos de carbono e 6 de hidrogênio.
- 03) O salmão que vive em confinamento tem menor teor de gordura quando comparado ao selvagem.
- 04) O toxafeno depositado no leito do mar se dissolve completamente na água e passa para o organismo do salmão de cativeiro.
- 05) A substituição de um átomo de hidrogênio por um átomo de cloro em átomos de carbono da cadeia carbônica bicíclica permite que n seja igual a 5.

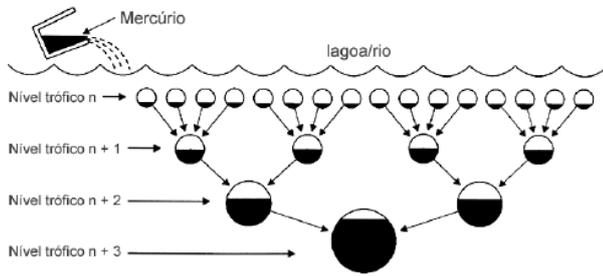
35 - (UEFS BA/2012/Janeiro)

O esquema representa o processo de biomagnificação ao longo dos diferentes níveis tróficos de uma cadeia alimentar gerado através da poluição por mercúrio, em ambientes aquáticos. Considerando as informações pertinentes a esse tipo de impacto ambiental, é correto afirmar:



Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

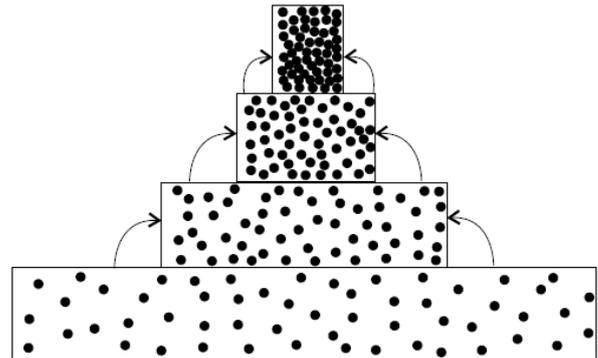


VITOR & CÉSAR. **Sistema Didático**
aprendizado baseado em problemas. Rio de Janeiro:
Guanabara, 2004, p. 672.

- A contaminação por mercúrio afeta mais intensamente os organismos dos níveis iniciais das cadeias alimentares.
- Os decompositores são os únicos organismos livres da contaminação por mercúrio devido ao papel de recicladores que desempenham nas cadeias alimentares.
- Através de relações alimentares, o mercúrio é transferido para outros níveis tróficos e, por não ser degradado pelos organismos, acumula-se principalmente nos níveis mais afastados dos produtores.
- O processo de biomagnificação ocorre pela transferência do MeHg acumulado no primeiro nível trófico para os consumidores, sendo que, quanto mais curta a cadeia trófica, maior será a concentração acumulada pelo consumidor.
- Por produzir o seu componente orgânico, os seres fotoautótrofos estão isentos da contaminação por mercúrio e, por isso, não servem como veículos de propagação desse poluente para outros níveis tróficos das cadeias alimentares.

36 - (UFTM MG/2011/Janeiro)

Analise a figura. As bolinhas representam um determinado pesticida e sua mobilização ao longo dos diferentes níveis tróficos em um ecossistema.



(Peter H. Raven, Ray F. Evert e Susan E. Eichhorn.
Biologia Vegetal, 2007.)

- Qual a tendência desse pesticida ao longo da cadeia alimentar? Explique uma consequência dessa tendência sobre o equilíbrio dinâmico de um ecossistema.
- Considerando os efeitos deletérios dos pesticidas e herbicidas, proponha duas soluções para atenuar a ação dos mesmos, considerando em sua resposta conceitos ecológicos e outras noções da biologia.

37 - (UNIRG TO/2012/Julho)

Em áreas agrícolas é comum o uso de inseticidas como o DDT (dicloro-difeniltricloreto) para controle de pragas das lavouras. Esses inseticidas e outros poluentes persistem no solo e água dos rios, causando desequilíbrio ecológico nos ecossistemas naturais e doenças nos seres humanos. A figura abaixo representa esquematicamente etapas da bioacumulação de inseticidas numa cadeia alimentar.

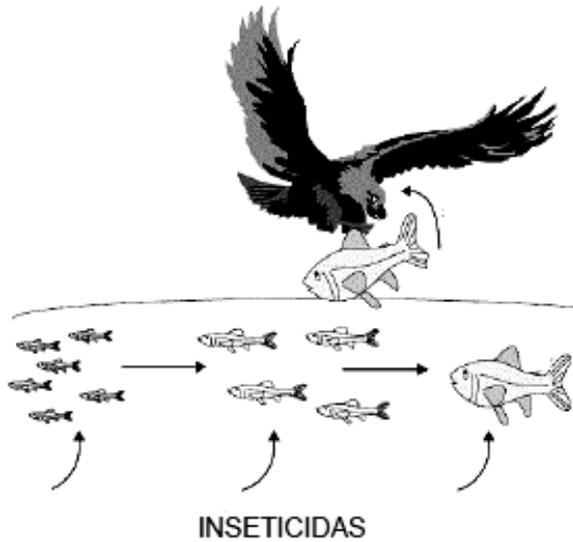


Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Ecologia – Magnificação trófica

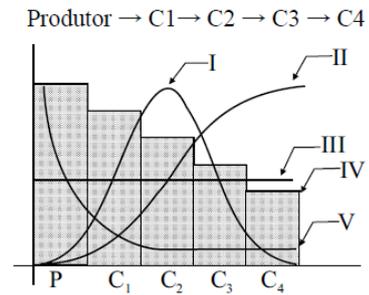


Sobre a concentração de inseticidas ao longo da cadeia alimentar acima é CORRETO afirmar:

- a) O inseticida tende a aumentar a concentração nos níveis tróficos superiores.
- b) A concentração do inseticida nos diferentes níveis tróficos ocorre na mesma magnitude.
- c) Apenas os consumidores primários concentram o inseticida por adquirirem o mesmo diretamente dos produtores.
- d) A concentração do inseticida nos consumidores primários é maior do que nos consumidores secundários.

38 - (UNISA SP/2012)

Observe a cadeia alimentar de uma lagoa.



Considerando que essa lagoa esteja próxima a um campo agricultado, no qual maciças quantidades de pesticidas organoclorados sejam lançados, é correto dizer que a quantidade de energia e de pesticida nessa cadeia varia, respectivamente, segundo as curvas

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

39 - (UFMG/2012)

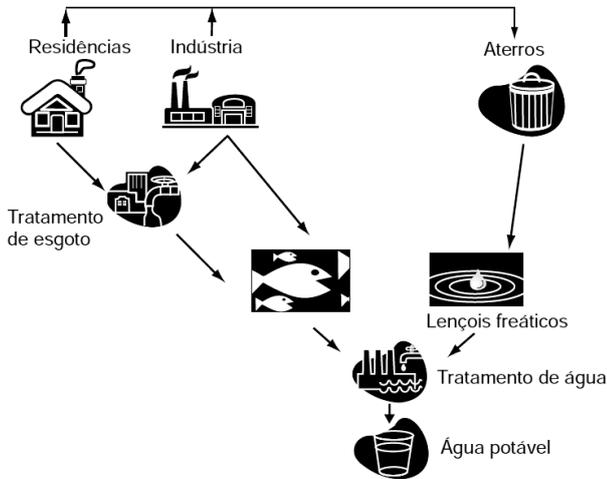
Estudos recentes vêm revelando aumento na concentração de compostos com ação estrogênica em ambientes aquáticos e, até mesmo, em reservatórios de água para consumo humano.

Observe esta figura, em que estão ilustradas diferentes fontes de entrada de tais compostos em diferentes ambientes:



Professor: Carlos Henrique

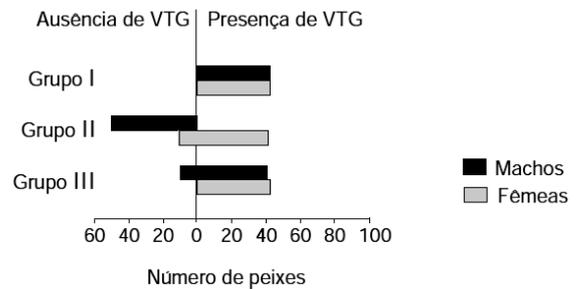
Ecologia – Magnificação trófica



- peixes provenientes de águas poluídas.

Decorrido certo tempo, foram determinados o número de machos e fêmeas e a presença de VTG no sangue de cada um dos indivíduos desses três grupos experimentais.

Os resultados obtidos nesse estudo estão representados neste gráfico:



Fonte: *Australasian Journal of Ecotoxicology*. 2006. 12: 3-8. (Adaptado)

Considerando as informações contidas nesse gráfico, faça o que se pede.

a) Assinalando com um **X** a quadrícula apropriada, IDENTIFIQUE o grupo de peixes - I, II ou III - que foi coletado em local poluído.

- Grupo I
- Grupo II
- Grupo III

JUSTIFIQUE sua resposta.

b) EXPLIQUE a presença de fêmeas não produtoras de VTG no Grupo II.

1. EXPLIQUE de que forma o esgoto doméstico contribui para o aumento de compostos estrogênicos no ambiente aquático.

2. Um dos subprodutos industriais que têm ação estrogênica é o bisfenol A, utilizado na fabricação de objetos de plástico. Em alguns países, já se proibiu o uso desse composto em utensílios a serem usados na alimentação de crianças com idade inferior a 7 anos.

JUSTIFIQUE a importância dessa proibição.

3. A vitelogenina (VTG) é uma proteína presente nos peixes, cuja síntese é induzida pelo estrógeno. A presença dela no sangue de machos indica a exposição desses animais a compostos estrogênicos.

Portanto, um peixe genotipicamente macho sofrerá feminização se, durante a diferenciação sexual, for exposto a compostos de ação estrogênica.

