



Efeito Estufa

O EFEITO ESTUFA APRIMORADO: FATO OU FICÇÃO?

A energia que sustenta a maioria dos seres vivos na Terra vem da radiação do Sol. A atmosfera da Terra age como um cobertor protetor ao redor do nosso planeta, permitindo que a radiação do Sol passe e absorvendo parte da energia irradiada de volta da Terra que, de outra forma, escaparia.

Como resultado disso, a temperatura média da superfície da Terra é mais alta do que seria se não houvesse atmosfera para reter a energia térmica. A atmosfera da Terra, portanto, tem um efeito semelhante a uma estufa, onde o vidro da estufa retém a energia térmica do Sol e mantém o interior aquecido.

Os dados indicam que a temperatura média da atmosfera terrestre aumentou significativamente ao longo do último século. Diz-se que a razão para esse aumento da temperatura média é devido ao aumento do dióxido de carbono atmosférico, que faz com que a atmosfera retenha o calor de forma mais eficaz - o efeito estufa é, portanto, reforçado pelo dióxido de carbono.

André, um estudante, se interessa pela possível relação entre a temperatura média da atmosfera terrestre e a emissão de dióxido de carbono na Terra.



Efeito Estufa

André se depara com dois gráficos em um site do governo.

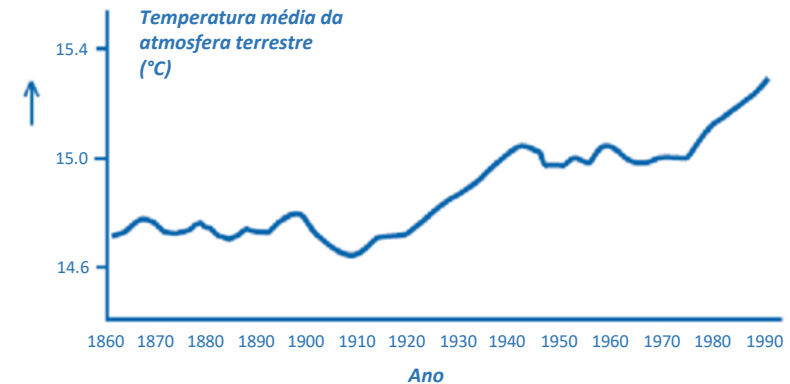
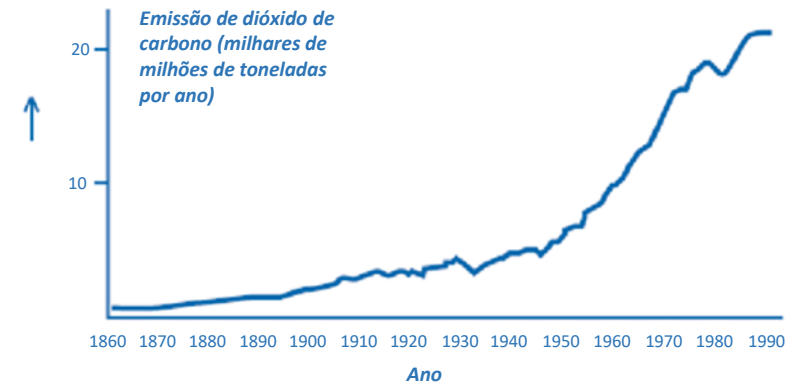
Ele conclui a partir desses dois gráficos que é certo que o aumento da temperatura média da atmosfera terrestre se deve ao aumento da emissão de dióxido de carbono.

Q1. Os gráficos apoiam a conclusão de André?

Outra aluna, Jeanne, discorda da conclusão de André depois de comparar os dois gráficos.

Q2. Dê um exemplo de uma parte dos gráficos que não apoia a conclusão de André. Explique sua resposta.

