

# O LIXO ATÔMICO



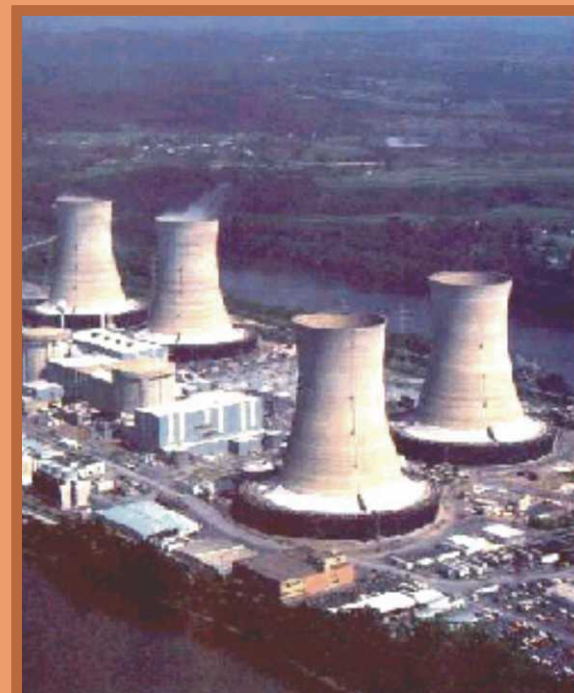
Um dos grandes problemas ambientais de nossa sociedade diz respeito ao destino final do lixo que produzimos. Orgânico ou inorgânico, sólido ou semi-sólido, proveniente de residências ou de indústrias, o lixo é resultado da atividade humana, muito embora também possa ser gerado a partir de fenômenos naturais que carregam e espalham porções de terra, areia, pó e folhas.

Várias ações têm sido propostas visando à redução, à reciclagem e à reutilização do lixo. Esses procedimentos, no entanto, não são aplicáveis a um tipo de lixo: o lixo radioativo, gerado pelos reatores nucleares das usinas atômicas.

O lixo radioativo representa um problema ambiental sério, de solução difícil e que exige alto investimento. Afinal, a radiação emitida por uma substância, concentrada e não controlada, é extremamente prejudicial à nossa saúde, pois danifica as células do organismo, causando diversos tipos de doenças, algumas incuráveis.

Uma substância radioativa é constituída por núcleos atômicos instáveis que emitem radiação para adquirir estabilidade. Essa instabilidade está relacionada à proporção entre o número de prótons e o de nêutrons, do qual dependem também as radiações emitidas. Uma delas é a radiação (alfa), formada por partículas com dois prótons e dois nêutrons. Outro tipo de radiação, a radiação β (beta), é um elétron emitido em grande velocidade pelo núcleo do elemento radioativo.

Em muitos núcleos, a emissão de partículas α e β é seguida de emissão de energia em forma de uma onda eletromagnética denominada radiação (gama).



## O que é meia-vida?

Com a passagem do tempo, a capacidade de emissão de radiação de uma amostra diminui. A *meia-vida* é uma medida da taxa dessa diminuição. Como o nome sugere, *meia-vida* é o tempo necessário para que uma amostra perca metade de sua radioatividade original. O isótopo radioativo **rádio-226**, por exemplo, tem uma meia vida de 1620 anos. Assim, se considerarmos uma massa inicial de **rádio-226**,

passados 1620 anos, metade dessa massa não será mais **rádio-226**, tendo se transmutado em outro elemento. Passado esse período, nos próximos 1620 anos, metade do **rádio-226** remanescente se transformará em outro elemento, restando apenas um quarto da massa radioativa original de **rádio-226** na amostra.

Veja na tabela outros valores de *meia-vida*.

Isótopo radioativo	Iodo-131	Cobalto-60	Césio-137	Urânio-228
Meia-vida	8 dias	5,27 anos	30 anos	4,5 bilhões de anos

### INSTRUÇÕES

Nas respostas lembre-se de deixar seus processos de resolução claramente expostos. Não basta escrever apenas o resultado final. É necessário mostrar os cálculos e/ou o raciocínio utilizado.

Nas questões seguintes, eventualmente, você precisará de informações e dados contidos no texto. Procure-os com atenção.

- Observando a figura 1, relacione as radiações, (alfa), β (beta) e (gama) aos percursos 1, 2, e 3. Justifique sua resposta.
- Quanto tempo será necessário para que uma amostra de **Iodo-131** tenha sua atividade radioativa reduzida à quarta parte?
- Considere uma massa inicial de 1600 mg de **rádio-226** e faça o esboço do gráfico da função que relaciona a quantidade de massa radioativa de **rádio-226**, em mg, ao tempo, em anos. Nesse gráfico deve ser possível identificar claramente as coordenadas de, pelo menos, 5 pontos.
- Partindo de amostra inicial de 1000 mg de **césio-137**, escreva uma seqüência de quatro termos referentes aos valores das massas radioativas restantes de **césio-137**, após períodos de tempo iguais a uma, duas, três e quatro meias-vidas. Em seguida, sendo **y** a massa radioativa restante da amostra, em miligramas, e **t** o período de tempo decorrido, em anos, determine a equação matemática **y = f(t)**.