Numa pesquisa, analisaram-se três grupos de peixes quanto à produção de VTG:

- peixes provenientes de água limpa e mantidos nessa condição;
- peixes provenientes de água limpa que receberam injeção de estrógeno; e

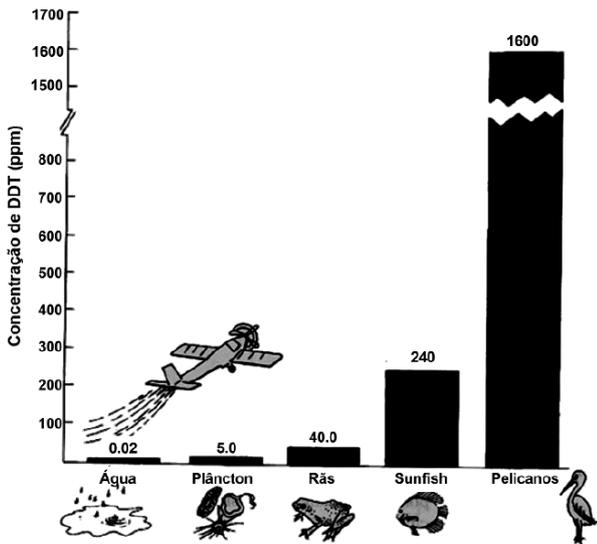


Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

40 - (PUC RJ/2013)

O gráfico abaixo mostra a concentração de um poluente persistente (o inseticida DDT) em diferentes níveis tróficos e na água.



Disponível em:

<http://campus.fct.unl.pt/afr/ipa_9798/grupo000B_ambsaude/controlo/index.htm>.

Com relação ao fenômeno mostrado no gráfico, foram feitas as seguintes afirmativas:

- I. A concentração do poluente é maior nos organismos dos últimos níveis tróficos.
- II. A concentração do poluente é maior nos consumidores primários.
- III. O fenômeno mostrado no gráfico é conhecido como eutrofização.

IV. A concentração do poluente é maior no nível trófico de maior biomassa.

Aponte a opção correta:

- a) Todas estão corretas.
- b) Apenas a IV está correta.
- c) Apenas I e II estão corretas.
- d) Todas estão erradas.
- e) Apenas a I está correta.

41 - (UEM PR/2013/Janeiro)

A poluição dos córregos por resíduos tóxicos de fábricas e fazendas é um problema grave na China. No dia 25/01/2012, a agência estatal chinesa de notícias Xinhua divulgou a seguinte notícia: "Poluição de rio na China leva população a estocar água. Níveis de cádmio no rio Longjiang chegaram a três vezes o limite oficial. Poluição de córregos por resíduos tóxicos é um problema grave no país."

Sobre o assunto, assinale o que for **correto**.

01. Do ponto de vista da cadeia alimentar, as espécies de organismos do rio que mais acumularão metais pesados serão os produtores e os consumidores primários.
02. Devido aos despejos dos resíduos tóxicos das fábricas e fazendas nesse rio, com o passar do tempo, ocorrerá aumento na quantidade de bactérias



Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

anaeróbicas e o consequente aumento na quantidade de oxigênio.

04. Metais pesados, como o cádmio, são produtos não biodegradáveis e prejudicam o meio ambiente por se acumularem nos tecidos dos organismos e se concentrarem ao longo das cadeias alimentares, acarretando sérios problemas de saúde.

08. Os metais apresentam baixa energia de ionização, permitindo maior mobilidade dos elétrons, com consequente condução da corrente elétrica.

16. O lançamento, no ambiente, de substâncias ou agentes físicos perigosos à saúde humana e de outros organismos é chamado de eutrofização.

42 - (UCS RS/2013/Janeiro)

Atraídos pela lenda do Eldorado, os exploradores da América imaginavam encontrar uma cidade toda construída de ouro. Esse mito permaneceu ao longo do processo de colonização, e vários garimpos ocuparam a região amazônica. Atualmente, a crescente presença desses garimpos na região, estimulada pelo aumento do preço do ouro no mercado mundial, traz à tona a discussão sobre o uso de substâncias como mercúrio e cianeto e sobre os impactos ambientais por elas causados.

Assinale a alternativa correta sobre a exploração do ouro.

a) No processo de extração do ouro, os garimpeiros adicionam o mercúrio líquido à lama para realizar a separação do ouro por filtração.

b) O garimpo mais conhecido da região foi o de Serra Pelada, localizado no estado do Pará. O auge da

extração do ouro nesse garimpo ocorreu na década de 1980.

c) O mercúrio e o cianeto são substâncias tóxicas para peixes, mas, para aves e mamíferos, são nutrientes.

d) Os primeiros exploradores do ouro na região foram os Bandeirantes, no século XX.

e) O resíduo de cianeto, resultante da extração do ouro, pode ser usado como fonte de energia, minimizando, assim, o impacto ambiental.

43 - (Fac. Santa Marcelina SP/2013/Julho)

A análise de alguns animais retirados de uma região de intenso garimpo revelou índices alarmantes de contaminação por mercúrio. A tabela apresenta os resultados dessa análise.

animal	concentração de metilmercúrio (ng/Kg de massa corpórea)
I	2,0
II	1,0
III	8,0
IV	0,3

Sabendo-se que os animais indicados fazem parte de uma mesma cadeia alimentar, é correto concluir que

a) II é parasita de I.

b) I é presa de II.

c) IV é presa de II.

d) I é parasita de III.

e) IV é predador de I.



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Ecologia – Magnificação trófica

44 - (IFGO/2013/Julho)

(...) Na rota de atrocidades, um massacre indígena. São desconhecidos os números. Mas, dizem as más línguas, foram 80 os índios ianomâmis assassinados em nome do ouro.

Em agosto de 2012, a organização não governamental Survival International noticiou o massacre – que ocorrera provavelmente em julho do mesmo ano, nas lonjuras remotas da terra indígena Irotatheri, na Venezuela, próximo à fronteira com o Brasil. Apenas três índios sobreviveram.

Versão mais aceita: garimpeiros pouco amigáveis teriam invadido a área – rica no valioso metal dourado – e incendiado a aldeia. “Testemunhas disseram ter encontrado corpos e ossos queimados”, lê-se na página da Survival International na internet.

Apesar de relatos estimarem em 80 o número de indígenas mortos, a Survival International diz que esse número ainda não foi confirmado. “Em uma área tão remota, é muito difícil confirmar esse dado com precisão, mas o caso ainda está sendo investigado”, esclareceu a ONG à Ciência Hoje On-line.

Disponível em:

<<http://cienciahoje.uol.com.br/especiais/rastros-domercurio/cicatrizes-abertas>>. Acesso em: 28 jun. 2013. [Adaptado].

Sobre esse assunto e outros relacionados aos aspectos ecológicos, assinale a alternativa incorreta:

- a) Além dos problemas sociais mencionados no texto, a extração de ouro, na maioria das vezes, está relacionada a vários problemas ambientais.
- b) O mercúrio, utilizado para separação do ouro, tem efeito cumulativo nas cadeias alimentares, concentrando-se em maior quantidade nos vegetais aquáticos do que nos consumidores de segunda ordem.
- c) o mercúrio pode causar problemas de saúde não só nos animais aquáticos como, também, na população humana, provocando, entre outros, complicações no sistema nervoso.
- d) o texto faz referência a um bioma brasileiro caracterizado por apresentar grande biodiversidade e baixa densidade populacional
- e) O consumo de ouro nos centros urbanos é um dos fatores que podem, indiretamente, contribuir para agravar a situação dos povos indígenas de algumas regiões do país.

45 - (FCM MG/2014)

NÃO se refere a um procedimento de Controle Biológico:

- a) Uso de bacteriófagos para o combate de mastite bovina.
- b) Inoculação de semente de leguminosas com bactérias fixadoras.
- c) Utilização de Dípteros que depositam seus ovos em larvas de borboletas que devastam plantações.
- d) Soltura de parasitóides como a “vespinha”, em canaviais, para o combate à broca da cana-de-açúcar.



Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

46 - (UEA AM/2014)

O governo do Amazonas regulamentou a licença ambiental para o garimpo, liberando o uso de mercúrio na separação do ouro de outros materiais. A utilização do metal é polêmica, porque polui os rios e contamina peixes e seres humanos, podendo provocar intoxicação e lesões no sistema nervoso. Há 20 anos, ecologistas pediram a proibição do uso do mercúrio na Carta da Terra da Eco-92.

(www.folha.com.br)

Considerando o texto e uma rede alimentar formada por plantas aquáticas, moluscos e crustáceos, peixes herbívoros, peixes carnívoros e botos-cinza e cor-de-rosa, as maiores concentrações de mercúrio serão observadas nos tecidos

- a) dos peixes herbívoros.
- b) dos botos-cinza e cor-de-rosa.
- c) das plantas aquáticas.
- d) dos moluscos e crustáceos.
- e) dos peixes carnívoros.

47 - (UNEB BA/2014)

A necessidade exacerbada da agricultura moderna por fertilizantes triplicou o consumo de fósforo para atender à demanda crescente por alimento da população mundial, entretanto esse crescimento pode esgotar reservas do nutriente rapidamente, o que põe em risco o equilíbrio no ciclo do fósforo da natureza.

Uma análise das informações do texto e dessas considerações, com o propósito de atenuar esse

problema e ajudar a manter o equilíbrio no ciclo do fósforo, permite corretamente afirmar:

- 01. Os resíduos sólidos e líquidos provenientes da agropecuária devem ser levados para os aterros e, uma vez tratados, escoados para rios e mares, onde formam sedimentos em condições de ser incorporados à rocha fosfática rica em hidroxiapatita, $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$, posteriormente reciclada.
- 02. A remoção gradual de compostos de chumbo e de outros materiais tóxicos na água encanada das grandes cidades facilita o aproveitamento de dejetos urbanos, líquidos e sólidos para uso como fertilizante e consequente reciclagem do fósforo.
- 03. Os resíduos urbanos contendo fósforo e nitrogênio, uma vez tratados, devem ser transportados aos aterros sanitários para serem decompostos lentamente, sem causar poluição ao lençol freático.
- 04. Os dejetos de animais, incluindo-se ossos ricos em fósforo e partes não comestíveis de plantas, não constituem fonte adequada do fertilizante que justifique a reciclagem desse elemento químico.
- 05. A erosão do solo deve ser ampliada durante o cultivo agrícola, para que mais fósforo esteja disponível, na forma de ions fosfato e então aproveitado como fertilizante na agricultura.