Site do governo



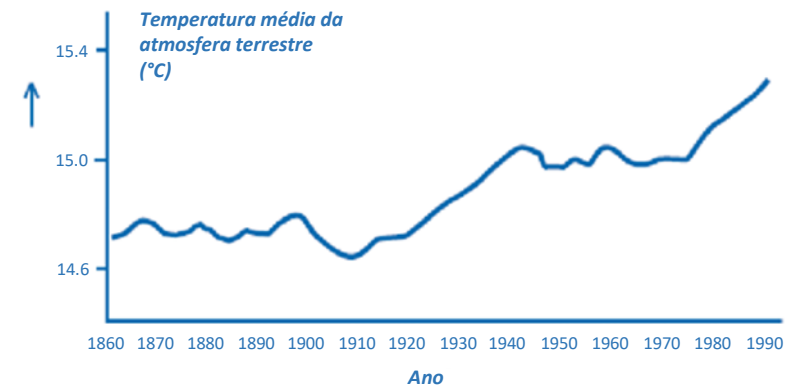
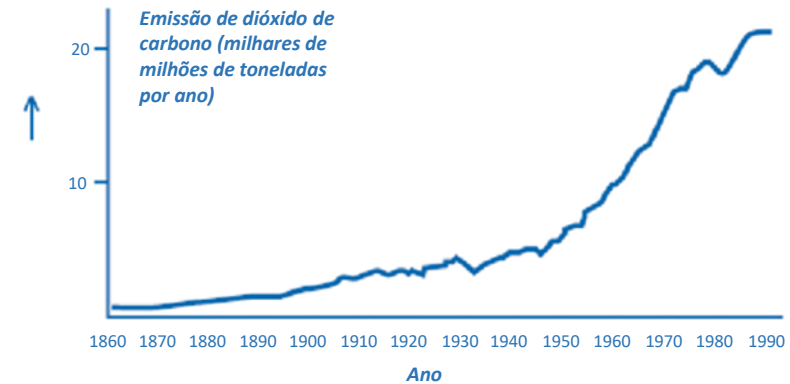


Efeito Estufa

André persiste em sua conclusão de que o aumento da temperatura média da atmosfera terrestre é causado pelo aumento da emissão de dióxido de carbono. Mas Jeanne acha que sua conclusão é prematura. Ela diz: "Antes de aceitar essa conclusão, você deve ter certeza de que outros fatores não a causaram."

Q3. Cite um outro fator que poderia ter causado a variação da temperatura média na Terra.

Site do governo





Efeito Estufa

Q4. Para os cientistas decidirem se o aumento das temperaturas médias é causado pelo aumento das emissões de dióxido de carbono, qual (uma ou mais) das opções a seguir seria considerada importante para estabelecer um caso forte?

- ☐ Fornecer uma explicação científica de como o dióxido de carbono afetaria a temperatura da Terra.
- ☐ Pesquisar as atitudes da comunidade em relação às alegações de mudança climática e políticas de energia renovável.
- ☐ Mostrar que o aumento do dióxido de carbono no ar é consistente com o aumento da atividade humana.
- ☐ Desenvolver modelos que expliquem como o aumento do dióxido de carbono atmosférico causaria um aumento na temperatura global.
- ☐ Mostrar como a temperatura da Terra sempre flutuou.



Efeito Estufa

Q5. Ao perseguir suas diferentes ideias e tentar descobrir quem está correto, André e Jeanne pesquisam diferentes fontes de informação, listadas abaixo. Selecione aqueles que você acha que são mais confiáveis.

- ☐ Um artigo em uma revista de uma empresa de energia discutindo a ciência do clima.
- ☐ Um relatório de uma Sociedade Científica Nacional resumindo o trabalho científico sobre mudanças climáticas ao longo de uma década.
- ☐ Um artigo em uma revista científica revisada por pares sobre modelagem de mudanças climáticas.
- ☐ Um artigo na revista Science resumindo o consenso entre os cientistas.
- ☐ Um artigo de opinião em uma revista apresentando um debate entre dois cientistas.
- ☐ Um debate nas redes sociais discutindo como alguns cientistas discordam sobre as explicações para o aumento da temperatura.



Efeito Estufa

Q6. Ao debater o tema, André e Jeanne discutem se os estudos dos cientistas sobre mudanças climáticas são influenciados por pressões e opiniões políticas e sociais. Quais das duas práticas científicas a seguir são as mais importantes para garantir que as descobertas científicas sejam confiáveis?

