

OECD
PISA 2015 - Programa Internacional de Avaliação de
Estudantes

Exemplos de Itens liberados de Ciências¹

Tradução do Documento: CY6_TST_PISA2015FT_Released_Cognitive_Items
Produced by ETS (Core 3 Contractor)



Consórcio do PISA 2015



¹ Tradução do Documento: CY6_TST_PISA2015FT_Released_Cognitive_Items Produced by ETS (Core 3 Contractor) realizada por Lenice Medeiros – Daeb/Inep.

Sumário

Apresentação.....	3
Introdução - Letramento Científico	3
Competências	3
Os tipos de conhecimento científico	4
Contextos.....	4
Demanda cognitiva.....	5
Exemplos: unidades padrão	6
Unidade CS600: O colapso da desordem das colônias de abelhas	6
Unidade CS613 Combustíveis Fósseis	11
Unidade CS644 Erupções vulcânicas	14
Unidade 655 Extração de água subterrânea e terremotos	17
Exemplos: unidades interativas.....	21
Unidade 639 Usina elétrica azul	21
Unidade 621 Óculos ajustáveis.....	26
Unidade 623 Correndo em clima quente	33
Unidade 633 Casa energeticamente eficiente	40

Apresentação

Este documento é um resumo preparado pela equipe do PISA no Brasil², a partir da publicação do consórcio organizador do PISA 2015 (CY6_TST_PISA2015FT_Released_Cognitive_Items) e tem a finalidade de informar aos professores de ciências, estudantes e demais interessados, a partir de exemplos de itens pré-testados em 2014, de que modo o construto Letramento Científico é avaliado nesse importante Programa Internacional de Avaliação, do qual Brasil participa desde sua primeira edição, em 2000. A leitura desse documento ganha um sentido pedagógico mais relevante quando precedida pela leitura do documento que trata da apresentação detalhada da Matriz de Avaliação de Ciências.

Introdução - Letramento Científico

Trinta e cinco itens novos de Ciências do pré-teste de 2015 foram aprovados pelo grupo de especialistas em Letramento Científico para serem liberados como itens de exemplo. Esses itens são apresentados neste documento, organizados em dois grupos:

- **Unidades padrão** – consistem de material estático que inclui textos, figuras, tabelas e gráficos e questões associadas.
- **Unidades interativas**: incluem material de estímulo interativo e questões associadas.

O objetivo da questão é apresentado, mostrando como os itens são classificados de acordo com as categorias de construto da Matriz de Referência de Letramento Científico de 2015. Estas categorias incluem: **competências, tipos de conhecimento científico, contextos e demanda cognitiva**. Essas categorias são explicadas em detalhe no documento da Matriz de Referência, como mostrado abaixo:

Competências

Abaixo é fornecida uma descrição elaborada dos tipos de desempenho esperados nas três competências requeridas no letramento científico. As descrições, concebidas como ações, destinam-se a transmitir a idéia de que a pessoa cientificamente alfabetizada compreende e é capaz de realizar um conjunto básico de práticas que são essenciais para o letramento científico.

1. **Explicar fenômenos cientificamente** - reconhecer, oferecer e avaliar explicações para fenômenos naturais e tecnológicos, demonstrando capacidade de:
 - Lembrar e aplicar conhecimento científico apropriado;
 - Identificar, utilizar e gerar modelos explicativos e representações;
 - Fazer e justificar previsões apropriadas;
 - Oferecer hipóteses explicativas;
 - Explicar as implicações potenciais do conhecimento científico para a sociedade.

² O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) é a entidade responsável pela condução do PISA no Brasil.

2. **Avaliar e planejar experimentos científicos** - descrever e avaliar investigações científicas e propor meios para responder cientificamente a questões, demonstrando capacidade de:
- Identificar a questão explorada em um dado estudo científico;
 - Diferenciar questões possíveis de serem investigadas cientificamente;
 - Propor formas de explorar cientificamente uma dada questão;
 - Avaliar formas de explorar cientificamente uma dada questão;
 - Descrever e avaliar os vários caminhos que os cientistas usam para assegurar a confiabilidade dos dados e a objetividade e generalização das explicações.
3. **Interpretar dados e evidências cientificamente** – analisar e avaliar dados, suposições e argumentos em representações variadas e tecer conclusões científicas apropriadas ao contexto, demonstrando capacidade de:
- Transformar dados de uma representação para outra;
 - Analisar e interpretar dados e tirar conclusões apropriadas;
 - Identificar as premissas, evidências e argumentos em textos relacionados às ciências;
 - Distinguir entre argumentos, quais são baseados em evidência científica e quais são baseados em outras considerações;
 - Avaliar argumentos científicos e evidências de diferentes fontes (por ex., jornais, internet, revistas científicas).

