

Aula 24

Poluição

A poluição é a alteração do equilíbrio ecológico devido à presença de resíduos em quantidade que o ambiente tem de absorver provocando danos ao seu funcionamento. Os resíduos podem ser sólidos, líquidos ou gasosos; eles afetam o ar, as águas e o solo.

A poluição também pode ser causada pela presença de vírus, bactérias e fungos, ou pela emissão de calor, som e luz.

Os poluentes essencialmente são produzidos pelas atividades humanas: meios de transporte (queimam gasolina ou outros combustíveis), industriais (emissão de diversos gases, entre eles o dióxido de enxofre), queima de florestas, uso de fertilizantes e defensivos agrícolas, esgoto, resíduos hospitalares.

Poluição do ar



Os principais poluentes do ar são: compostos sulfurosos, nitrogenados e monóxido de carbono.

Origem dos principais poluentes atmosféricos:

46,2%	Veículos
27,3%	Queima de combustíveis
15,0%	Resíduos industriais
9,0%	Outros
2,5%	Resíduos sólidos não industriais

A tabela abaixo resume os efeitos sobre a saúde humana dos principais agentes poluentes do ar:

Poluentes	Efeitos
Partículas sólidas ou gotículas (poeira, fuligem, chumbo, asbesto e ácido sulfúrico).	Causa tosse, crises de asma e facilita a instalação de pneumonias.
Óxido nítrico (NO), óxido nitroso (N ₂ O) e dióxido de nitrogênio (NO ₂).	O NO ₂ causa irritação nas vias aéreas e nos olhos; pode causar asfixia e morte.
Dióxido de enxofre (SO ₂).	O dióxido de enxofre é irritante das vias aéreas.
Dióxido de carbono (CO ₂) e monóxido de carbono (CO).	O monóxido de carbono dificulta o transporte de oxigênio pelo sangue, podendo causar asfixia.
Chumbo: presente na gasolina, na forma de aditivos, cujo uso vem sendo abandonado.	Provoca lesões do sistema nervoso, dos rins e anemia.

Importante

Produtos em spray, que apresentam o CFC (clorofluorcarbono), provocam dor de cabeça, irritação nos olhos e na pele, além de lesões no fígado.

Chuva ácida

As indústrias e automóveis emitem à atmosfera os dióxidos de enxofre e nitrogênio, devido à queima de carvão mineral, petróleo e derivados.

Esses óxidos, em contato com o vapor de água, formam os ácidos sulfúrico e nítrico, que se precipitam, misturados à água, formando a chuva ácida.

A chuva ácida provoca erosão de prédios, monumentos e danos às florestas e aos animais.

Efeito estufa

O efeito estufa é um fenômeno natural, responsável pelo aquecimento do nosso planeta, tornando-o habitável.

Os gases carbônico, clorofluorcarboneto, metano, óxido de nitrogênio e outros são os responsáveis pelo efeito estufa, isto é, esses gases absorvem a radiação infravermelha e refletem parte da energia solar, fazendo-a voltar à superfície, aquecendo-a.

Devido à queima de combustíveis e das florestas, a concentração desses gases está aumentando, ocorrendo maior retenção dos raios infravermelhos e provocando aumento da temperatura terrestre.

O aumento da temperatura terrestre provocará catástrofes, segundo as previsões, como o risco de as calotas polares derreterem e provocarem alterações no nível das marés, entre outras alterações atmosféricas.

Inversão térmica

O solo e o ar são aquecidos pelo Sol. O ar quente é menos denso e sobe, dispersando os poluentes. No inverno, o ar frio, que é mais denso,

não sobe e retém os poluentes, provocando problemas respiratórios e cardíacos, ou irritação da mucosa ocular.

Destruição da camada de ozônio

A camada de ozônio absorve a radiação ultravioleta (UV) do Sol, impedindo que ela atinja diretamente os seres vivos.

Apesar da importância da camada de ozônio para os seres vivos, ela está sendo ameaçada. Entre os principais destruidores de ozônio, estão os clorofluorcarbonos (CFC), utilizados em ciclos de refrigeração, como propelentes de aerossóis, condicionadores de ar.

Com a destruição da camada de ozônio, ocorre maior passagem de radiação ultravioleta, provocando sérios danos aos seres vivos, como o câncer de pele, catarata, queda nas colheitas, diminuição de resistência a infecções, destruição do fitoplâncton.