- ☐ Os cientistas discutem sobre suas ideias e o significado dos dados que coletam. Quando os resultados suficientes concordam, os resultados são considerados confiáveis.
- ☐ Os cientistas inventam modelos que são testados contra as evidências que coletam.
- ☐ Os cientistas trabalham com a indústria privada para garantir que as medições sejam feitas com cuidado.
- ☐ Antes de serem publicados, os artigos científicos são revisados por outros cientistas que rejeitarão o manuscrito se não estiverem convencidos com as descobertas.
- ☐ Os cientistas usam a linguagem cotidiana em seus relatórios para garantir que o público não fique confuso.
- ☐ Os cientistas se certificam de que seus dados estão corretos antes de publicar.



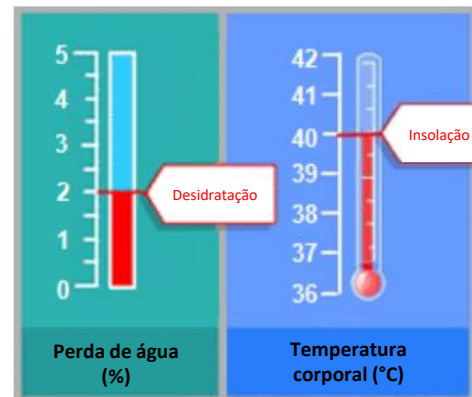
Correndo em clima quente

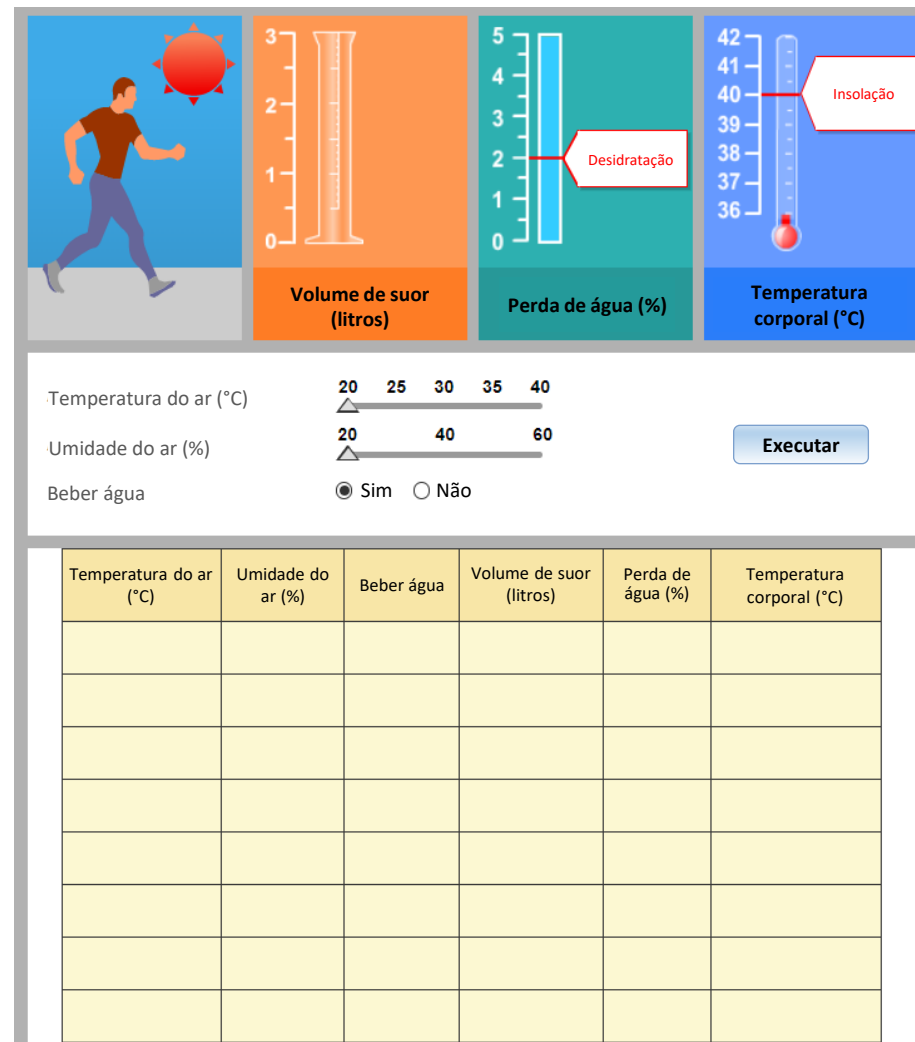
INTRODUÇÃO

Durante a corrida de longa distância, a temperatura corporal aumenta e ocorre sudorese.