Os tipos de conhecimento científico

A capacidade dos estudantes em demonstrarem essas competências depende de três tipos de conhecimento científico, definidos como:

- **Conhecimento de conteúdos** – conhecimento do conteúdo das ciências (incluindo os sistemas físicos, sistemas vivos e sistema Terra e espaço),
- **Conhecimento procedimental** – conhecimento da diversidade de métodos e práticas utilizadas para o estabelecimento do conhecimento científico e dos procedimentos padronizados,
- **Conhecimento epistemológico** - Conhecimento dos recursos essenciais ao processo de construção do conhecimento da Ciência: hipóteses, teorias, observações. Como sabemos o que sabemos?

Tal conhecimento permite diferenciar, com exemplos, uma teoria científica de uma hipótese ou um fato científico de uma observação.

Contextos

A avaliação do PISA 2015 requer a evidências dessas competências e conhecimentos em uma variedade de contextos,

- saúde,
- recursos naturais,
- ambiente,
- riscos,
- fronteiras entre ciência e tecnologia, nos níveis:
 - pessoal,
 - local/nacional
 - global.

Demanda cognitiva

Um novo recurso chave da Matriz do PISA 2015 é a definição dos níveis de demanda cognitiva dentro da avaliação de letramento científico e entre as competências da matriz. A dificuldade de cada item é a combinação do grau de complexidade, da gama de conhecimento e da operação cognitiva requerida para resolver o item. Os níveis definidos para essa avaliação são:

- **Baixa**

Realizar um procedimento de uma única etapa, por exemplo, recordação de um fato, termo, princípio ou conceito ou localizar uma única informação em um gráfico ou tabela.

- **Média**

Usar e aplicar conhecimento conceitual para descrever ou explicar fenômenos; selecionar procedimentos apropriados envolvendo dois ou mais passos; organizar/apresentar dados, relatórios ou utilizar conjuntos de dados simples ou gráficos.

- **Alta**

Analisar informação ou dados complexos; resumir ou avaliar evidências; justificar e argumentar a partir de várias fontes de informação; desenvolver um plano ou sequência de passos para abordar um problema.

Exemplos: unidades padrão

Unidade CS600: O colapso da desordem das colônias de abelhas

Visão geral da Unidade

Esta unidade aborda um fenômeno conhecido como a desordem do colapso de abelhas. O estímulo inclui um texto introdutório sobre o fenômeno e um gráfico que mostra os resultados de um estudo sobre a relação entre o inseticida imidacloprida e a desordem do colapso de abelhas³.

Unidade CS600

Item liberado 1

PISA 2015

Desordem do Colapso das Colônias de Abelhas
Questão 1 / 5


Consulte "Desordem do Colapso das Colônias de Abelhas" à direita. Digite sua resposta para a questão.

Entender a desordem do colapso das colônias é importante para as pessoas que estudam e cuidam das abelhas, mas os efeitos desse colapso não se limitam às abelhas. Pessoas que estudam pássaros identificaram um outro impacto. O girassol é a fonte de alimento tanto para abelhas como para certos pássaros. Abelhas se alimentam do néctar do girassol, enquanto os pássaros se alimentam das sementes.

Levando em conta essa relação, por que o desaparecimento das abelhas poderia provocar o declínio da população de pássaros?

DESORDEM DO COLAPSO DAS COLÔNIAS DE ABELHAS

Um fenômeno alarmante está ameaçando as colônias de abelhas ao redor do mundo. Esse fenômeno é chamado de desordem do colapso das colônias. O colapso das colônias ocorre quando as abelhas abandonam a colmeia. Separadas da colmeia, as abelhas morrem: a desordem do colapso das colônias tem causado a morte de dezenas de bilhões de abelhas. Pesquisadores acreditam que existam várias causas para o colapso das colônias.