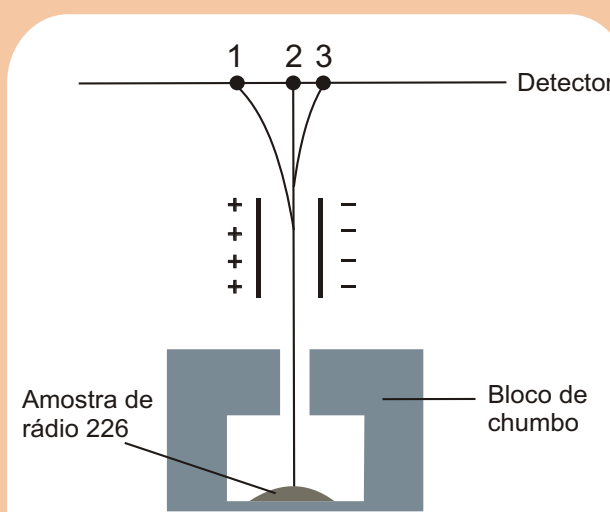


Figura 1 - Tipos de radiação emitidas por uma amostra de rádio-226 e os desvios sofridos por elas devido à ação de um campo elétrico uniforme.

## Título: MUNDUS IMMUNDUS

### PROPOSTA:

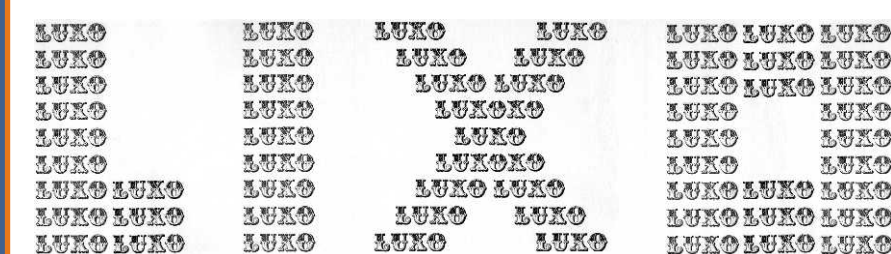
Há tantos tipos de lixo, hoje, que podemos pensá-lo sob um ponto de vista filosófico, cultural, religioso, político, ecológico, espacial, nuclear, eletrônico, ambiental. Podemos pensar nos efeitos que ele causa ao ser humano, à natureza e à sociedade. Qual deles será mais nocivo? Qual deles nos atinge mais? Você deverá responder a essas questões no seu texto.

Leia com atenção os textos e as imagens que selecionamos para ajudá-lo(a) a contruir o seu texto. Ele poderá ser dissertativo ou narrativo. A opção pelo formato é sua, mas o tema e o título nós oferecemos, portanto não se desvie da proposta.

“Este final de século e de milênio está submerso na cultura do lixo. Primeiro foram os *anos dourados*, ao início da centúria; agora, são os *anos trash*. (...) Lixo sempre houve sobrando por toda parte. Ainda no século 19, as famílias burguesas e aristocráticas de Paris despejavam o penico na calçada. As práticas mais elementares de higiene são surpreendentemente recentes. Não se sabe como nossos antepassados podiam conviver com tanta imundície nos hábitos cotidianos. *Mundus Immundus*, mundo imundo, clamava Tertuliano no século II da era cristã, indignado com as torpezas morais do seu tempo e de todos os tempos.”

Kujawski, G. A cultura do lixo in *Quem está escrevendo o futuro?* Brasília: Letraviva, 2000.

