

A produção de lixo decorrente das atividades humanas é responsável por sérios problemas ambientais causados pela liberação inadequada de resíduos residenciais ou industriais.

Um dos resíduos industriais que merece destaque na contaminação do ambiente é o metal mercúrio e seus compostos. O mercúrio tem larga aplicação como eletrodo do processo de obtenção do cloro gasoso ( $Cl_2$ ) e da soda cáustica (NaOH) a partir da eletrólise da salmoura ( $NaCl_{(aq)}$ ). O metal mercúrio também é utilizado no garimpo do ouro em leito de rios, e na fabricação de componentes elétricos como lâmpadas, interruptores e retificadores.

Compostos iônicos contendo os cátions de mercúrio (I) ou (II), respectivamente  $Hg_2^{2+}$  e  $Hg^{2+}$ , são empregados como catalisadores de importantes processos industriais ou ainda como fungicidas para lavoura ou produtos de revestimento (tintas).

O descarte desses compostos, de toxicidade relativamente baixa e geralmente insolúveis em água, torna-se um grave problema ambiental, pois algumas bactérias os convertem na substância dimetilmercúrio ( $CH_3HgCH_3$ ) e no cátion metilmercúrio (II) ( $CH_3Hg^+$ ) que são altamente tóxicos. Esses derivados são incorporados e acumulados nos tecidos corporais dos organismos, pois estes não conseguem metabolizá-los.



Foto de Peter Hirth

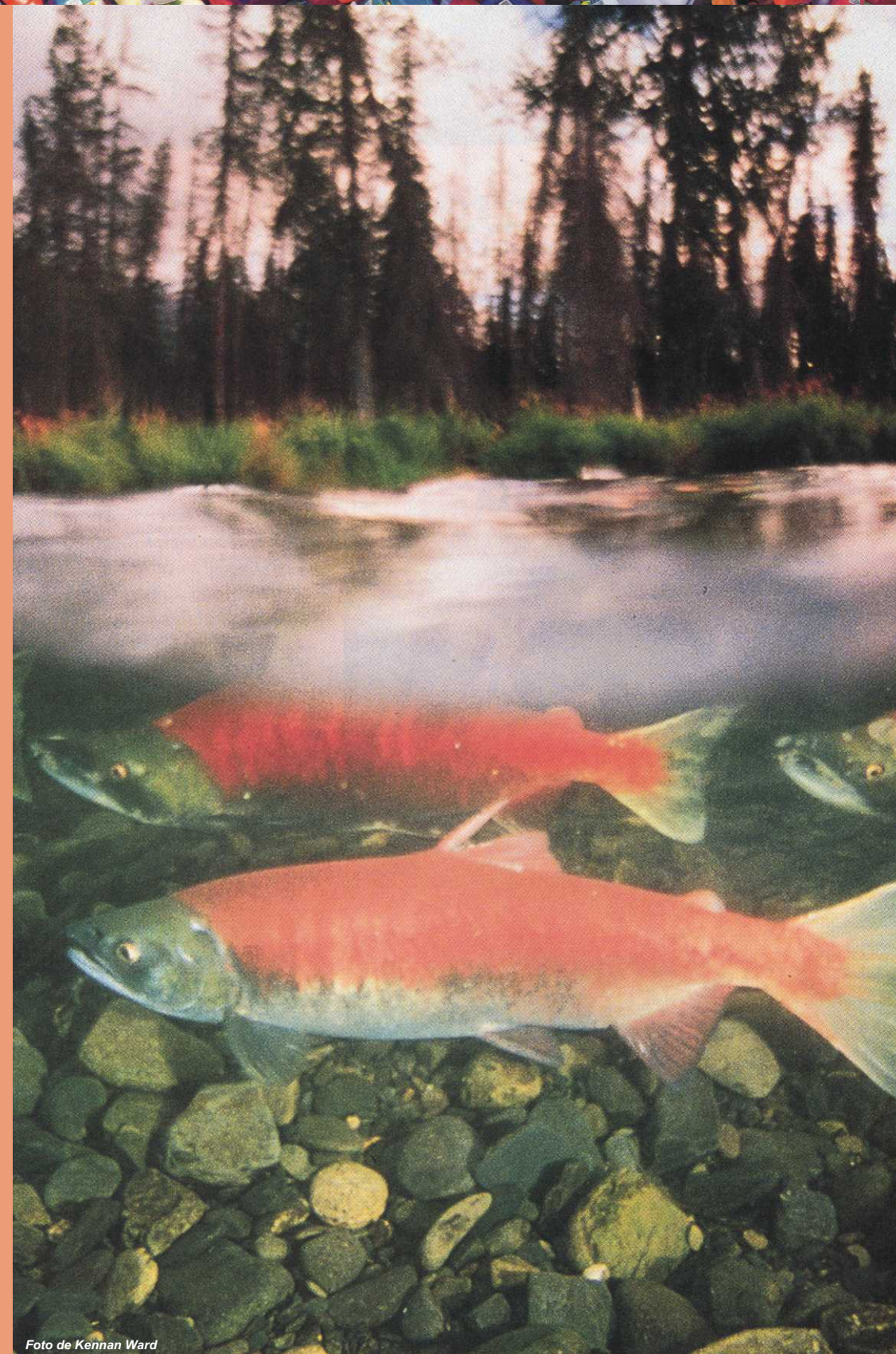


Foto de Kennan Ward

Com base em seus conhecimentos de Biologia e Química responda às seguintes questões:

1. Em um determinado ambiente aquático contaminado por mercúrio, verificou-se a presença desse elemento nos integrantes de uma cadeia alimentar formada por plantas, pequenos moluscos herbívoros e peixes que se alimentam desses moluscos. Caracterize esses organismos segundo o nível trófico que ocupam nessa cadeia alimentar. Pesquisadores verificaram que a quantidade de mercúrio por quilograma de biomassa era maior nos peixes, intermediária nos pequenos moluscos e menor nas plantas. Como essas observações podem ser explicadas?