Se os corredores não beberem o suficiente para repor a água que perdem com a transpiração, eles podem sofrer desidratação. A perda de água de 2% da massa corporal ou mais é considerada um estado de desidratação. Esta porcentagem está rotulada no medidor de perda de água mostrado abaixo.

Se a temperatura corporal subir para 40 °C ou mais, os corredores podem experimentar uma condição com risco de vida chamada insolação. Esta temperatura está indicada no termômetro de temperatura corporal apresentado abaixo.







Correndo em clima quente

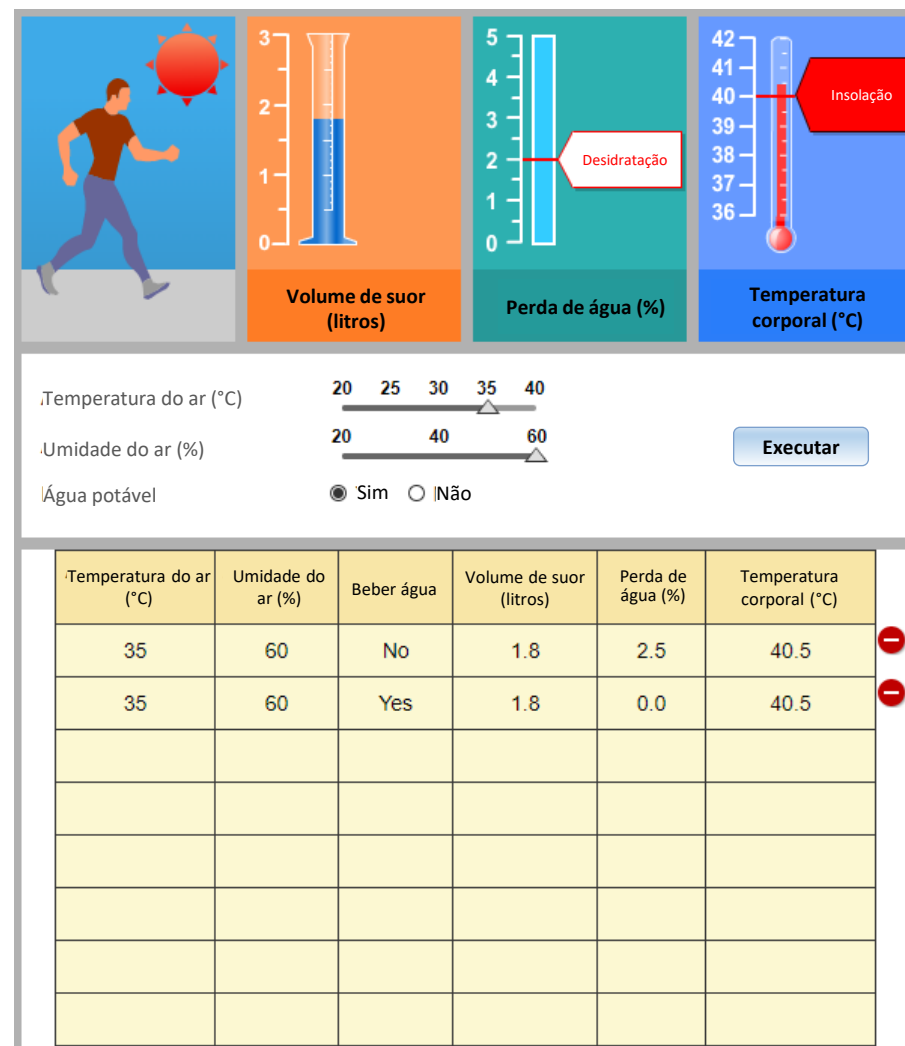
Execute a simulação para coletar dados com base nas informações abaixo. Clique em uma opção e selecione os dados na tabela para responder à pergunta.