48 - (UNIMONTES MG/2014/Inverno)

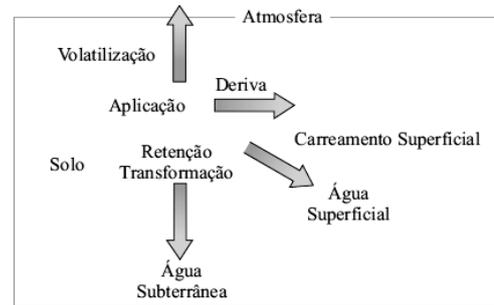
Nos últimos anos, empresas têm investido na comercialização de insetos para controle de pragas. A BUG Agentes Biológicos tem representado o pioneirismo nessa área e se destacado como uma das maiores empresas inovadoras do mundo. O esquema abaixo mostra, resumidamente, como o processo funciona. Analise-o.



Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

Criação de milhões de ovos de traça em laboratório.	Parasitismo da traça pela vespa <i>Trichogramma galli</i> para criação de novas vespas.	Embalagem dos ovos em material biodegradável.	O agricultor coloca a embalagem na folha da planta a uma distância de 20m uma da outra.	3 a 5 dias depois, as vespas nascem e voam à procura de ovos da broca da cana-de-açúcar.
---	---	---	---	--



Considerando o assunto abordado e o esquema apresentado, analise as afirmativas a seguir e assinale a INCORRETA.

- As vespas matam a larva da praga antes que nasça e promova uma infestação na cana-de-açúcar.
- A morte das vespas após 10 dias de nascimento evita desequilíbrio ambiental.
- Como esse processo não reduz o uso de inseticidas, os benefícios para o meio ambiente e para o consumidor são pouco significativos.
- Outras culturas, além da cana-de-açúcar, podem utilizar esse processo no controle de suas pragas.

49 - (Fac. Cultura Inglesa SP/2014/Janeiro)

Os agrotóxicos são compostos sintéticos usados no combate a pragas em plantações. No entanto, estima-se que somente 0,1% do agrotóxico aplicado se mantém no alvo, enquanto que o restante é dispersado no ambiente. A figura a seguir é uma representação esquemática dos processos determinantes do comportamento e do destino dos agrotóxicos.

(Cláudio Aparecido Spadotto e Marco Antonio Ferreira Gomes. *Perdas de agrotóxicos*, 2005-2007.)

Um estudo realizado pela Fundação Oswaldo Cruz em comunidades pesqueiras do Rio de Janeiro, cuja alimentação tem como base o peixe de água salgada, evidenciou a presença significativa de agrotóxicos em amostras de sangue dos pescadores.

Com base no comportamento dos agrotóxicos no ambiente, assinale a alternativa que explica corretamente a contaminação dessas pessoas.

- Na cadeia alimentar dos peixes, há organismos que têm vegetais produzidos com aplicação de altas concentrações de agrotóxicos como base da dieta. A contaminação da cadeia atinge as pessoas que consomem esses peixes.
- O processo de volatilização dos agrotóxicos aplicados nas lavouras do interior faz com que essas substâncias sejam carregadas pelas correntes atmosféricas até a região litorânea, ocasionando a contaminação das pessoas por inalação.
- Os rios que desaguam no mar são contaminados por agrotóxicos provenientes das lavouras, que são carregados pelas águas superficiais ou subterrâneas. A contaminação das águas afeta a cadeia alimentar marinha, atingindo as pessoas.



Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

d) Os peixes consumidos pelos pescadores são contaminados por correntes marítimas vindas de países onde há alta utilização de agrotóxicos nas lavouras, uma vez que o Brasil tem reduzida utilização dessas substâncias.

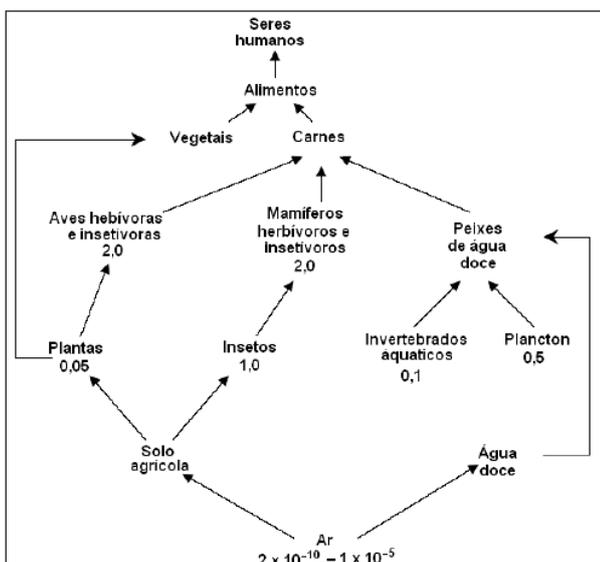
e) O preparo dos peixes para consumo nessas comunidades envolve, tradicionalmente, a utilização de vegetais, oriundos de lavouras com alta concentração de agrotóxicos.

50 - (UERN/2012)

O esquema relacionado a seguir demonstra a disseminação de DDT (sigla de Dicloro-Difenil-Tricloroetano) através de uma cadeia alimentar, processo conhecido como bioacumulação.

Acumulação de DDT em diferentes compartimentos de um ecossistema.

Valores em partes por milhão



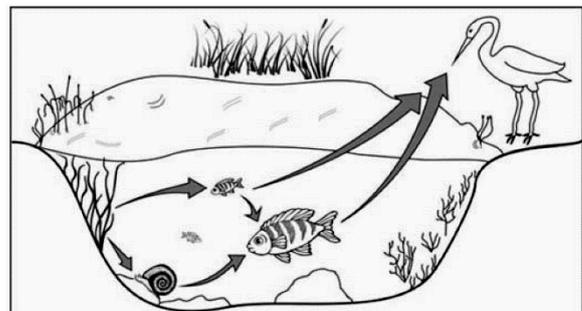
(Edwards, 1975 apud Melo & Vallejo, 1990 /
www.fiocruz.br)

Para evitar a ingestão de DDT nos alimentos de origem marinha, deve-se adotar a prática de

- ingerir esses alimentos, partindo do pressuposto que são dispensáveis à dieta humana.
- se alimentar de seres do topo da teia alimentar, já que os componentes tóxicos não alcançam esse nível trófico.
- ingerir grandes quantidades de água, para evitar o acúmulo desses elementos na célula.
- alimentar de seres do início da cadeia alimentar, pois eles possuem menores concentrações em seus organismos.

51 - (ENEM/2010/2ª Aplicação)

A figura representa uma cadeia alimentar em uma lagoa. As setas indicam o sentido do fluxo de energia entre os componentes dos níveis tróficos.



Sabendo-se que o mercúrio se acumula nos tecidos vivos, que componente dessa cadeia alimentar apresentará



Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

maior teor de mercúrio no organismo se nessa lagoa ocorrer um derramamento desse metal?

- a) As aves, pois são os predadores do topo dessa cadeia e acumulam mercúrio incorporado pelos componentes dos demais elos.
- b) Os caramujos, pois se alimentam das raízes das plantas, que acumulam maior quantidade de metal.
- c) Os grandes peixes, pois acumulam o mercúrio presente nas plantas e nos peixes pequenos.
- d) Os pequenos peixes, pois acumulam maior quantidade de mercúrio, já que se alimentam das plantas contaminadas.
- e) As plantas aquáticas, pois absorvem grande quantidade de mercúrio da água através de suas raízes e folhas.

52 - (UCS RS/2015/Janeiro)

Praia tóxica! Filtros solares comercializados no Brasil têm substâncias que podem provocar distúrbios no sistema hormonal... Pesquisadores encontraram índices alarmantes de interferentes ou desreguladores endócrinos oriundos de filtros solares em golfinhos... A indústria cosmética utiliza cerca de 26 substâncias orgânicas e, muitas delas, causam alterações hormonais.

Fonte: Revista **Ciência Hoje**.

RJ: Ed. ICH, 2014, n. 315, vol. 53, p. 44-47. (Adaptado.)

Analise as proposições a seguir quanto à veracidade (V) ou falsidade (F).

- () O uso de bloqueadores de raios ultravioleta é fundamental em função do buraco na camada de ozônio, não importando os efeitos colaterais.
- () A presença dessas substâncias no fígado dos golfinhos se deve ao fato de eles serem animais de topo de cadeia alimentar, explicado pelo fenômeno de bioacumulação.
- () Os seres humanos podem estar contaminados por essas substâncias: há grande probabilidade de que isso seja verdade.
- () Esses poluentes alteram a fisiologia dos animais de maneira crítica, podendo ser precursores de cânceres e comprometer o sistema imunológico.

Assinale a alternativa que preenche correta e respectivamente os parênteses, de cima para baixo.

- a) V – V – V – F
- b) F – F – F – V
- c) V – F – V – F
- d) V – F – F – V
- e) F – V – V – V

53 - (UNITAU SP/2014/Janeiro)

As moscas-das-frutas constituem um importante grupo de pragas que causam elevados prejuízos à fruticultura mundial, pois se desenvolvem especialmente no interior dos frutos, alimentando-se, em geral, de sua polpa. No mundo, anualmente é perdido, aproximadamente 1 bilhão de dólares devido aos danos causados por essas moscas. No Brasil, utiliza-se com frequência a pulverização de inseticidas para o controle das moscas-



Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

das-frutas. Todavia, embora eficiente, esse método representa um alto custo para o produtor, além dos riscos de intoxicação e contaminação ambiental que esses produtos podem causar.

([http://www.grupocultivar.com.br/site/content/artigos/artigos.p](http://www.grupocultivar.com.br/site/content/artigos/artigos.php?id=723)

hp?id=723 texto adaptado. acessado em 13 de setembro de 2013).

Uma importante e viável alternativa ao uso de defensivos agrícolas para o controle de pragas é apresentada em qual das alternativas abaixo?

- a) Controle biológico com utilização de predadores naturais.
- b) Controle físico com realização de podas em pequenos intervalos de tempo.
- c) Controle físico, com retirada manual dos indivíduos das espécies praga.
- d) Controle físico, com utilização de repelente sonoro.
- e) Controle biológico, com utilização de inibidores enzimáticos.