2. Os seres humanos ao se alimentarem de peixes contaminados por mercúrio também estão sujeitos aos efeitos danosos causados por esse elemento. Particularmente são afetados os neurônios, as células cardíacas e as renais, que apresentam alterações no número de mitocôndrias e uma redução do retículo endoplasmático rugoso (ou granular). Quais os principais processos biológicos que ocorrem nessas organelas e que, portanto, estariam alterados nessas células?

3. O mercúrio é obtido a partir do cinábrio, minério vermelho cujo principal componente é o sulfeto de mercúrio (II),  $HgS$ . Minérios com alto teor de  $HgS$  são aquecidos em contato com cal ( $CaO$ ), formando mercúrio metálico ( $Hg$ ), sulfato de cálcio ( $CaSO_4$ ) e sulfeto de cálcio ( $CaS$ ). Escreva a equação balanceada do processo descrito. Determine a massa de mercúrio obtida a partir de 465 kg de sulfeto de mercúrio (II), considerando que o rendimento do processo é de 80%.  
Dados:  $Hg = 200,5 \text{ g/mol}$ ;  $S = 32,0 \text{ g/mol}$ ;  $Ca = 40,0 \text{ g/mol}$ ;  $O = 16,0 \text{ g/mol}$

4. Considerando a eletrólise da salmoura,  
• equacione as semi-reações que ocorrem no cátodo e no ânodo, bem como a equação global do processo, representando a formação do NaOH.

• identifique os pólos de cada eletrodo e indique em qual deles ocorre o processo de oxidação e em qual ocorre o processo de redução.

**Leia com atenção:**

*"Para [o] pensamento movido pela crença do poder criador do trabalho organizado, a presença da máquina definiu de uma vez por todas a fábrica como o lugar da superação das barreiras da própria condição humana. 'A invenção da máquina (...)', escrevia Engels em 1844, 'deu lugar como é sobejamente conhecido a uma Revolução Industrial, que transformou toda a sociedade civil.'"*

Edgar de Decca. **O nascimento das fábricas**. São Paulo: Brasiliense, 1982, p. 9

*"Os dejetos são parte significativa dos ciclos da natureza e da economia, há sempre perda de matéria ou energia. A industrialização acrescenta às variáveis quantidade/tipo a consideração da escala. A sociedade (pós-industrial) avançada, desenvolvida, gera dejetos evidentemente industriais (subprodutos dos processos das fábricas) e modifica também o lixo doméstico: antes quase que exclusivamente orgânico, tem atualmente outros componentes, sobretudo inorgânicos."*

Raphael T. V. Barros. **Resíduos Sólidos e Meio Ambiente**. In **Seminário SP**, 1993

*"De uns tempos para cá, um novo tipo de lixo acumula problemas para o meio ambiente: o lixo eletrônico. São computadores, telefones celulares, televisores e outros tantos aparelhos e componentes que, por falta de destino apropriado, são incinerados e depositados em aterros sanitários. Estima-se que até 2004 cerca de 315 milhões de micro-computadores serão descartados, 850 mil dos quais no Brasil."*

Revista **Tema**. Serpro, no 160. Março, 2002, ano XXVI

Desde o final do século XVIII, com o surgimento do modelo de fábrica inglês, a industrialização foi associada à idéia de progresso. No decorrer do século XX, a fábrica obteve sucessos impressionantes, tanto no volume e na diversidade da produção, quanto no aperfeiçoamento tecnológico que atingiu.

O pós 2ª Guerra Mundial tornou-se, dessa forma, uma espécie de idade de ouro para as sociedades modernas capitalistas da Europa Ocidental e para os EUA, desdobrando-se, particularmente no meio urbano, na chamada sociedade de consumo.

No final do século XX, porém, começou-se a perceber e a criticar um outro lado do desenvolvimento associado ao consumo: a imensa quantidade de resíduos gerados por esse modelo industrial e os problemas que provocava.



Lixão - Tegucigalpa/Honduras

Aterro sanitário na Zona Sul da cidade de São Paulo

Redija uma dissertação sobre os "dois lados" desse modelo de sociedade, levando em conta:

• as condições que facilitaram a ocorrência da "Revolução Industrial" na Inglaterra do século XVIII e as novas formas de organização social que a fábrica trouxe;

• alguns dos avanços tecnológicos mais notáveis dos séculos XIX e XX, que aumentaram o potencial produtivo dessa sociedade;

• a velocidade dos avanços tecnológicos (que produz o que o geógrafo Milton Santos chamou de "tecnologia percível") em comparação com as formas hoje desenvolvidas para acondicionar os resíduos e, assim, diminuir os efeitos ambientais provocados por eles.