



Título da animação: Propriedades das emissões radioativas – poder de penetração Autoras: Maria Aparecida da Silva Prado e Siland Dib.	Tela 1
Texto: Os seres humanos estão expostos à radiação desde o princípio de sua existência.	Imagem: Esboço da Tela 1 texto Figura 1 seguir
Explicação da ação. O usuário: - Lê as informações e visualiza a Figura. - Clica no botão “seguir”. Descrição dos objetos. O texto acima e a Figura 1 deverão ser organizados de modo a formar um conjunto harmônico. Figura 1	



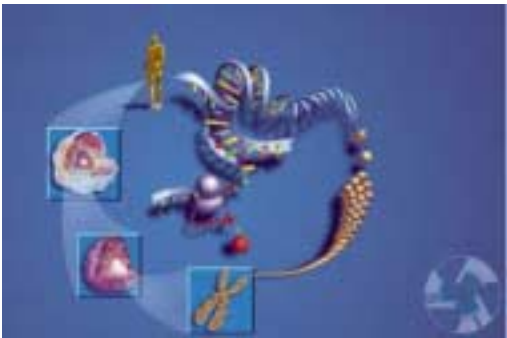
Título da animação: Propriedades das emissões radioativas –poder de penetração Autoras: Maria Aparecida da Silva Prado e Siland Dib	Tela 2
Texto: Algumas dessas radiações são emitidas por átomos radioativos que foram originados quando da criação do Universo e formados pela interação com a radiação cósmica.	Imagem. texto Figura 2 seguir
Explicação da ação. O usuário: - Lê as informações e visualiza a Figura. - Clica no botão “seguir”. Descrição dos objetos. O texto acima e a Figura 2 deverão ser organizados de modo a formar um conjunto harmônico. Figura 2 	



Título da animação: Propriedade das emissões radioativas – poder de penetração Autoras: Maria Aparecida da Silva Prado e Siland Dib	Tela 3
Textos: Estas Interações quando reagem com a matéria podem produzir diferentes efeitos. O principal problema da interação das radiações alfa, beta e gama com a matéria é que estas são altamente ionizantes... ...As radiações ionizantes são aquelas cujos fótons ou partículas produzem íons na matéria com a qual interagem. Por causa dessa ionização, essas radiações podem produzir danos nas estruturas vivas e, por isso, seu estudo é relevante para a biologia e medicina.	Imagem: texto Figura 3 seguir
Explicação da ação: O usuário: - Lê as informações e visualiza a Figura. - Clica no botão “seguir”. Descrição dos objetos O texto acima e a Figura3 deverão ser organizados de modo a formar um conjunto harmônico. Figura 3	





Título da animação: Propriedade das emissões radioativas – poder de penetração Autoras: Maria Aparecida da Silva Prado e Siland Dib	Tela 4
Texto: As conseqüências de uma exposição prolongada a essas radiações, são altamente prejudiciais ao homem e, podem causar modificações em moléculas que são importantes no metabolismo das células, como as enzimas e o DNA.	Imagem: texto Figura 4 seguir
Explicação da ação. O usuário: - Lê as informações e visualiza a Figura. - Clica no botão “seguir”. Descrição dos objetos: O texto acima e a Figura 4, deverão ser organizados de modo a formar um conjunto harmônico. Figura 4: 	



Título da animação: Propriedade das emissões radioativas – poder de penetração Autoras: Maria Aparecida da Silva Prado e Siland Dib	Tela 5
Texto: Estas modificações podem resultar em doenças como o câncer e, ainda, deformação congênita.	Imagem: texto Figura 5 seguir
Explicação da ação: O usuário: - Lê as informações e visualiza a Figura. - Clica no botão “seguir”. Descrição dos objetos: O texto acima e a Figura 5 deverão organizados de modo a formar um conjunto harmônico. Figura 5: 	



Título da animação: Propriedades das emissões radiativas – poder de penetração Autoras: Maria Aparecida da Silva Prado e Siland Dib	Tela 6
Texto: Como nos proteger dessas radiações?	Imagens: Figura 6 texto seguir
Explicação da ação: O usuário: - Lê as informações e visualiza a Figura. - Clica no botão “seguir”. Descrição dos objetos O texto acima e a Figura 6 deverão ser organizados de modo a formar um conjunto harmônico. Colocar o texto em letras destacadas. Figura 6: 	



Título da animação: propriedade das emissões radioativas – poder de penetração Autoras: Maria Aparecida da Silva Prado e Siland Dib.	Tela 7
Textos: Instruções: Antes de iniciarmos o experimento, vamos conhecer um pouco o equipamento que será utilizado. Passe o mouse sobre o equipamento que está sobre a mesa e conheça cada parte. Em seguida, clique no bloco de chumbo para ver o esquema do equipamento. Partes do equipamento: 1. Bloco de chumbo. 2. Cavidade onde é colocado o radioisótopo. Informações dos rótulos Sr: Sr-90 C: C – 14 Tc: Tc – 43 Cs: Cs – 137 Am: Am – 241 I: I – 131 Th: Th - 232 Co: Co - 60	Imagens:



Explicação da ação.