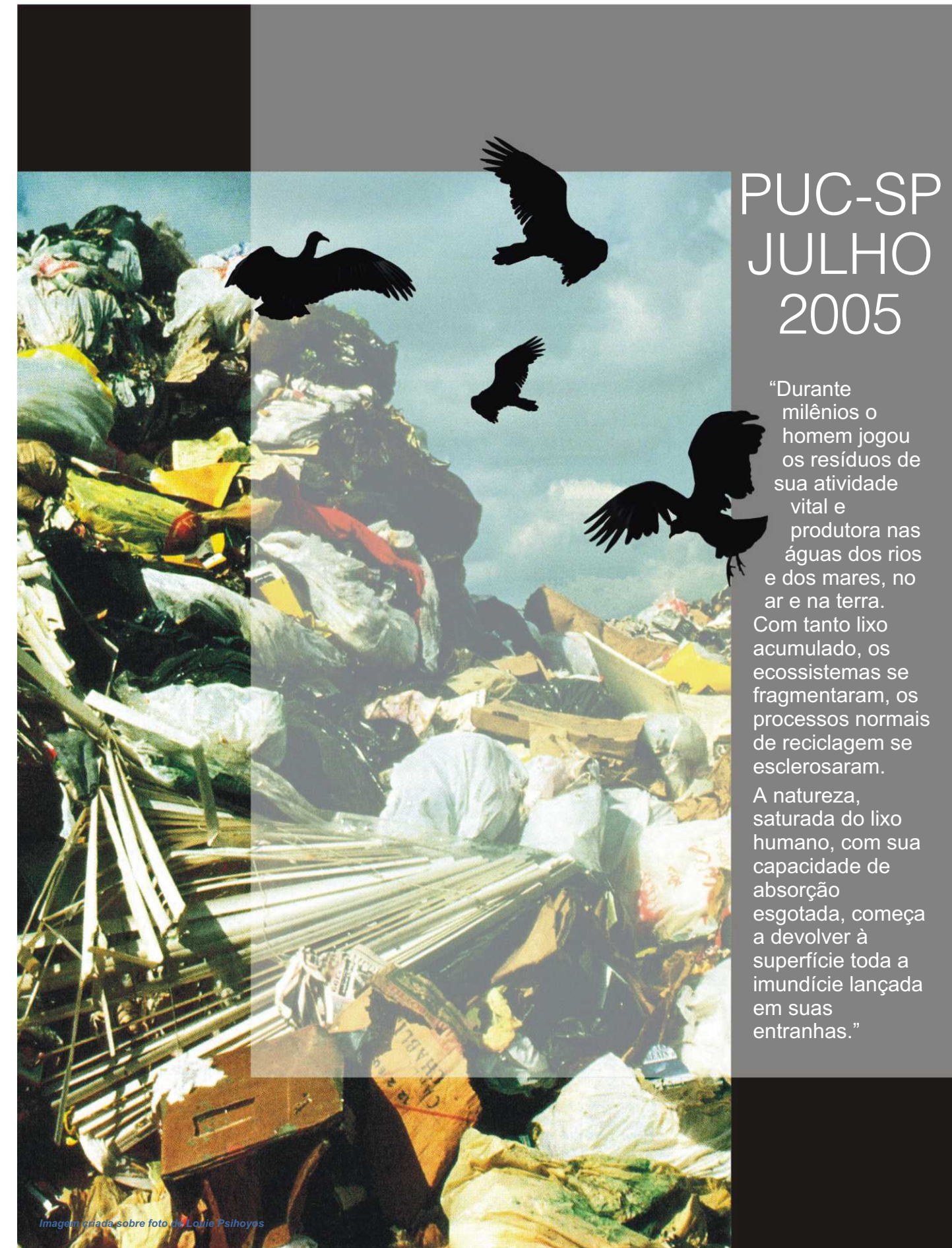
“O mundo não é imundo. (...) Mas o mundo está imundo, sujo, poluído, cheio de impurezas. Montou-se uma verdadeira indústria do lixo, no sentido literal e figurado, para processar a matéria-prima do crime, do vício, da indigência mental, do obscurantismo, da desinformação, do mau gosto e da corrupção. Kujawski, G. Idem



Augusto de Campos

### FALTA DE ESPAÇO FAZ JAPÃO CRIAR DEZENAS DE CLASSIFICAÇÕES PARA O LIXO

Quando a cidade de Yokohama dobrou o número de categorias de lixo para 10, ela distribuiu um manual de 27 páginas, com instruções detalhadas sobre 518 itens. Batom entre os incineráveis; os tubos de batom, “após o conteúdo ter sido usado” em “metais pequenos” ou plásticos. Pegue sua fita métrica antes de jogar sua chaleira: com menos de 30 centímetros ela vai junto com os metais pequenos, mas acima disso com o refugo grande. (...) Em cidades pequenas e aldeias onde todos se conhecem, não separar o lixo pode ser impensável. Mas nas grandes cidades, nem todos o fazem, e talvez mais do que qualquer outro ato, separar o lixo adequadamente é considerado como prova de que se é um cidadão adulto, responsável. Disponível na internet <http://noticias.uol.com.br/midiaglobal/nytimes/2005/05/12>



PUC-SP  
JULHO  
2005

“Durante milênios o homem jogou os resíduos de sua atividade vital e produtora nas águas dos rios e dos mares, no ar e na terra. Com tanto lixo acumulado, os ecossistemas se fragmentaram, os processos normais de reciclagem se esclerosaram. A natureza, saturada do lixo humano, com sua capacidade de absorção esgotada, começa a devolver à superfície toda a imundície lançada em suas entranhas.”