Poluição das águas

Esgotos em grandes quantidades, assim como resíduos industriais, fertilizantes e outros, quando lançados ao rio, provocam a **eutrofização**.

Eutrofização é o aumento da matéria orgânica em meio aquático, acarretando a proliferação das algas.

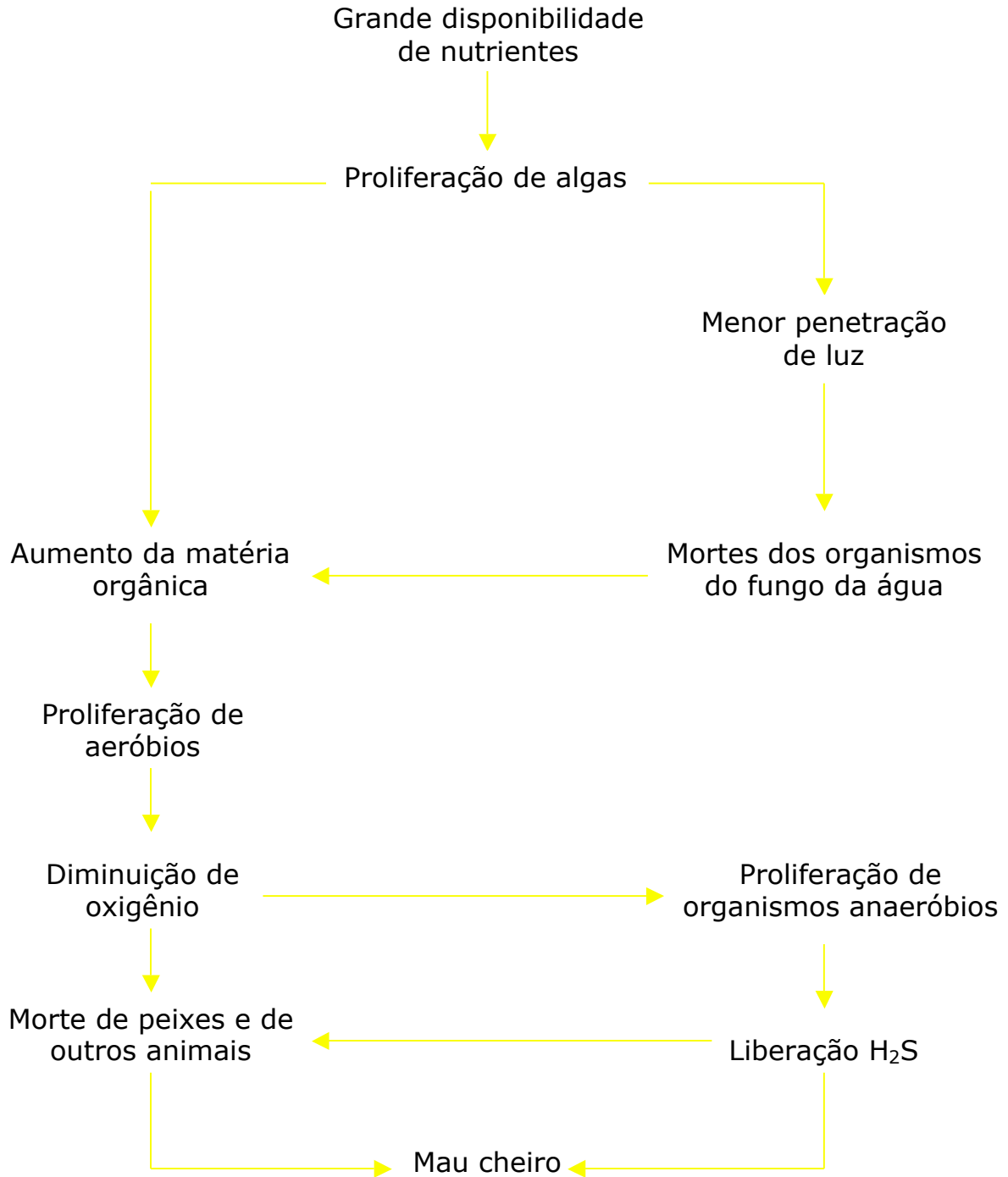
O aumento exagerado da quantidade de algas pode provocar deficiência da entrada de luz na região mais profunda, causando a morte dos vegetais e animais.