O usuário:

- Lê as instruções;
- Passa o mouse sobre as partes do equipamento e lê as informações disponíveis;
- Clica no bloco de chumbo para ver o esquema do equipamento e realizar o experimento.

Descrição dos objetos.

Nesta tela, aparece um laboratório virtual. O laboratório deverá conter uma prateleira, na qual estarão os radioisótopos a serem utilizados, e uma mesa, sobre a qual estará o equipamento para o estudo das propriedades da radiação.

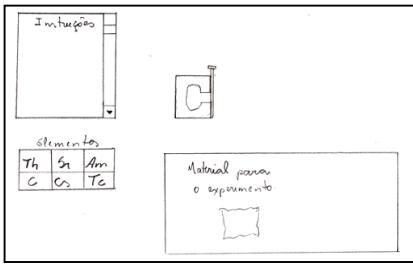
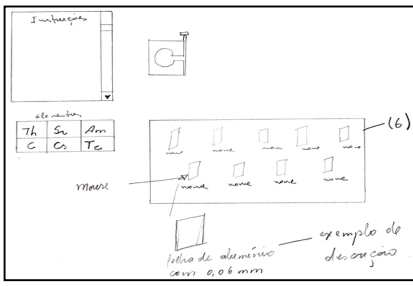
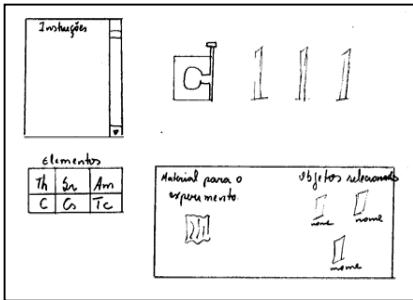
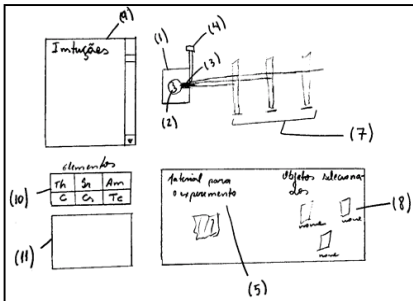
O esquema do equipamento é o seguinte: um bloco cúbico (com lados de, aproximadamente, 15 mm), com a parte interna oca e arredondada - onde será colocada a amostra do radioisótopo -, e um orifício, em um dos lados, para a saída da radiação.

A prateleira deve estar posicionada no canto esquerdo. Nessa prateleira, os frascos dos elementos químicos devem estar tampados e rotulados. Os rótulos deverão conter os símbolos dos seguintes elementos químicos: Sr, C, Tc, Cs, Am, I, Th e Co. Ao passar o mouse sobre o rótulo de cada frasco, aparecem, em um balão, as informações do rótulo descritas anteriormente.

Fazer um link no bloco, de modo que um clique leve o usuário ao esquema do equipamento no qual será realizado o experimento, na tela seguinte.

Uma janela, posicionada no canto superior esquerdo, deverá conter as instruções.



Título da animação: Propriedade das emissões radioativas – poder de penetração. Autor: Maria Aparecida da Silva Prado	Tela 8
Textos: Instruções. 1. Selecione com um clique o radioisótopo na prateleira. 2. No menu “Material para o Experimento” selecione 1, 2 ou até 3 objetos e posicione-os em frente ao bloco de chumbo. Em seguida, clique no dispositivo que fecha o bloco para abri-lo. 3. Verifique quais são os objetos que as emissões radioativas atravessam ou que as detém. 4. Repita a experiência com todos os radioisótopos.	Imagens: a)  b)  c)  d) 



Explicação da ação:

O usuário:

- Lê as instruções;
- Seleciona diferentes radioisótopos, através de um clique no frasco de um determinado elemento químico;
- Observa a equação de desintegração do nuclídeo selecionado;
- Clica em “Materiais para o experimento” e, com o uso do mouse, passando-o sobre cada material, tem informações sobre a sua constituição e espessura;
- Seleciona um, dois ou até três anteparos e posiciona-os em frente ao bloco de chumbo;
- Clica sobre a porta que fecha o orifício do bloco para abri-la;
- Observa quais partículas atravessam cada anteparo.

Descrição dos objetos.

Obs.: Os números entre os parênteses permitem a identificação dos objetos no esboço da tela.