54 - (ENEM/2009/2ª Aplicação)

O mercúrio é um metal muito utilizado, em indústrias e garimpos, para extração de ouro. As perdas decorrentes da má utilização desse metal atingem os ecossistemas aquáticos e chegam ao homem quando este come peixes pescados em ecossistemas contaminados. O processo que torna o peixe prejudicial à saúde humana é chamado bioacumulação, na qual a concentração do mercúrio aumenta em cada organismo ao longo da cadeia alimentar trófica, de modo que o homem consome

alimento com alta concentração de mercúrio e, portanto, com alta toxicidade. A utilização de métodos de reaproveitamento do mercúrio nas atividades industriais e mineradoras constitui importante medida de controle da poluição causada por esse metal e capaz de reduzir as consequências nefastas para a biota aquática e para a saúde humana.

Suponha que um curso d' água esteja contaminado por mercúrio proveniente de local onde se desenvolvam atividades de garimpo. Nesse caso, ao se examinarem os seres que vivem nesse ambiente aquático, é possível encontrar

- a) maior concentração de mercúrio nos consumidores primários da cadeia alimentar.
- b) baixíssima concentração de mercúrio no pescado consumido pelos seres humanos.
- c) maior concentração de mercúrio nos animais que estão no topo da cadeia alimentar.
- d) alta concentração de mercúrio nos seres que compõem o zooplâncton e o fitoplâncton.
- e) ausência de mercúrio nas plantas aquáticas, pois eles são seres que estão fora da cadeia trófica.

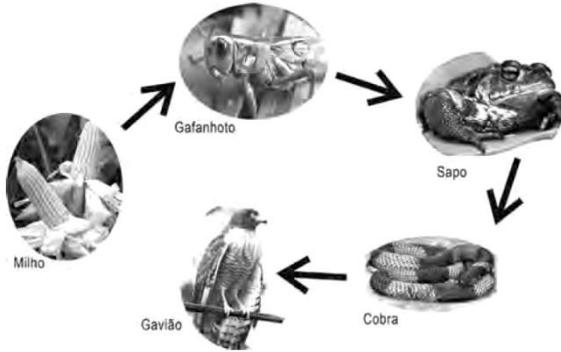
55 - (ENEM/2012/2ª Aplicação)

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.



Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

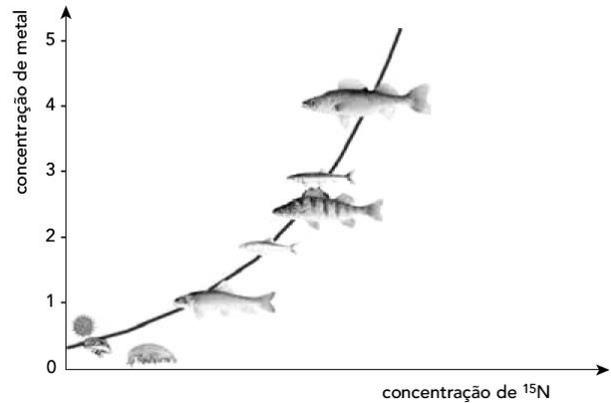


PASCHOAL, A. D. **Pragas, praguicidas e a crise ambiental: problemas e soluções.**
Rio de Janeiro: FGV, 1979 (adaptado).

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 defensivos 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.

56 - (UERJ/2016/1ª Fase)



Adaptado de boundless.com.

No gráfico, está indicada a concentração de um metal pesado no corpo de vários habitantes de um lago, bem como a concentração do isótopo de nitrogênio ^{15}N , cujos valores mais elevados estão associados a níveis crescentes na cadeia alimentar.

A curva de concentração de metal, nesses seres vivos, pode ser explicada pelo processo de:

- a) magnificação trófica
- b) eutrofização do lago
- c) interrupção do fluxo de energia
- d) retenção de matéria orgânica em consumidores maiores

57 - (UNESP SP/2016)

Em um lago da Califórnia, havia a seguinte cadeia alimentar:

fitoplâncton → zooplâncton → peixes → aves



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Ecologia – Magnificação trófica

Para combater os mosquitos da região que atacavam os pescadores aos finais de semana, foi pulverizado um inseticida, o DDD (diclorodifenildicloroetano), que atingiu as águas do lago. Depois de algum tempo, ao se efetuar a análise da contaminação dos diferentes seres vivos dessa cadeia, observou-se que ocorreu

- a) igual concentração de DDD em todos os níveis tróficos da cadeia pela interação com a água.
- b) maior concentração de DDD no fitoplâncton, pela absorção direta do inseticida da água.
- c) maior concentração de DDD nos peixes, pelo consumo direto de fitoplâncton e zooplâncton.
- d) maior concentração de DDD nas aves, por constituírem topo de cadeia.
- e) menor concentração de DDD nas aves, pela perda energética ocorrida de forma unidirecional na cadeia.

58 - (Unifacs BA/2014/Janeiro)

Uma das maiores conquistas na área da saúde pública no século 20 foi a remoção do chumbo, um material útil, mas extremamente tóxico presente nos combustíveis, tintas, tubulações e alimentos enlatados. As crianças são particularmente vulneráveis aos danos provocados pelo chumbo, que afeta, principalmente, as células nervosas.

Os novos estudos mostram preocupação com as velhas gerações que acumularam chumbo nos ossos ainda durante a era em que o metal estava nas tintas e na gasolina, na forma de tetraetilchumbo.

Toda vez que o metal chega aos ossos de uma pessoa, atinge os tecidos vivos em duas formas principais: interfere na produção de moléculas de hemoglobina nos glóbulos vermelhos e mimetiza o comportamento do cálcio. O cérebro e as células nervosas precisam do cálcio

para transmitir sinais elétricos; quando o chumbo está presente, ele interfere na comunicação entre os neurônios.

O estudo dos efeitos de longo prazo provocados por baixa concentração de chumbo no organismo só se tornou possível depois que os Estados Unidos suprimiram gradualmente o metal dos combustíveis entre 1976 e 1996, que resultou em redução drástica da quantidade de metal presente no sangue dos americanos. Em todo o país, a concentração de chumbo caiu de 130 $\mu\text{g/dL}$ nos anos 70 para 12 $\mu\text{g/dL}$ em 2010.

Uma revisão científica feita em 2012 pelo Programa Nacional de Toxicologia dos Estados Unidos estabeleceu que concentrações equivalente a do metal entre 50 e 100 $\mu\text{g/dL}$ de sangue podem provocar pressão alta, entre outros problemas.

CHEN, Ingfei. A Herança Maldita do Chumbo, Scientific American Brasil. São Paulo: Dueto, n.137, ano 12, 2013. Edição Especial. (CHEN. 2013. p. 24-25).

Os efeitos toxicológicos produzidos pelo chumbo no corpo humano apresentam um importante fator agravante que pode ser caracterizado pelo fato de esse metal

01. tornar os ossos do corpo muito pesados com o acúmulo progressivo que impossibilita, como consequência direta, o movimento do indivíduo contaminado.
02. apresentar um efeito bioacumulador que dificulta sua eliminação pelo organismo e, conseqüentemente, aumenta sua concentração em determinados órgãos, como nos ossos.
03. substituir o ferro na composição da hemoglobina, o que faz essa molécula aumentar a sua afinidade ao gás poluente, monóxido de carbono.



Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

04. impedir o transporte de oxigênio pelas hemácias ao interferir na capacidade dos neurônios em ativar as sinapses nervosas.

05. modificar o funcionamento das bombas de cálcio e potássio, presentes nas membranas dos neurônios, responsáveis pela propagação do impulso nervoso ao longo dessas células.

59 - (ENEM/2002)

A corvina é um peixe carnívoro que se alimenta de crustáceos, moluscos e pequenos peixes que vivem no fundo do mar. É bastante utilizada na alimentação humana, sendo encontrada em toda a costa brasileira, embora seja mais abundante no sul do País. A tabela registra a concentração média anual de mercúrio no tecido muscular de corvinas capturadas em quatro áreas.

Áreas de coleta das corvinas	Concentração média anual de mercúrio em tecido muscular (nanogramas/grama)	Característica da área
Baía de Guanabara (RJ)	193,6	Área de intensa atividade portuária, que recebe ejetos domésticos não tratados e rejeitos industriais de cerca de 6.000 fontes.
Baía de Ilha Grande (RJ)	153,8	Recebe rejeitos de parque industrial ainda em fase de crescimento e é uma das principais fontes de pescado do estado.
Baía de Sepetiba (RJ)	124,0	Área sujeita a efeitos de maré e com baixa atividade pesqueira, sem fontes industriais de contaminação por mercúrio.
Lagoa da Conceição (SC)	90,6 *	Importante fonte de pescado no litoral catarinense, na qual praticamente inexistente contaminação industrial por mercúrio.

*Concentração natural de mercúrio, característica de local não contaminado.

KEHRING, H. A. & MALM, O. Mercúrio:

uma avaliação na costa brasileira.

Ciência Hoje, outubro, 1997.

Segundo a legislação brasileira, o limite máximo permitido para as concentrações de mercúrio total é de 500 nanogramas por grama de peso úmido. Ainda levando em conta os dados da tabela e o tipo de circulação do mercúrio ao longo da cadeia alimentar, pode-se considerar que a ingestão, pelo ser humano, de corvinas capturadas nessas regiões,

- não compromete a sua saúde, uma vez que a concentração de mercúrio é sempre menor que o limite máximo permitido pela legislação brasileira.
- não compromete a sua saúde, uma vez que a concentração de poluentes diminui a cada novo consumidor que se acrescenta à cadeia alimentar.
- não compromete a sua saúde, pois a concentração de poluentes aumenta a cada novo consumidor que se acrescenta à cadeia alimentar.
- deve ser evitada, apenas quando entre as corvinas e eles se interponham outros consumidores, como, por exemplo, peixes de maior porte.
- deve ser evitada sempre, pois a concentração de mercúrio das corvinas ingeridas se soma à já armazenada no organismo humano.

60 - (ENEM/2016/2ª Aplicação)

O ambiente marinho pode ser contaminado com rejeitos radioativos provenientes de testes com armas nucleares. Os materiais radioativos podem se acumular nos organismos. Por exemplo, o estrôncio-90 é quimicamente semelhante ao cálcio e pode substituir esse elemento nos processos biológicos.



