

Ciência e Responsabilidade – A Radiação na Atualidade

Experiência 2 – Decaimento do C-14

Objetivos:

- Articular o conhecimento físico em linguagem matemática e compreender o fenômeno de decaimento do C-14 através de analogias.

Materiais para cada grupo:

- 30 balas cúbicas
- 30 Etiquetas ou canetas com tinta que fixe na embalagem da bala
- 1 caixa de sapatos ou similar
- Folha de papel milimetrado ou quadriculado
- Canetas hidrográficas coloridas

Montagem / Aplicação

Primeiramente os alunos irão etiquetar duas faces de cada cubo. A caixa representa a amostra do crânio encontrado na cena do crime.



As jogadas deverão ser da forma mais aleatória possível. Após cada jogada, o aluno deverá retirar os “átomos” que “decaíram”, simbolizando a transformação do C-14 em nitrogênio.



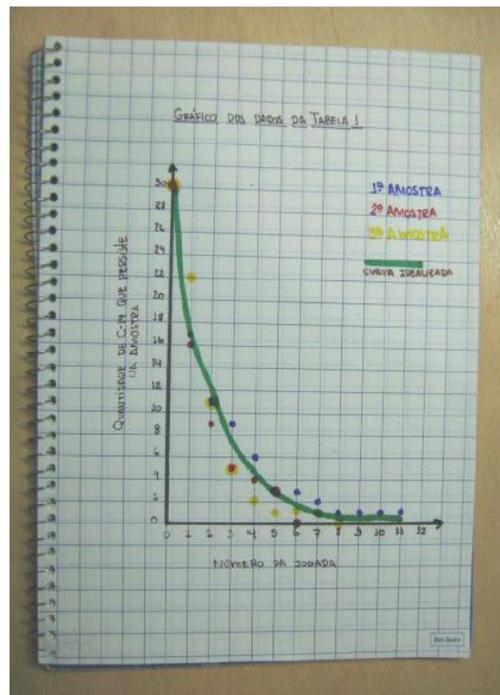
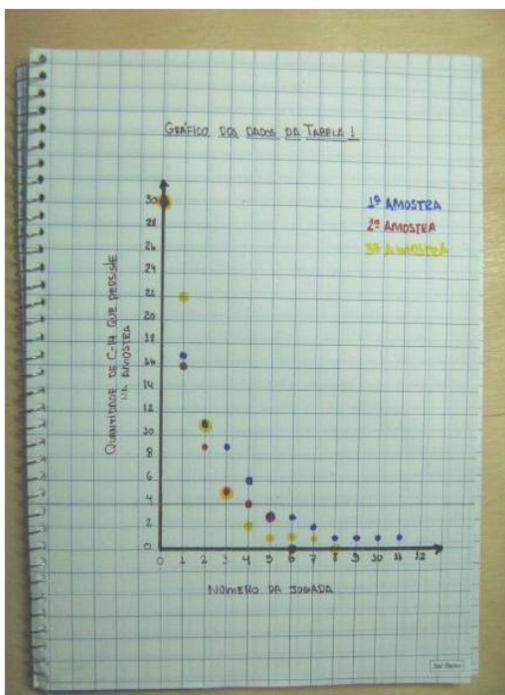
As jogadas sucessivas deverão ser feitas da mesma forma até que se acabem os cubos.

Esse procedimento deverá ser feito três vezes para que se construa um gráfico com qualidade suficiente para as atividades subseqüentes. A tabela abaixo foi preenchida com dados reais de um dos ensaios.

| TABELA 1 Átomos de C-14 que persistem na amostra após cada jogada | | | |
|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Jogada | 1ª coleta de dados Amostra 1 | 2ª coleta de dados Amostra 2 | 3ª coleta de dados Amostra 3 |
| 0 | 30 | 30 | 30 |
| 1 | 17 | 16 | 22 |
| 2 | 11 | 9 | 11 |
| 3 | 9 | 5 | 5 |
| 4 | 6 | 4 | 2 |
| 5 | 3 | 3 | 1 |
| 6 | 3 | 0 | 1 |
| 7 | 2 | | 1 |
| 8 | 1 | | 0 |
| 9 | 1 | | |
| 10 | 1 | | |
| 11 | 1 | | |

Os alunos provavelmente precisarão de ajuda na montagem do gráfico. Abaixo segue um modelo possível abastecido com os dados acima. É interessante utilizar canetas coloridas para separar os grupos de dados no gráfico.

Não se esqueça de pedir aos alunos que mantenham todo o material disponibilizado e resolvido em mãos todas as aulas.



Procedimento:

- Formem grupos com o máximo de 4 alunos.

- Marquem duas das seis faces de cada cubo.

A marcação pode ser feita com etiqueta ou alguma caneta na qual a tinta fixe no cubo.

O decaimento de um núcleo atômico é um processo estatístico e, portanto, nunca poderemos saber quando este ou aquele átomo irá se transformar. Porém podemos saber com um grande grupo de átomos irá se comportar como um todo.

A regra do jogo é a seguinte: cada cubo representa um átomo de C-14 que é o carbono radioativo; a caixa representa nossa amostra que contém C-14. Quando forem lançados, os cubos que ficarem com a face marcada para cima serão os átomos de carbono que se transformaram nos de nitrogênio. Note que nunca podemos saber se um determinado cubo vai ou não decair na jogada, mas descobriremos que podemos estimar como todo o grupo de átomos irá se transformar.

- Juntem todos os “átomos” dentro da caixa, chacoalhem um pouco e virem-na sobre a mesa.
- Separem os átomos que decaíram e transformaram-se em nitrogênio dos demais. Conte quantos átomos de C-14 restaram e anotem na tabela abaixo.
No nosso experimento, os átomos de C-12 e nitrogênio não são representados. É por isso que devemos tirá-los após a jogada.
- Retorne à caixa somente os “átomos de C-14” e jogue novamente repetindo os passos a cima até que todos decaiam.

Cada chacoalhada que damos na caixa representa um certo tempo decorrido. “Durante” esse tempo alguns átomos decaem na amostra. Quando contamos quantos cubos ainda restam na caixa, estaremos na verdade verificado a quantidade de C-14 que ainda persiste na amostra.

- Repita tudo três vezes!!!

Cada sequência de jogadas representa uma amostra retirada do crânio encontrado com a vítima.

| TABELA 1 | | Átomos de C-14 que persistem na amostra após cada jogada | | |
|----------|---------------------------------|--|---------------------------------|--|
| Jogada | 1ª coleta de dados Amostra 1 | 2ª coleta de dados Amostra 2 | 3ª coleta de dados Amostra 3 | |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |
| 11 | | | | |
| 12 | | | | |

- Agora monte um gráfico para cada seqüência de jogadas no papel quadriculado. Primeiramente escolha o tamanho dos eixos. No eixo X coloque a identificação da jogada. No eixo Y, a quantidade de C-14 anotada na tabela. Os eixos devem ter um bom tamanho para que se caibam os dados no gráfico.

- Marquem todos os pontos da tabela no gráfico.

- De todos os pontos, montem um gráfico idealizado, ou seja, um gráfico represente melhor as três seqüências. Uma espécie de média visual.

Note que o gráfico idealizado pode não representar alguns pontos que foram extraídos das experiências. Não há problema nisso, pois o gráfico estará o mais próximo possível de todos os pontos. Esta curva será a curva de decaimento da sua amostra. Com ela você terá uma boa estimativa de quantos átomos de C-14 restarão após a quinta jogada, por exemplo.

ATENÇÃO: Esta atividade e suas resoluções deverão permanecer com os alunos para uso nas aulas posteriores.