Um corredor corre por uma hora em um dia quente e úmido (temperatura do ar 35 °C, umidade do ar de 60%) sem beber água. Este corredor corre o risco de desidratação e insolação.

Qual seria o efeito de beber água durante a corrida no risco de desidratação e insolação do corredor?

- ❑ Beber água reduziria o risco de insolação, mas não de desidratação.
- ❑ Beber água reduziria o risco de desidratação, mas não de insolação.
- ❑ Beber água reduziria o risco de insolação e desidratação.
- ❑ Beber água não reduziria o risco de insolação ou desidratação.

Selecione duas linhas de dados na tabela para apoiar sua resposta.





Correndo em clima quente

Execute a simulação para coletar dados com base nas informações abaixo. Clique em uma opção, selecione os dados na tabela e digite uma explicação para responder à pergunta.

Quando a umidade do ar é de 60%, qual é o efeito de um aumento na temperatura do ar no volume de suor após uma corrida de uma hora?

- ☐ O volume de suor aumenta
- ☐ O volume do suor diminui

Selecione duas linhas de dados na tabela para apoiar sua resposta.

Qual é a razão biológica para esse efeito?

Temperatura do ar (°C)

20 25 30 35 40

Umidade do ar (%)

20 40 60

Beber água

☒ Sim ☐ Não

Executar

Temperatura do ar (°C)	Umidade do ar (%)	Beber água	Volume de suor (litros)	Perda de água (%)	Temperatura corporal (°C)
20	60	Yes	0.8	0.0	38.9
25	60	Yes	1.1	0.0	39.1
30	60	Yes	1.4	0.0	39.6
35	60	Yes	1.8	0.0	40.5
40	60	Yes	2.5	0.0	41.2



Correndo em clima quente

Execute a simulação para coletar dados com base nas informações abaixo. Clique em uma opção, selecione os dados na tabela e digite uma explicação para responder à pergunta.

Com base na simulação, quando a umidade do ar é de 40%, qual é a temperatura mais alta do ar na qual uma pessoa pode correr por uma hora sem sofrer insolação?

- ☐ 20 °C
- ☐ 25 °C
- ☐ 30 °C
- ☐ 35 °C
- ☐ 40 °C

Selecione duas linhas de dados na tabela para apoiar sua resposta.

Explique como esses dados apoiam a sua resposta.

Volume de suor (litros)

Perda de água (%)

Temperatura corporal (°C)

Temperatura do ar (°C) 20 25 30 35 40

Umidade do ar (%) 20 40 60

Beber água ☒ Sim ☐ Não

Executar

Temperatura do ar (°C)	Umidade do ar (%)	Beber água	Volume de suor (litros)	Perda de água (%)	Temperatura corporal (°C)
20	40	Yes	0.8	0.0	38.8
25	40	Yes	1.0	0.0	39.0
30	40	Yes	1.2	0.0	39.3
35	40	Yes	1.5	0.0	39.8
40	40	Yes	1.9	0.0	40.7



Correndo em clima quente


Execute a simulação para coletar dados com base nas informações abaixo. Clique em uma opção, selecione os dados na tabela e digite uma explicação para responder à pergunta.

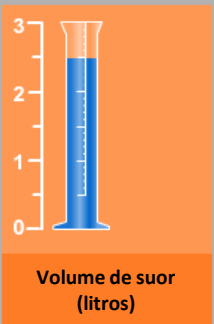
A simulação permite escolher 20%, 40% ou 60% para a umidade do ar.
Você espera que seja seguro ou inseguro correr por uma hora enquanto bebe água com umidade do ar de 50% e temperatura do ar de 40 °C?

- ☐ Seguro
- ☐ Inseguro

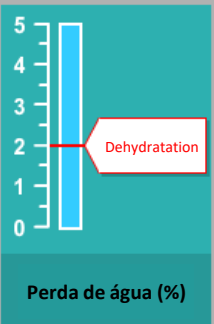
Selecione duas linhas de dados na tabela para apoiar sua resposta.

Explique como esses dados apoiam a sua resposta.