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Ecologia – Magnificação trófica

FIGUEIRA, R. C. L.; CUNHA, I. I. L. A contaminação dos oceanos por radionuclídeos antropogênicos. **Química Nova na Escola**, n. 1, 1998 (adaptado).

Um pesquisador analisou as seguintes amostras coletadas em uma região marinha próxima a um local que manipula o estrôncio radioativo: coluna vertebral de tartarugas, concha de moluscos, endoesqueleto de ouriços-do-mar, sedimento de recife de corais e tentáculos de polvo.

Em qual das amostras analisadas a radioatividade foi menor?

- a) Concha de moluscos.
- b) Tentáculos de polvo.
- c) Sedimento de recife de corais.
- d) Coluna vertebral de tartarugas.
- e) Endoesqueleto de ouriços-do-mar.

61 - (IFSC/2017/Janeiro)

A tragédia ambiental no Rio Doce, que foi atingido pelos rejeitos de minério da Samarco, completou um ano em novembro de 2016. A lama não é mais tão evidente, mas ainda gera desconfiança nos moradores da região. Para piorar a situação, o esgoto sem tratamento continua sendo despejado no Rio Doce, em Colatina, na região Noroeste do Espírito Santo. As obras para captar o esgoto começaram, mas a construção da estação de tratamento está parada.

Fonte: saneamentobasico.com.br.[adaptado]

A respeito de seus conhecimentos sobre poluição hídrica, assinale no cartão-resposta a soma da(s) proposição(ões) CORRETA(S).

- 01. Os metais pesados tendem a desaparecer depois de alguns meses, graças à ação de organismos decompositores.
- 02. Metais pesados em grande quantidade podem se acumular em organismos das cadeias tróficas subsequentes, num processo denominado magnificação trófica.
- 04. O acúmulo de matéria orgânica proveniente de esgotos domésticos pode acarretar um dano ambiental denominado eutrofização.
- 08. O fenômeno de maré vermelha se dá pela proliferação de algas clorófitas que secretam toxinas através de seu metabolismo.
- 16. A eutrofização só ocorre quando as fontes hídricas carecem de material orgânico.

62 - (UniRV GO/2017/Janeiro)

Após o acidente com as barragens de rejeitos de mineração no município de Mariana – MG, o ambiente aquático do Rio Doce foi totalmente afetado. O acidente ocorreu em 5 de novembro de 2015. Após esse período, muitos organismos vivos foram afetados pelas mudanças dos parâmetros físicos e químicos da água. Sobre as alterações ambientais, julgue os itens abaixo se verdadeiro (V) ou falso (F).

- a) A capacidade dos organismos de recolonizarem e reestabelecerem as relações ecológicas no Rio Doce, após



Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

o referido acidente, podemos denominar de sucessão ecológica.

b) A transferência de substâncias tóxicas e metais pesados bioacumuladores de um nível trófico ao outro podemos denominar de amplificação biológica.

c) A alteração da composição de organismos antes do acidente para organismos mais resistentes, após o acidente no Rio Doce, podemos chamar de nicho ecológico.

d) A entrada de substâncias químicas no meio aquático acima da capacidade do meio reciclar irá interferir no equilíbrio nos ciclos biogeoquímicos.

63 - (UCB DF/2017)

Cada lugar na Terra — cada pradaria, cada lago, cada rocha na fronteira do mar — é compartilhado por muitos organismos coexistentes. As espécies assumem papéis e suas abundâncias refletem como elas ajustam-se na teia de interações dentro da comunidade.

RICKLEFS, R. E. *Economia da natureza*. 6ª ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2010, com adaptações.

Quanto à estrutura e à dinâmica das comunidades ecológicas, assinale a alternativa correta.

a) A biomagnificação ocorre devido ao aumento na concentração de produtos tóxicos ao longo de uma cadeia trófica e causa a absorção de altas doses dessas substâncias pelos organismos dos últimos níveis tróficos.

b) O nicho ecológico é definido como o conjunto de fatores físicos do ambiente ao qual está sujeito um organismo, dentro dos limites da área em que ele ocorre.

c) De acordo com a definição de população, um tamanduá e uma formiga podem pertencer à mesma população.

d) A biocenose pode ser definida como o conjunto de indivíduos da mesma espécie que habitam a mesma área e mantêm interações entre si.

e) As populações que não enfrentam obstáculos para o nascimento e a imigração de seus indivíduos crescem de forma logística.

64 - (UFJF MG/2017/PISM)

No Livro “A queda do céu - Palavras de um xamã Yanomami”, de autoria de Davi Kopenawa e Bruce Albert (Editora Companhia das Letras, 2015), relata-se a contaminação grave do povo Yanomami por mercúrio a partir de garimpo criminoso nas terras que habitam. Sendo os peixes a base da alimentação dos Yanomami, pergunta-se:

a) Qual é o nome do fenômeno cumulativo de contaminação que atinge os Yanomami?

b) Com base no enunciado, descreva um exemplo lógico da rota do mercúrio no ecossistema envolvendo a relação entre três espécies.

c) É possível dizer que o inseticida organoclorado DDT (diclorodifeniltricloreto) possui o mesmo comportamento cumulativo de contaminação que o mercúrio, atuando em um ecossistema terrestre? Explique.

65 - (ENEM/2017/1ª Aplicação)



Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

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.

66 - (ENEM/2017/1ª Aplicação)

Um estudo indica que insetos podem comprometer cerca de 34% da produção de grãos nos pés de milho. No Brasil, o controle desses invertebrados no campo tem sido realizado essencialmente com inseticidas químicos e, para isso, são feitas dezenas de pulverizações em um único ciclo da cultura, o que causa contaminação ambiental.

Disponível em: www.mma.gov.br.

Acesso em: 15 ago. 2012.

Para continuar realizando o controle dessas pragas e reduzir a aplicação desses produtos, recomenda-se a utilização de

- a) biofertilizantes.
- b) agentes biológicos.
- c) herbicidas naturais.
- d) fungicidas orgânicos.
- e) radiação de origem nuclear.

67 - (ENEM/2017/1ª Aplicação)

O diclorodifeniltricloroetano (DDT) é o mais conhecido dentre os inseticidas do grupo dos organoclorados, tendo sido largamente usado após a Segunda Guerra Mundial para o combate aos mosquitos vetores da malária e do tifo. Trata-se de um inseticida barato e altamente eficiente em curto prazo, mas, em longo prazo, tem efeitos prejudiciais à saúde humana. O DDT apresenta toxicidade e característica lipossolúvel.

D'AMATO, C.; TORRES, J. P. M.; MALM, O. DDT

(diclorodifeniltricloroetano):

toxicidade e contaminação ambiental - uma revisão.

Química Nova, n. 6, 2002 (adaptado).

Nos animais, esse composto acumula-se, preferencialmente, no tecido

- a) ósseo.
- b) adiposo.
- c) nervoso.
- d) epitelial.



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Ecologia – Magnificação trófica

e) muscular.

68 - (UNICAMP SP/2018/1ª Fase)

Altas concentrações de metais pesados foram encontradas nas águas de inúmeras bacias hidrográficas brasileiras. Esses poluentes podem rapidamente se acumular em seres vivos. Por exemplo, peixes podem absorver metais pesados da água e pela ingestão de alimentos, retendo-os em seu tecido muscular.

(Adaptado de Daniel P. de Lima e outros, Contaminação por metais pesados em peixes e água da bacia do rio Cassiporé, Estado do Amapá, Brasil. *Acta Amazonica*, Manaus, 45, pp. 405-414, 2015.)

Assinale a alternativa correta.

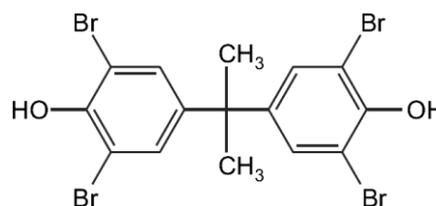
- a) Metais pesados, como o urânio, são encontrados em maiores concentrações em herbívoros longevos ou do meio da teia alimentar, como tartarugas marinhas e peixes de fundo de rio.
- b) Metais pesados, como o mercúrio, são encontrados em maiores concentrações em carnívoros do meio da teia alimentar, como aves de rapina e peixes predatórios.
- c) Metais pesados, como o ferro, são encontrados em maiores concentrações em herbívoros e carnívoros do topo da teia alimentar, como aves de rapina e peixes predatórios.
- d) Metais pesados, como o chumbo, são encontrados em maiores concentrações em predadores longevos ou do topo da teia alimentar, como aves de rapina e peixes predatórios.

69 - (FMABC SP/2018)

Nem mesmo as profundezas dos oceanos, consideradas as áreas mais intocadas do planeta, estão livres da influência humana. Amostras de anfípodos, crustáceos semelhantes aos camarões, coletadas a profundidades que variavam de 7 mil a 10 mil metros em duas áreas do Oceano Pacífico, revelaram níveis elevados de dois produtos químicos: os bifenilpoliclorados, usados por décadas em fluidos de refrigeração; e os bifenilpolibromados, empregados como retardadores da propagação de chamas em tintas, tecidos e materiais da indústria automobilística e aeronáutica.

(Adaptado de: Revista Pesquisa Fapesp, março de 2017)

A estrutura do tetrabromobisfenol A, um exemplo de bifenilpolibromado, está representada a seguir.



A contaminação por bifenilpoliclorados ocorre principalmente por ingestão de água e alimentos. Quando dentro do organismo, são transportados pela corrente sanguínea e tendem a se acumular no tecido adiposo. No ambiente marinho profundo, esperam-se encontrar as maiores concentrações de bifenilpoliclorados

- a) em espécies de anfípodos de maior tamanho.
- b) nas fases larvais dos anfípodos.