As instruções – As instruções para a realização do experimento estarão na janela, no canto superior esquerdo da página. O texto correspondente está na sessão “Textos”, no início deste roteiro.

O bloco de chumbo – Este bloco deverá ser um cubo com lados de, aproximadamente, 15 mm, oco no centro, com um orifício em um dos lados **(1)**. Quando um elemento for selecionado na tabela, este será automaticamente colocado na parte oca do bloco **(2)**. A abertura do bloco deverá estar voltada para o lado no qual serão colocados os anteparos **(3)**. Um dispositivo, como uma porta, deverá permitir que este orifício possa ser aberto ou fechado, durante a realização do experimento **(4)**. A parte superior do bloco deverá ser transparente, de maneira que se possa ver a amostra em seu interior.

A seleção dos objetos – Estes objetos são, em sua maioria, telas ou chapas, como descritas na Tabela 1, e deverão ser selecionados em um menu sob o título de “material para o experimento” **(5)**. Nesse menu, deverão aparecer os objetos com seus respectivos nomes **(6)**. Ao se passar o mouse sobre os objetos, deverá aparecer uma pequena caixa de texto com a descrição de cada um deles (ver Tabela 1, em anexo). Os objetos, ao serem selecionados, um de cada vez, deverão ocupar posições específicas na tela, em frente à abertura do bloco de chumbo. Será aceita qualquer montagem, desde que as emissões radioativas possam atingir os objetos selecionados.

Quando o primeiro objeto for selecionado, este deverá ficar a uma distância de 25 mm do bloco; o segundo, a 10 mm do primeiro; e o terceiro, a 10 mm do segundo **(7)**. Os objetos selecionados deverão permanecer expostos, sob o título “objetos selecionados”, na parte inferior direita da tela **(8)**, com uma pequena descrição do mesmo - a descrição da primeira coluna da Tabela 1. Ao se passar o mouse sobre estes objetos, já selecionados, uma descrição completa deverá aparecer. Ver Tabela 1, em anexo.



O experimento – Com um clique, no frasco do elemento, o usuário o seleciona para ser utilizado como a fonte de radiação. Em seguida, os anteparos devem ser selecionados e posicionados, por arraste, em frente ao bloco. Na sequência, o usuário deve abrir o orifício na lateral do bloco, através de um clique. Ao ser aberto, começa a emissão radioativa do elemento selecionado. A representação da emissão radioativa (forma pontilhada) deverá ter uma cor específica para cada tipo de emissão. Alfa (verde), beta (laranja) e gama (vermelha). Ver Tabela 3, em anexo. As emissões atravessam, ou não, o anteparo, conforme os dados da Tabela 2, em anexo.

A seleção dos elementos –. Quando o usuário selecionar um dado elemento químico, com um clique sobre o frasco, deverá aparecer, logo abaixo do bloco, que contém a amostra, a equação de desintegração radioativa, de acordo com a Tabela 4, em anexo.



Anexo 1 - Tabelas

Tabela 1: Descrição das características e constituição dos anteparos.

Nome do objeto	Descrição do objeto	Características do desenho do anteparo
Folha de papel	Folha de papel	Folha de papel
Folha de alumínio	Folha de alumínio com 0,06 mm	um retângulo, com 20 mm x 10 mm x 1 mm, na cor de alumínio
Folha de chumbo	Folha de chumbo com 2 mm	um retângulo, com 20 mm x 10 mm x 2 mm, na cor cinza
Chapa de alumínio	Chapa de alumínio com 10 mm	um retângulo, com 20 mm x 10 mm x 2 mm, na cor de alumínio;
Placa de madeira	Placa de madeira com 250 mm	um retângulo, com 20 mm x 10 mm x 5 mm, na cor de madeira.
Chapa de aço	Chapa de aço de 150 mm	um retângulo, com 20 mm x 10 mm x 3 mm, na cor aço.
Chapa de chumbo	Chapa de chumbo de 50 mm	um retângulo, com 20 mm x 10 mm x 3 mm, na cor chumbo.
Bloco de concreto	Bloco de concreto de 200 mm	um retângulo, com 20 mm x 10 mm x 10 mm, na cor de alumínio;
Mão humana	Mão humana	Uma mão humana.