Volume de suor (litros)



Perda de água (%)



Temperatura corporal(°C)

Temperatura do ar (°C)

20 25 30 35 40

Umidade do ar (%)

20 40 60

Beber água

☒ Yes ☐ No

Run

Temperatura do ar (°C)	Umidade do ar (%)	Beber água	Volume de suor (litros)	Perda de água (%)	Temperatura corporal (°C)
40	20	Yes	1.6	0.0	39.8
40	40	Yes	1.9	0.0	40.7
40	60	Yes	2.5	0.0	41.2

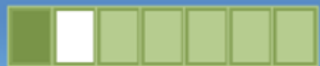


Impacto ambiental do consumo de carne

São necessários 326 metros quadrados para produzir um quilo de carne bovina, 12 metros quadrados para produzir um quilo de carne de aves, 2,8 metros quadrados para arroz e menos de 1 metro quadrado para muitos vegetais.

Q1. Qual é o principal tipo de alimento fornecido pelo consumo de carne?

Q2. Cite um alimento que não seja carne e que também possa fornecer o mesmo tipo de alimento.



Impacto ambiental do consumo de carne

Q3. A carne vem de vacas. A criação de vacas para carne é vista como uma ameaça ao meio ambiente. Selecione os motivos que podem justificar esse argumento:

- ☐ As vacas demoram muito para crescer até o tamanho normal.
- ☐ As vacas produzem metano, que é um gás de efeito estufa.
- ☐ As vacas ocupam muita terra para a quantidade de comida que produzem.
- ☐ As vacas são animais sagrados em algumas sociedades.
- ☐ A pele das vacas é útil para o couro.



Impacto ambiental do consumo de carne

Tradicionalmente, os humanos têm sido onívoros, consumindo carne e alimentos como grãos, legumes, frutas. A carne, como parte de uma dieta, pode fornecer proteínas, gorduras e oligoelementos, etc. Por outro lado, uma dieta vegetariana informada também pode fornecer todos esses alimentos.

À medida que a população mundial se expande, a pressão sobre o desmatamento da floresta para alimentar a todos se torna intensa. Portanto, o argumento de que devemos comer menos carne é forte.

Q4. Qual das seguintes afirmações sobre "devemos comer carne?" pode ser justificada usando evidências científicas (S) e qual é baseada em outros tipos de conhecimento ou valores (O)?

- ☐ S ☐ O Nossos dentes são projetados para comer carne.
- ☐ S ☐ O Muitas de nossas cerimônias envolvem comer carne e precisam ser mantidas.
- ☐ S ☐ O Uma dieta humana vegetariana pode fornecer todos os alimentos de que precisamos.
- ☐ S ☐ O A carne tem um gosto tão bom que não devemos desistir.
- ☐ S ☐ O Simplesmente não há terra suficiente para sustentar os níveis atuais de produção de carne.
- ☐ S ☐ O A produção de alimentos – especialmente a produção de carne – é um dos principais contribuintes para as mudanças climáticas, por exemplo, por meio da produção de metano por vacas.
- ☐ S ☐ O A carne é muito mais cara do que os vegetais.
- ☐ S ☐ O Uma refeição de carne é mais satisfatória e seus efeitos mais duradouros.
- ☐ S ☐ O A produção de carne requer o uso extensivo de fertilizantes. O uso excessivo de fertilizantes polui a terra.
- ☐ S ☐ O A indústria de produção de carne às vezes usa hormônios e drogas para fazer os animais crescerem rapidamente e mantê-los saudáveis em espaços confinados. Isso levou a uma carne que pode afetar negativamente a saúde das pessoas.



Tabagismo

João e Rosa estão pesquisando o tabagismo para um projeto escolar.

Leia a pesquisa de João à direita. Responda à pergunta abaixo.

Selecione duas razões da lista abaixo que sugerem por que as empresas de cigarros podem alegar que não há evidências de que o alcatrão da fumaça do cigarro cause câncer em humanos.

- ☐ Os humanos são imunes ao alcatrão.
- ☐ Experimentos foram realizados com camundongos.
- ☐ Produtos químicos do fumo diminuem o efeito do alcatrão.
- ☐ Os humanos podem reagir de maneira diferente dos camundongos.
- ☐ Os cigarros com ponta de filtro removem todo o alcatrão da fumaça.