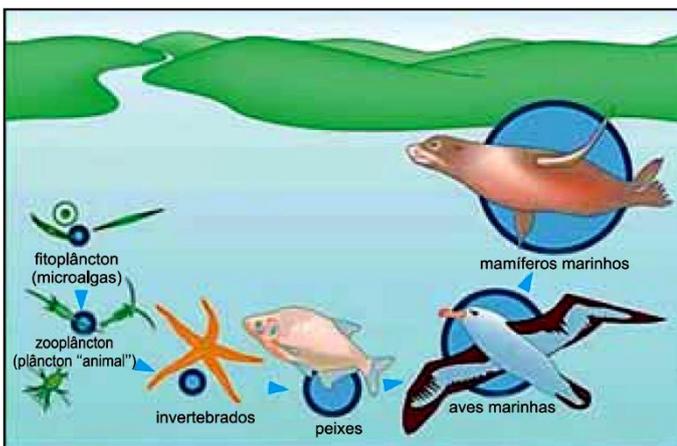
Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

- c) nos embriões de anfípodas.
- d) nos predadores de anfípodas.
- e) nas algas que são alimento de anfípodas.

70 - (UEFS BA/2018/Janeiro)

A figura mostra uma cadeia alimentar em que cada nível trófico está associado a um círculo de diâmetro específico.



(<https://olharoceanografico.wordpress.com>. Adaptado.)

Os círculos associados a essa cadeia alimentar quantificam

- a) a energia disponível.
- b) a biomassa disponível.
- c) o número de indivíduos.
- d) a concentração de metais pesados.
- e) a produtividade primária líquida.

71 - (UNIRG TO/2018/Julho)

Considere a hipótese de uma lagoa contaminada pelo pesticida DDT e, após um certo tempo, a realização de uma investigação sobre a concentração do pesticida nos diversos organismos que habitam a lagoa. Entre as alternativas a seguir, marque aquela que corresponde ao organismo em que se espera encontrar a maior concentração do DDT.

- a) Algas;
- b) Crustáceos;
- c) Aves aquáticas carnívoras;
- d) Peixes herbívoros.

72 - (UNITAU SP/2019/Janeiro)

O Brasil lidera o ranking mundial no uso de agrotóxicos, de acordo com o Conselho Federal de Nutricionistas, permitindo o uso da maioria dos agrotóxicos proibidos na União Europeia e nos Estados Unidos, o que acaba tendo consequências na saúde humana e no meio ambiente. A poluição de ecossistemas aquáticos, causada pelos rejeitos da agricultura, impacta severamente a biota desses ambientes.

Dados disponíveis em
<http://www.cfn.org.br/index.php/brasil-lidera-o-ranking-mundial-de-uso-de-agrotoxicos/>.
Acesso em out. 2018. Adaptado.

Assinale a alternativa que indica o organismo que apresenta a maior concentração dessas substâncias



Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

tóxicas e o processo pelo qual essas substâncias se concentram nos níveis tróficos de uma cadeia alimentar.

- a) Zooplâncton – magnificação trófica
- b) Aves piscívoras – bioacumulação
- c) Crustáceos detritívoros – magnificação trófica
- d) Fitoplâncton – bioacumulação
- e) Bivalves filtradores – intoxicação

73 - (UNESP SP/2019/Janeiro)

O solo amazônico é naturalmente rico em mercúrio na sua forma inorgânica. Na bacia do Rio Negro, todos os anos, na época chuvosa, os rios transbordam, invadem a floresta e formam ecossistemas fechados que permanecem inundados por até 130 dias. Nesse processo, o mercúrio inorgânico é liberado na água e bactérias anaeróbias convertem-no em metilmercúrio, que entra na cadeia alimentar aquática desses ecossistemas.

(<http://revistapesquisa.fapesp.br>. Adaptado.)

Na situação descrita,

- a) as bactérias anaeróbias concentram a maior parte do mercúrio nas cadeias alimentares da região inundada.
- b) a bioacumulação de mercúrio nos organismos aquáticos será menor ao longo dos níveis tróficos das cadeias alimentares.

c) os microrganismos que fermentam a matéria orgânica na água favorecem a entrada de mercúrio nas cadeias alimentares.

d) os organismos autotróficos nas cadeias alimentares da região inundada não são contaminados pelo mercúrio.

e) a contaminação por mercúrio fica restrita aos organismos aquáticos dos ecossistemas da região inundada.

74 - (UNESP SP/2019/Janeiro)

Os microplásticos representam aproximadamente 92,4% da contagem global de partículas de lixo plástico. Estes pequenos plásticos de até 5 mm de tamanho estão entrando no ambiente marinho, contaminando um sistema já vulnerável.

(www.arocha.org. Adaptado.)

Os mexilhões estão entre os invertebrados marinhos diretamente afetados pela presença de partículas de microplásticos nas águas, uma vez que, para se alimentarem,

- a) capturam micropartículas batendo os flagelos dos coanócitos.
- b) raspam com a rádula a superfície do substrato marinho.
- c) trituram com dentes calcários outros animais menores.
- d) filtram partículas de alimento na água circundante.



Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

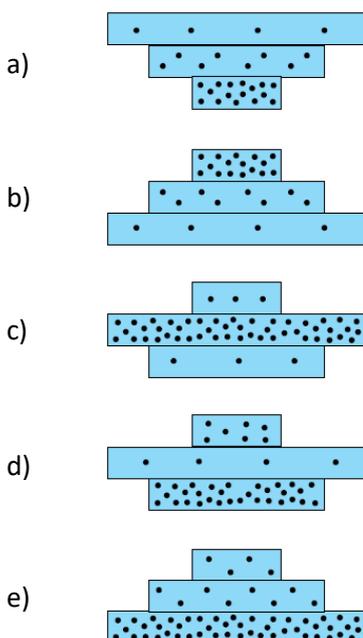
e) circulam a água pelos canais do sistema ambulacrário.

75 - (FAMERP SP/2019)

Após uma lagoa ter sido contaminada por chumbo, um ecólogo analisou alguns seres vivos que faziam parte da cadeia alimentar desse local.

algas → crustáceos → peixes carnívoros

A concentração de chumbo e a energia acumulada em cada nível trófico foram analisadas ao longo dessa cadeia alimentar. As informações obtidas pela análise foram indicadas em uma pirâmide, em que a largura de cada retângulo representava a quantidade de energia e os pontos pretos representavam a concentração de chumbo acumulada em cada nível trófico. Assinale a alternativa que melhor representa a pirâmide obtida pelo ecólogo.



76 - (IFGO/2013/Janeiro)

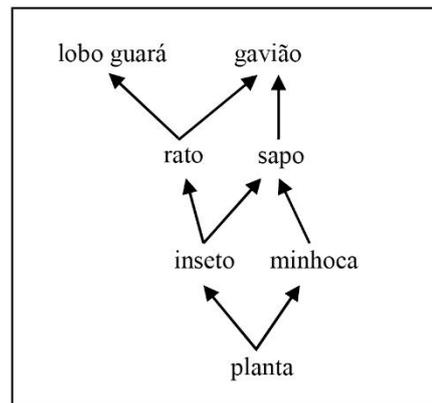
O Brasil é a lixeira tóxica do planeta. Desde 2008, somos os maiores consumidores globais de insumos químicos para agricultura.

Disponível em:

<<http://www.cienciahoje.uol.com.br/revistach/2012/296/paraiso-dos-agrotoxicos>>.

Acesso em: 27 nov. 2012 .

O texto acima refere-se a um importante problema ambiental que pode ter consequências danosas para todos os seres vivos. Se imaginarmos um determinado tipo de agrotóxico que tem a capacidade de se acumular e permanecer no corpo dos organismos, pode-se afirmar que: dos seres vivos, listados na teia a seguir, o que apresenta maiores concentrações desse produto é



- a) a planta.
- b) o sapo.
- c) o rato.
- d) o inseto.



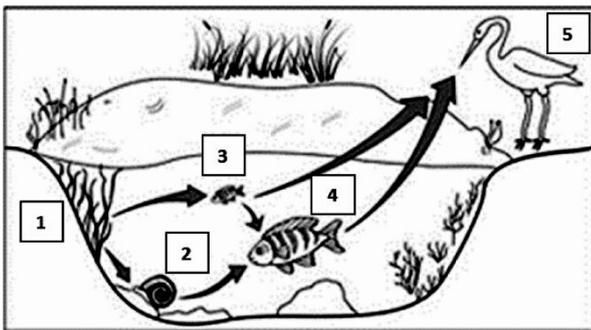
Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

e) o gavião.

77 - (IFGO/2014/Janeiro)

O inseticida DDT, de uso proibido no Brasil, é bioacumulado ao longo das cadeias alimentares, sendo absorvido pelos produtores, passando para os consumidores primários, desses para os consumidores secundários, e assim por diante. Avaliando a cadeia alimentar abaixo, espera-se que esse poluente esteja presente em maior quantidade em:



- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

78 - (ENEM/2019/1ª Aplicação)

A poluição radioativa compreende mais de 200 núclídeos, sendo que, do ponto de vista de impacto ambiental, destacam-se o cézio-137 e o estrôncio-90. A maior contribuição de radionuclídeos antropogênicos no meio

marinho ocorreu durante as décadas de 1950 e 1960, como resultado dos testes nucleares realizados na atmosfera. O estrôncio-90 pode se acumular nos organismos vivos e em cadeias alimentares e, em razão de sua semelhança química, pode participar no equilíbrio com carbonato e substituir o cálcio em diversos processos biológicos.

FIGUEIRA, R. C. L.; CUNHA, I. I. L. A contaminação dos oceanos por radionuclídeos antropogênicos. **Química Nova**, n. 21, 1998 (adaptado).

Ao entrar numa cadeia alimentar da qual o homem faz parte, em qual tecido do organismo humano o estrôncio-90 será acumulado predominantemente?

- a) Cartilagenoso.
- b) Sanguíneo.
- c) Muscular.
- d) Nervoso.
- e) Ósseo.

79 - (UECE/2020/Janeiro)

O desastre ambiental causado pelo recente derramamento de petróleo nas praias do Nordeste brasileiro preocupa, pois, de acordo com cientistas, os danos causados vão durar décadas.