Tabela 2 - Poder de penetração de cada emissão nos objetos

objeto descrição	emissão	Alfa (α)	Beta (β)	Gama (γ)
Folha de papel		Detém	atravessa	atravessa
Folha de alumínio com 0,06 mm		Detém	atravessa	atravessa
Chapa de chumbo com 2 mm		Detém	Detém	atravessa
Chapa de alumínio com 10 mm		Detém	detém	Atravessa
Placa de madeira com 250 mm		Detém	Detém	Atravessa
Chapa de aço de 150 mm		Detém	Detém	Atravessa
Chapa de chumbo de 50 mm		Detém	Detém	Detém
Bloco de concreto de 200 mm		Detém	Detém	Detém
Mão humana		Detém	Penetra até 2 mm	atravessa

Tabela 3 – As emissões radioativas para cada elemento.

elemento	símbolo	Partícula que emite
Carbono	C	β
Césio	Cs	β , γ
Tecnécio	Tc	γ
Tório	Th	α
Estrôncio	Sr	β
Amerício	Am	α , γ
Iodo	I	β , γ
Cobalto	Co	β



Tabela 4 – A equação de desintegração

Elemento	Símbolo	mensagem
Tório	Th	$\text{Th} \rightarrow \alpha + \text{Ra}$
Estrôncio	Sr	$\text{Sr} \rightarrow \beta + \text{Y}$
Amerício	Am	$\text{Am} \rightarrow \alpha + \text{Np} + \gamma$
Carbono	C	$\text{C} \rightarrow \beta + \text{N}$
Césio	Cs	$\text{Cs} \rightarrow \text{C} + \text{Ba}$
Tecnécio	Tc	$\text{Tc} \rightarrow \gamma + \text{Tc}$
Iodo	I	$\text{I} \rightarrow \text{Xe} + \beta + \gamma$
Cobalto	Co	$\text{Co} \rightarrow \text{Ni} + \beta$



Título da animação: Propriedade das emissões radioativas – poder de penetração Autor: Maria Aparecida da Silva Prado	Tela 8
Textos: Questão 1 Relacione as características como poder de penetração e energia das emissões radioativas a cada tipo de emissão. Para isso, indique no quadrinho branco a letra correspondente a cada radiação. a. alfa b. beta c. gama () Alto poder de penetração () São mais penetrantes do que as partículas alfas () Baixo poder de penetração Feedback; Errado: Observe melhor! Se necessário faça a atividade novamente. Certo: Parabéns! Botão 1: Experimento Botão 2: Próxima questão	Imagens: Esboço da tela: Questão 1 Botão 1 Botão 2 Para cada pergunta que o usuário responde existe uma mensagem de feedback.
Explicação da ação: O usuário: - Lê a questão e responde a pergunta; - Lê a mensagem de feedback; - Clica em “próxima questão”. Descrição dos objetos. As questões são objetivas. Para cada pergunta que o usuário responder apresentar uma mensagem de feedback, para certo ou errado.	



Título da animação: Propriedade das emissões radioativas – poder de penetração. Autor: Maria Aparecida da Silva Prado	Tela 9
Textos: Questão 2 Para evitar que uma pessoa se exponha à radiação gama que material ela deveria usar? a. ☐ Uma capa de papelão; b. ☐ Uma capa de tecido de algodão; c. ☐ Uma capa revestida de chumbo; d. ☐ Uma proteção de madeira. Para cada pergunta que o usuário responder existe uma mensagem de feedback. Feedback Errado: Cuidado! Assim essa pessoa não estará protegida! Certo: Muito bem! Você sabe se proteger! Botão 1: Questão anterior Botão 2: Próxima questão	Imagens: Esboço da tela: Questão 2 Botão 1 Botão 2
Explicação da ação. O usuário: - Lê a questão e responde a pergunta; - Lê a mensagem de feedback; - Clica em próxima questão. Descrição dos objetos. As questões são objetivas. Para cada pergunta que o usuário responder, apresentar uma mensagem de feedback, para certo ou errado.	



Título da animação: Propriedade das emissões radioativas – pode de penetração Autor: Maria Aparecida da Silva Prado	Tela 10
Textos: Questão 3 Considerando um elemento, cuja emissão atravessa uma chapa de aço de 15 cm de espessura, como este elemento deveria ser guardado de modo que a vizinhança não fosse atingida pelas suas emissões? a () Utilizar uma caixa de madeira; b () Utilizar um recipiente de chumbo com, no mínimo, 5 cm de espessura. c () Utilizar um recipiente de, no mínimo, 1 cm de espessura. Para cada pergunta que o usuário responde existe uma mensagem de feedback. Feedback Errado: Cuidado! Sua vizinhança irá sofrer danos! Certo: Muito bem! Você sabe se proteger. Botão 1: Questão anterior Botão 2: Reiniciar	Imagens: Esboço da tela: Questão 3 Botão 1 Botão 2



Explicação da ação:

O usuário:

- Lê a questão e responde a pergunta;
- Lê a mensagem de feedback.

Descrição dos objetos.

As questões são objetivas. Para cada pergunta que o usuário responder apresentar uma mensagem de feedback, para certo ou errado.