A pesquisa de João



Na década de 1950, estudos descobriram que o alcatrão da fumaça do cigarro causava câncer em camundongos. As empresas de tabaco alegaram que não havia evidências de que fumar causasse câncer em humanos. Eles também começaram a produzir cigarros com ponta de filtro.



Tabagismo

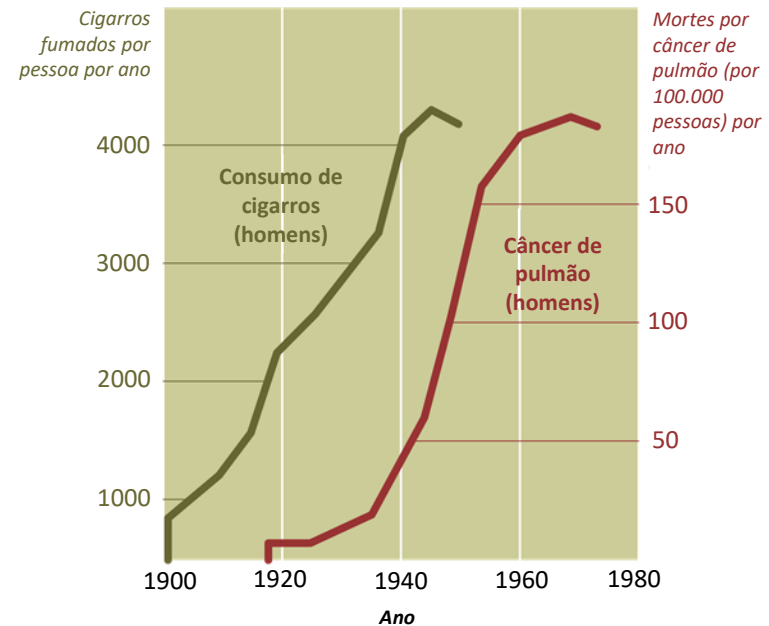
Rosa encontrou um gráfico enquanto fazia pesquisas sobre o tabagismo.

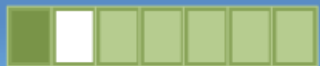
Consulte a pesquisa da Rosa à direita. Em seguida, selecione a melhor resposta para a pergunta abaixo.

Qual afirmação descreve melhor os dados mostrados no gráfico?

- ☐ O gráfico mostra que todos os homens que fumavam cigarros desenvolveram câncer de pulmão.
- ☐ O gráfico mostra que mais homens fumavam cigarros na década de 1940 do que em 2010.
- ☐ Não há ligação entre cigarros fumados e mortes por câncer de pulmão.
- ☐ Existe uma ligação positiva entre cigarros fumados e mortes por câncer de pulmão.

Pesquisa da Rosa





Tabagismo

OS PERIGOS DE FUMAR

Diz-se que fumar é perigoso, mas como sabemos? Selecione as caixas abaixo que podem ser usadas como evidência científica de que fumar é perigoso.

- ☐ Um amigo próximo ou parente seu fuma há muito tempo e ficou doente.
- ☐ As estatísticas mostram que os fumantes, em média, morrem em idades mais jovens do que os não fumantes.
- ☐ Existem campanhas contra o tabagismo.
- ☐ Os jornais têm histórias sobre pessoas que adoeceram por fumar.
- ☐ Os fumantes estão mais frequentemente doentes e ausentes do trabalho do que os não fumantes.
- ☐ Será proibido fumar em restaurantes e cafés.
- ☐ As estatísticas mostram que as pessoas com mais escolaridade tendem a fumar menos.

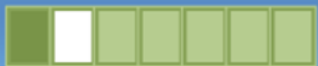


Em quem devemos acreditar?

CIENTISTAS E SEU TRABALHO

Você leu um artigo no Facebook argumentando que as vacinas são perigosas. Qual das seguintes razões o faria duvidar se é verdade? Selecione todos os motivos que podem fazer você questionar o artigo:

- ☐ O artigo é publicado online em um periódico.
- ☐ O artigo não foi revisado por pares.
- ☐ O artigo não se encaixa no consenso científico.
- ☐ O autor é um cientista especializado em física nuclear.
- ☐ O autor afirma que não permitiu que seus próprios filhos fossem vacinados.
- ☐ O consenso científico esmagador não concorda com este artigo.
- ☐ Os cientistas sempre discordam.