Considerando os prováveis danos causados por esse derramamento de petróleo e utilizando os conhecimentos de cadeias e teias alimentares, atente



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Ecologia – Magnificação trófica

para o que se diz a seguir e assinale a proposição verdadeira.

a) Um peixe (consumidor primário) pode comer uma alga contaminada (produtor primário), e se o homem (consumidor secundário) se alimentar desse peixe, não será contaminado.

b) O peixe é inteligente e desvia-se do petróleo: por isso, o consumo de peixes provenientes dos locais contaminados não oferece risco de contaminação para o homem.

c) Um peixe (consumidor secundário) pode comer um crustáceo contaminado (consumidor primário) e se o homem (consumidor terciário) se alimentar desse peixe, pode também se contaminar.

d) Apesar de um grupo de oceanógrafos, pesquisadores da vida marinha em locais afetados, ter encontrado óleo nos aparelhos digestivos de peixes, moluscos e crustáceos, por eles analisados, considerando-se a cadeia alimentar, o homem está livre dos riscos de contaminação.

80 - (UCS RS/2019/Janeiro)

O diclorodifeniltricloroetano (DDT) foi amplamente utilizado em muitos países no século passado, considerado o primeiro inseticida moderno, e que teve o auge da sua utilização durante a Segunda Guerra Mundial. Além de possuir uma toxicidade comprovada na atualidade, uma característica do DDT é o processo de biomagnificação.

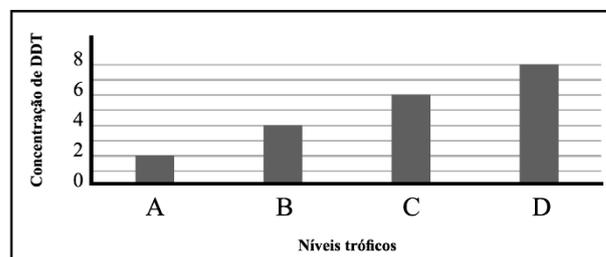
Considerando uma cadeia trófica de um ambiente marinho contaminado com DDT, em qual dos seguintes organismos se espera encontrar a maior concentração dessa substância?

- a) Crustáceos
- b) Zooplâncton
- c) Peixes
- d) Aves
- e) Fitoplâncton

81 - (PUC GO/2019/Julho)

O composto químico DDT (diclorodifeniltricloroetano) foi um inseticida bastante utilizado na agricultura. Porém, dada sua afinidade com tecidos gordurosos em organismos vivos e sua difícil degradação, que causava danos ao meio ambiente, esse produto deixou de ser usado na maioria dos países.

A concentração de DDT nos tecidos de organismos pertencentes a diferentes níveis tróficos de um ecossistema está representada na figura a seguir, em que A corresponde aos produtores; B corresponde aos consumidores primários; C aos consumidores secundários e D aos consumidores terciários.



Considerando as informações apresentadas na figura, analise os itens que se seguem:



Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

- I. Existe maior resistência dos carnívoros ao DDT, nos quais ocorre menor acúmulo da substância que nos herbívoros.
- II. Há um evidente acúmulo de DDT ao longo da cadeia trófica.
- III. O DDT é mortal somente para os produtores, apesar de estes apresentarem menor concentração da substância.
- IV. Há a eliminação do DDT pelos herbívoros, à medida em que neles a concentração é maior do que nos carnívoros.

Sobre o comportamento do composto químico DDT, assinale a alternativa correta:

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

82 - (UNIT AL/2019)



Entre as várias consequências que um acidente ecológico, como o observado na imagem pode proporcionar, destaca-se

- I. O comprometimento do fitoplâncton que, contaminado, transferirá o óleo para outros níveis da cadeia alimentar.
- II. Uma maior liberação de oxigênio dos organismos fotossintetizantes que vivem na massa d'água para atender à demanda do ecossistema poluído.
- III. O comprometimento da difusão do oxigênio para os vasos sanguíneos de organismos nectônicos.
- IV. A aceleração metabólica de ostras e mariscos potencializando a filtração da água poluída.

A única alternativa que contém a resposta correta é

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

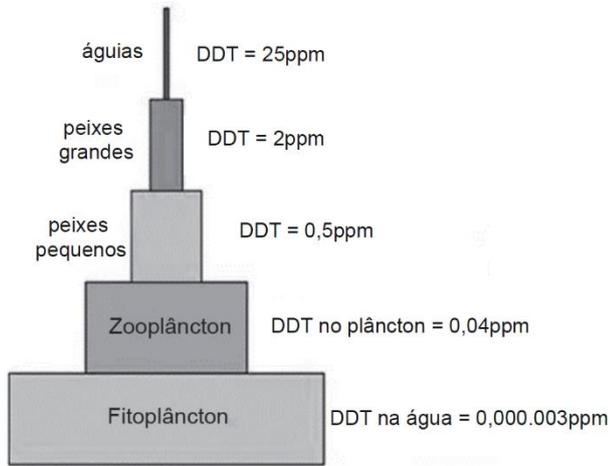
83 - (Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública/2018/Julho)

Desde a década de 40 do século XX, inseticidas do grupo dos organoclorados, principalmente o DDT, são utilizados nas lavouras devido à sua alta eficiência contra diversos insetos. Entretanto, se absorvido pela pele ou se contaminar os alimentos, o DDT pode causar doenças do fígado, como a cirrose e o câncer, tanto em animais quanto em humanos. Devido aos problemas que causa, o uso do DDT está proibido em diversos países.



Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica



AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. Biologia das populações, v. 3, e. 2. São Paulo: Moderna, 2010, p. 399.

A magnificação trófica é uma das principais consequências da intensa utilização do DDT no ambiente.

Com base nessa informação e nos conhecimentos sobre ecologia, é correto afirmar:

- Por acumulem uma maior biomassa, se comparadas a todos os outros níveis representados, o nível trófico das águias deverá acumular uma maior quantidade de DDT em seus componentes orgânicos.
- Os produtores, como o fitoplâncton, são os principais prejudicados pela contaminação por DDT devido ao efeito bioacumulador produzido por esse tipo de praguicida.
- O extrato horizontal mais largo da base da cadeia ilustra o efeito nefasto de biomagnificação para esse tipo de contaminante.
- Os efeitos danosos associados à magnificação trófica são exclusivos nos organismos componentes das cadeias alimentares de ambiente aquático.

e) Ao longo de uma cadeia alimentar, quanto menor a quantidade de energia disponível para cada nível trófico, maior a concentração esperada do DDT como contaminante bioacumulador.

84 - (Enceja/2017/Ensino Fundamental Regular)

A utilização de mercúrio em garimpos é uma forma simples e barata de extrair ouro do solo. Geralmente é feita sem cuidado ou preocupação com o ambiente.

O problema ambiental causado por essa forma de exploração do solo é:

- Chuva ácida.
- Aquecimento global.
- Eutrofização dos rios.
- Intoxicação de seres vivos.

85 - (ENEM/2020/Aplicação Digital)

Metais são contaminantes encontrados em efluentes oriundos de diversas atividades antrópicas. Dentre esses, o mercúrio (Hg) é aquele que apresenta a maior toxicidade e o único metal que reconhecidamente causou óbitos em humanos em razão de contaminação pela via ambiental, particularmente pela ingestão de organismos aquáticos contaminados. Considere que, em um ecossistema aquático cujas águas foram contaminadas por mercúrio, esse metal será incorporado pelos organismos integrantes de toda a cadeia alimentar nos diferentes níveis tróficos.



Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

LACERDA, L. D.; MALM, O.

Contaminação por mercúrio em ecossistemas aquáticos:
uma análise das áreas críticas.

Estudos Avançados, n. 63, 2008 (adaptado).

Na situação apresentada, as concentrações relativas de mercúrio encontradas nos organismos serão

- mais altas nos produtores do que nos decompositores.
- iguais para todos nos diferentes níveis tróficos da cadeia alimentar.
- mais baixas nos consumidores secundários e terciários do que nos produtores.
- mais altas nos consumidores primários do que nos consumidores de maior ordem.
- mais baixas nos de níveis tróficos de menor ordem do que nos de níveis tróficos mais altos.

86 - (ENEM/2020/2ª Aplicação)

As tintas anti-incrustantes impedem que qualquer forma de vida se incruste às superfícies submersas de embarcações no mar. Essas tintas, a partir da década de 1960, apresentavam em sua formulação o composto tributilestanho (TBT), uma das substâncias mais tóxicas produzidas pelo homem, que se acumula na cadeia alimentar, afetando principalmente os moluscos. No quadro estão apresentadas cinco cadeias alimentares contendo moluscos. Considere que a concentração de TBT no início da cadeia é a mesma.

Cadeia alimentar	
1	alga → mexilhão → estrela-do-mar → lagosta → peixe menor → peixe maior
2	alga → microcrustáceo → anêmona-do-mar → caracol marinho → caranguejo → ave aquática
3	alga → hidromedusa → ostra → estrela-do-mar → peixe → tubarão
4	cianobactéria → larva de equinodermo → camarão → lagosta → lula → homem
5	cianobactéria → protozoário → esponja → estrela-do-mar → peixe → polvo

KUGLER, H. No silêncio dos mares: substância altamente tóxica é usada de forma ilegal na costa brasileira.

Ciência Hoje, n. 311, 2014 (adaptado).

Espera-se encontrar maior concentração de TBT no molusco da cadeia

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

87 - (UFG/1997/2ª Fase)

Considerando as relações do homem com o meio ambiente,

- apresente dois argumentos contra o uso excessivo de defensivos químicos nos canaviais;
- justifique, exemplificando, a afirmação seguinte: "O relacionamento entre insetos e o homem assume múltiplos aspectos, que vão desde a saúde até a agricultura."

88 - (UNICAMP SP/2007/1ª Fase)

A contaminação por agrotóxicos também é mencionada no texto da coletânea. A aplicação intensiva de



Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

agrotóxicos a partir da década de 1940 aumentou a produtividade na agricultura.

Atualmente, são produzidas e cultivadas plantas transgênicas, isto é, geneticamente modificadas para serem resistentes à ação de insetos. Um exemplo conhecido é o milho geneticamente modificado com um gene da bactéria *Bacillus thuringensis* (Bt), o que lhe confere resistência a ataques de insetos. Contudo, alguns pesquisadores têm observado que diferentes espécies de insetos adquirem resistência às toxinas bioinseticidas produzidas por essas plantas.