Esgotamento de nutrientes

A decomposição da biomassa por bactérias aeróbias consome o oxigênio da água, acarretando a morte da fauna (animais) e flora (vegetais).

Com a morte dos animais e vegetais, a decomposição passa a ocorrer por ação de bactérias anaeróbias. Estas eliminam substância como gás sulfídrico, que tem cheiro típico, como de ovos podres. A água torna-se imprópria para o consumo humano e para o desenvolvimento de outros seres vivos.

Etapas da eutrofização



Poluição biológica

A água pode ser infectada por bactérias, vírus, protozoários e vermes, provocando várias doenças, como hepatites, cólera, etc.

Agentes patogênicos	Doenças
Bactérias	Febre tifóide, cólera leptospirose, etc.
Vírus	hepatites
Vermes	Amebíase e giardíase
Protozoários	Esquistossomose

Poluição por petróleo

O efeito do derramamento de petróleo no mar é drástico para a fauna (animais) e flora (vegetais). Os pássaros encharcam suas penas de óleo, impedindo o voo e, ao limpar suas penas, ingerem o óleo, morrendo envenenados.

Exercícios

1) (FATEC-SP) – “Os dejetos humanos nos rios, lagos e mares causam um aumento na quantidade de nutrientes disponíveis no ambiente. Esse fenômeno denominado _____ A _____ permite grande proliferação de _____ B _____ que consomem todo _____ C _____ existentes na água, causando a morte da maioria das formas de vida daqueles ambientes.”

- | A | B | C |
|-----------------|--------------------|------------|
| a) Eutrofização | bactérias aeróbias | oxigênio |
| b) Eutrofização | bactérias aeróbias | nitrogênio |
| c) Dispersão | bactérias aeróbias | oxigênio |
| d) Dispersão | algas | oxigênio |
| e) Inversão | algas | nitrogênio |

2) Em túneis muito extensos, existem placas orientando os motoristas a desligarem seus carros em caso de engarrafamento, pois a combustão incompleta que ocorre nos motores produz um gás extremamente tóxico para o organismo humano. Tal medida visa a evitar, principalmente, o aumento da concentração desse gás.

A alternativa que combina corretamente a fórmula do gás e dois dos sistemas vitais atingidos pelo aumento de sua concentração é:

- a) CO – circulatório e nervoso.
- b) O₂ – respiratório e nervoso.
- c) CO₂ – circulatório e endócrino.
- d) N₂ – respiratório e endócrino.

3) A revista *Superinteressante* publicou reportagem com título "TIETÊ": o rio e o sonho". A reportagem mostra o rio Tietê em toda a extensão, desde Ponte Nova, próximo à nascente, até Pirapora, e apresenta tabela na qual se pode observar o nível de poluição nos vários trechos do rio.

	Ponte nova	Mogi	Cumbica	Remédios	Edgard de Souza	Pirapora
O ₂ (mg/l)	7,0	6,5	0,2	0	0	0
DBO (mg/l)	4	5	22	96	52	31
Coliformes fecais por L	20	1,7 mil	3 milhões	50 milhões	23 milhões	800 mil
IQA	87	74	28	16	21	18

(mg/l): miligrama por litro

DBO: demanda bioquímica de oxigênio

IQA: índice de quantidade da água

- a) Que população de bactérias é predominante nos trechos iniciais de poluição e nos trechos mais curvos, poluídos e malcheirosos?
- b) Justifique sua resposta.

4) (FUVET) – Analise os seguintes eventos que podem ocorrer em consequência do despejo de esgoto urbano em lagos:

- I. Morte de organismo aeróbios, tanto autótrofos quanto heterótrofos.

- II. Diminuição do teor de gás oxigênio na água.
- III. Aumento de nutrientes nitrogenados e fosfatados.
- IV. Proliferação de microrganismos aeróbios.
- V. Proliferação de algas e bactérias fotossintetizantes.

Indique a alternativa que apresenta a seqüência temporal correta desses eventos.

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

Resolução

Resposta do exercício 1: A

Resposta do exercício 2: A

Resposta do exercício 3: a) População de bactérias.
Trecho inicial – bactérias aeróbias.
Trecho poluído – bactérias anaeróbias.
b) Nos trechos iniciais, a taxa de O_2 dissolvido é alta na água e nos trechos finais e poluídos, a taxa de O_2 dissolvido é zero.

Resposta do exercício 4: C