Pesquisa do câncer

Os cientistas criaram um camundongo geneticamente modificado, um "oncomouse", projetado para ser suscetível ao câncer e destinado a ajudar os cientistas a entender o câncer. Abaixo estão **duas alegações** opostas que você precisa investigar. Arraste e solte as **declarações de evidência** nas três caixas, para indicar se você acredita que cada uma apóia uma das afirmações ou é irrelevante.

Alegação 1: *O oncomouse é um animal geneticamente modificado que foi inventado. Tem que ser patenteado com as devidas recompensas financeiras concedidas aos seus inventores.*

Alegação 2: *O oncomouse pertence a toda a humanidade e ciência. Não pode ser patenteado para indivíduos específicos.*

Declarações de evidência:

Tudo tem um preço.

As patentes são para o comércio, não para a ciência.

A ciência pertence a toda a humanidade e ajuda a curar doenças.

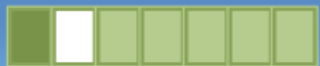
Os governos devem ter políticas para controlar o que os cientistas fazem.

Há uma grande demanda para o tratamento do câncer.

Uma invenção é algo que não ocorre naturalmente.

Se você quer ser tratado de câncer, você precisa pagar por isso.

Evidências que apoiam a Alegação 1	Evidências que apoiam a Alegação 2	Evidência irrelevante



Meteoróides e crateras

Consulte "Meteoróides e crateras" à direita.

Clique em uma opção para responder à pergunta.

À medida que um meteoróide se aproxima da Terra e de sua atmosfera, ele acelera. Por que isso acontece?

- ☐ O meteoróide é puxado pela rotação da Terra.
- ☐ O meteoróide é empurrado pela luz do Sol.
- ☐ O meteoróide é atraído pela massa da Terra.
- ☐ O meteoróide é repelido pelo vácuo do espaço.

As rochas no espaço que entram na atmosfera da Terra são chamadas de meteoróides. Os meteoróides aquecem e brilham ao cair na atmosfera da Terra. A maioria dos meteoróides queima antes de atingir a superfície da Terra. Quando um meteoróide atinge a Terra, ele pode fazer um buraco chamado cratera.





Meteoróides e crateras

*Consulte "Meteoróides e crateras" à direita.
Selecione nos menus suspensos para responder à pergunta.*

Qual é o efeito da atmosfera de um planeta no número de crateras na superfície de um planeta?

Quanto mais espessa é a atmosfera de um planeta,
 crateras que sua superfície terá
porque queimará na atmosfera.

As rochas no espaço que entram na atmosfera da Terra são chamadas de meteoróides. Os meteoróides aquecem e brilham ao cair na atmosfera da Terra. A maioria dos meteoróides queima antes de atingir a superfície da Terra. Quando um meteoróide atinge a Terra, ele pode fazer um buraco chamado cratera.

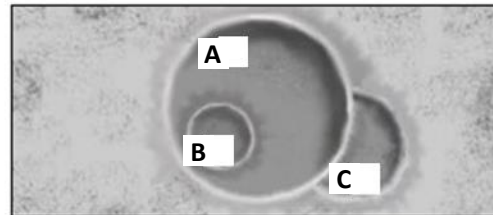




Meteoróides e crateras

Consulte "*Meteoróides e crateras*" à direita.
Use arrastar e soltar para responder às perguntas abaixo.

Considere as três crateras a seguir:



Coloque as crateras em ordem pelo tamanho dos meteoróides que as causaram, da maior para a menor:

	Maior	→	Menor
A			
B			
C			

Coloque as crateras em ordem de acordo com a data em que foram formadas, da mais antiga para a mais recente:

	Mais antiga	→	Mais nova
A			
B			
C			

As rochas no espaço que entram na atmosfera da Terra são chamadas de meteoróides. Os meteoróides aquecem e brilham ao cair na atmosfera da Terra. A maioria dos meteoróides queima antes de atingir a superfície da Terra. Quando um meteoróide atinge a Terra, ele pode fazer um buraco chamado cratera.