- Explique como os insetos se tornam resistentes.
- Sabe-se que a aplicação intensiva de agrotóxicos, como o DDT, pode afetar a cadeia alimentar tanto de ambientes aquáticos como de solos. Explique por que isso ocorre.

89 - (ESCS DF/2008)

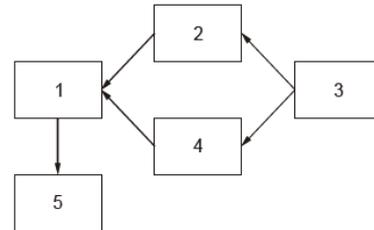
Considerando o material ingerido por organismos nos diferentes níveis tróficos, o grupo que apresenta maior eficiência para concentrar o DDD é:

- homem;
- aves;
- peixes grandes;
- peixes pequenos;
- plâncton.

90 - (PUCCamp/SP/2011)

Se essas *algas* ficarem livres em um ambiente contaminado por *metais pesados*, elas passam a

participar da teia alimentar a seguir com outras 4 populações animais.



Depois de certo tempo, a população com maior quantidade de poluente por unidade de biomassa está representada pelo número

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

91 - (OBB/2014/2ª Fase)

Sendo um predador de topo de cadeia alimentar, a lontra está mais suscetível do que as demais espécies do seu ecossistema ao impacto ambiental causado por:

- plásticos
- esgoto doméstico
- agrotóxicos
- detergentes e saponáceos



Professor: Carlos Henrique



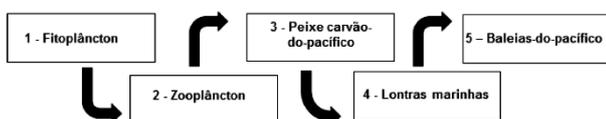
BIOLOGIA

Ecologia – Magnificação trófica

e) caça

92 - (IFGO/2014/Julho)

Com base ainda nas informações contidas no texto, avalie a cadeia alimentar abaixo e indique em qual nível trófico espera-se observar um maior acúmulo de Césio 137:



- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

GABARITO:

1) Gab: D

2) Gab: A

3) Gab: E

4) Gab: D

5) Gab: Os inseticidas não-biodegradáveis:

– não são atacados pelos decompositores e, aos poucos, vão-se acumulando no ambiente;

– quando ingeridos, não são metabolizados e sua excreção é difícil, acumulando-se no organismo;

– Acumulam-se progressivamente ao longo da cadeia alimentar porque, a cada transferência de energia (e de matéria), ocorrem perdas

de biomassa, mas não do inseticida.

6) Gab:

a) Através do fluxo de matéria que ocorre entre os indivíduos que compõem as cadeias alimentares.

b) O DDT, por não ser biodegradável, acumula-se gradativamente nos diversos níveis tróficos.

7) Gab: FVVVV

8) Gab:

a) A teia alimentar é a sobreposição de cadeias alimentares.

b) Comunidade A, pois como há sobreposição de cadeias, outros animais assumem o papel da população perdida na teia.

c) Animal: Garça. Há um acúmulo de metal pesado nos níveis tróficos.

9) Gab: D

10) Gab: FVVV



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Ecologia – Magnificação trófica

11) Gab: C

12) Gab: B

13) Gab: A

14) Gab: E

15) Gab: E

16) Gab: Os metais pesados e outros poluentes apresentam aumento de concentração ao longo da cadeia alimentar (bio-acumulação). Assim, os organismos que estão na base da cadeia apresentam menores teores de toxidez. Portanto, o mais indicado para consumo seria o pacu que é o único consumidor primário da tabela (é o peixe mais próximo da base da cadeia).

17) Gab: O BPC se acumula ao longo da cadeia alimentar (magnificação trófica). Como os salmões são predadores situados em níveis tróficos elevados, acabam por ingerir e acumular grande quantidade de BPC.

18) Gab: C

19) Gab: D

20) Gab: C

21) Gab: B

22) Gab: C

23) Gab: 05

24) Gab: E

25) Gab: E

26) Gab: C

27) Gab: B

28) Gab: D

29) Gab: B

30) Gab: B

31) Gab: A

32) Gab:

Não serem biodegradáveis.

Como apenas uma pequena quantidade da matéria e da energia de seres de um determinado nível trófico é efetivamente aproveitada pelos componentes do nível imediatamente superior, estes últimos têm de consumir



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Ecologia – Magnificação trófica

uma biomassa muitas vezes maior, acumulando, portanto, substâncias não biodegradáveis existentes em seres do nível trófico anterior.

33) Gab: 17

34) Gab: 05

35) Gab: C

36) Gab:

a) Ocorre um aumento de concentração do pesticida nos níveis tróficos à medida que nos afastamos base (produtores) de uma cadeia alimentar. Uma consequência seria a destruição dos níveis tróficos superiores da cadeia alimentar comprometendo o seu equilíbrio,

b) Como medida para atenuar os efeitos deletérios dos pesticidas e herbicidas, propõe-se uma menor utilização dos mesmos por meio do controle biológico, em que certas espécies podem ser utilizadas para combater outras. Outra solução alternativa é o rodízio de pesticidas e inseticidas com o propósito de evitar a reprodução diferencial dos organismos resistentes, evitando aumento da dosagem a ser aplicada.

37) Gab: A

38) Gab: E

39) Gab:

1. Através da urina de mulheres durante a fase estrogênica do ciclo menstrual, mulheres que utilizam anticoncepcionais ou fazem tratamento de reposição hormonal após a menopausa.

2. Acelera a puberdade em meninas e a feminização em meninos.

3.

a) Grupo III

Justificativa: Muitos machos na presença de VTG.

b) Existência de algum distúrbio genético, hipotalâmico, hipofisário ou ovariano que provoca a redução na produção de estrógeno.

40) Gab: E

41) Gab: 12

42) Gab: B

43) Gab: C

44) Gab: B

45) Gab: B

46) Gab: B

47) Gab: 02



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Ecologia – Magnificação trófica

48) Gab: C

49) Gab: C

50) Gab: D

51) Gab: A

52) Gab: E

53) Gab: A

54) Gab: C

55) Gab: E

56) Gab: A

57) Gab: D

58) Gab: 02

59) Gab: E

60) Gab: B

61) Gab: 06

62) Gab: VVfV

63) Gab: A

64) Gab:

a) Magnificação Trófica ou amplificação biológica ou bioacumulação.

b) Após a contaminação da água pelo mercúrio ocorre sua absorção pelos produtores (plantas, algas). Em seguida ocorrerá a contaminação dos consumidores (peixes) que se alimentam dos produtores. E posteriormente a contaminação do ser humano (Yanomamis) que se alimentam dos consumidores, sua base alimentar.

c) SIM. Assim como o mercúrio, O DDT é um elemento não biodegradável que possui a capacidade de se concentrar no corpo dos organismos que o absorvem. Na bioacumulação o DDT é incorporado pelos autotróficos e passa pelos consumidores, tendendo a se concentrar nos níveis tróficos superiores.

65) Gab: E

66) Gab: B

67) Gab: B

68) Gab: D



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Ecologia – Magnificação trófica

69) Gab: D

70) Gab: D

71) Gab: C

72) Gab: B

73) Gab: C

74) Gab: D

75) Gab: B

76) Gab: E

77) Gab: E

78) Gab: E

79) Gab: C

80) Gab: D

81) Gab: B

82) Gab: E

83) Gab: E

84) Gab: D

85) Gab: E

86) Gab: E

87) Gab:

a) O lançamento de resíduos agrícolas nas águas e nos solos constitui um sério problema ecológico.

Fertilizantes sintéticos e agrotóxicos (inseticidas, fungicidas e herbicidas), usados de forma indiscriminada nessas plantações, poluem o solo e as águas dos rios, onde intoxicam e matam seres vivos dessas comunidades.

Alguns defensivos químicos lançados nos canais, devido à deriva na atmosfera, retornam à superfície terrestre graças às precipitações pluviométricas, podendo ser carregados para ambientes distantes do local da aplicação.

Produtos não biodegradáveis acumulam-se nos tecidos dos organismos e vão se concentrando ao longo das cadeias alimentares. O aumento de concentração de determinado produto ao longo da cadeia alimentar é o que se pode chamar de efeito cumulativo.

b) Existem algumas doenças causadas no homem, cujos agentes transmissores dos patógenos são insetos, como por exemplo:



Professor: Carlos Henrique

Ecologia – Magnificação trófica

1. a febre amarela, doença viral que pode ser transmitida por picada de mosquitos, entre eles a fêmea do *Aedes aegypti*;

2. a doença de Chagas, ou tripanossomíase, causada por um protozoário (*Trypanossoma cruzi*) que é transmitida pelas fezes e urina de um percevejo (inseto) contaminado, vulgarmente conhecido como “barbeiro”, cujas principais espécies transmissoras são: *Triatoma infestans* e *Panstrongylus megistus*.

3. a malária (ou febre amarela intermitente, ou impaludismo, ou paludismo, ou tremedeira) provocada por protozoários do gênero *Plamodium*. O ciclo das espécies de *Plamodium* depende de dois hospedeiros: o homem e o mosquito-prego. No homem, elas se reproduzem assexuadamente e, no mosquito-prego, sexuadamente, podendo-se dizer que, na malária, o homem é o hospedeiro intermediário, enquanto que o mosquito-prego é o hospedeiro definitivo.

88) Gab:

a) Os insetos resistentes são selecionados pela própria utilização das toxinas bioinseticidas, as quais agem como fatores de seleção. Como a resistência é um fator genético (mutações ao acaso), é transmitida de geração a geração em populações de insetos.

b) A aplicação intensiva de agrotóxicos, como, por exemplo, o DDT, acarreta um processo de biomagnificação (ou bioacumulação) nas cadeias alimentares. Ou seja, os agrotóxicos nos biomas terrestres são absorvidos pelos produtores, não são metabolizados e se acumulam nos seus organismos, e assim sucessivamente, estendendo-se aos níveis tróficos mais elevados, dos consumidores.

Nos biomas aquáticos temos o mesmo processo de bioacumulação, além do fato de os agrotóxicos serem absorvidos diretamente da água por todos os organismos da cadeia alimentar.

89) Gab: E

90) Gab: E

91) Gab: C

92) Gab: E



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Ecologia – Magnificação trófica