Para responder corretamente essa questão, os estudantes devem fornecer uma explicação que implique que as flores não podem produzir sementes sem polinização. A competência para esse item é "Explicar fenômenos científicos", uma vez que o estudante deve recordar um conhecimento científico apropriado (mecanismo de polinização).

Informações sobre o item	
Número do item	CS600Q01
Competência	Explicar fenômeno cientificamente
Conhecimento	Conteúdo: Sistemas vivos
Contexto	Local/Nacional – Qualidade ambiental
Demanda cognitiva	Média
Formato do item	Resposta aberta – codificação manual

³ NT. Para saber mais sobre esse fenômeno, sugerimos consulta aos sites:

<http://www.cpamn.embrapa.br/apicultura/desordemColapso.php>

[http://www2.uol.com.br/sciam/noticias/desordem de colapso das colonias.html](http://www2.uol.com.br/sciam/noticias/desordem_de_colapso_das_colonias.html). Acesso em: 12 fev. 2015.

PISA 2015

Desordem do Colapso das Colônias de Abelhas
Questão 2 / 5

Consulte "Exposição à Imidacloprida" à direita. Selecione suas respostas nos menus suspensos para completar a sentença.

Descreva a experiência dos pesquisadores completando a seguinte sentença.

Os pesquisadores testaram o efeito do(a) sobre o(a) .

DESORDEM DO COLAPSO DAS COLÔNIAS DE ABELHAS
Exposição à Imidacloprida

Cientistas acreditam que existam várias causas para a desordem do colapso das colônias. Uma possível causa é o inseticida imidacloprida, que pode causar a perda do senso de orientação das abelhas quando elas estão fora da colmeia.

Pesquisadores testaram se a exposição à imidacloprida leva ao colapso da colônia. Em uma quantidade de colmeias, eles adicionaram o inseticida no alimento das abelhas por três semanas. Diferentes colmeias foram expostas a diferentes concentrações do inseticida, medidas em microgramas de inseticida por quilograma de alimento ($\mu\text{g}/\text{kg}$). Algumas colmeias não foram expostas a nenhum inseticida.

Nenhuma das colônias entrou em colapso imediatamente após à exposição ao inseticida. No entanto, a partir da 14ª semana, algumas das colmeias foram abandonadas. O gráfico a seguir apresenta os resultados observados:

Número de Semanas após a Exposição ao Inseticida	0 $\mu\text{g}/\text{kg}$	20 $\mu\text{g}/\text{kg}$	400 $\mu\text{g}/\text{kg}$
10	0%	0%	0%
12	0%	0%	0%
14	0%	25%	50%
16	0%	25%	50%
18	0%	25%	100%
20	25%	75%	100%
22	25%	100%	100%

É solicitado ao estudante que selecione a resposta, a partir de três opções em cada menu, a qual demonstre que ele entende a questão explorada no experimento feito pelos pesquisadores. Estas opções incluem:

- o colapso das colônias de abelhas
- a concentração de imidacloprida no alimento
- a imunidade das abelhas à imidacloprida

A resposta que identifica que os pesquisadores testaram o efeito da *concentração da imidacloprida no alimento* mostra a identificação correta das variáveis dependente e independente no experimento.

Informações sobre o item	
Número do item	CS600Q02
Competência	Interpretar dados e evidências cientificamente
Conhecimento	Procedimental
Contexto	Local/Nacional – Qualidade ambiental
Demanda cognitiva	Média
Formato do item	Múltipla escolha simples – codificação por computador

PISA 2015

Desordem do Colapso das Colônias de Abelhas
Questão 3 / 5

Consulte "Exposição à Imidacloprida" à direita. Clique em uma opção para responder à questão.

Qual das seguintes conclusões corresponde aos resultados mostrados no gráfico?

- Colônias expostas a uma concentração mais elevada de imidacloprida tendem a ser abandonadas mais cedo.
- Colônias expostas à imidacloprida entram em colapso dentro de 10 semanas após a exposição.
- Exposição à imidacloprida em concentrações abaixo de 20 µg/kg não prejudica as colônias.
- Colônias expostas à imidacloprida não conseguem sobreviver por mais de 14 semanas.

DESORDEM DO COLAPSO DAS COLÔNIAS DE ABELHAS
Exposição à Imidacloprida

Cientistas acreditam que existam várias causas para a desordem do colapso das colônias. Uma possível causa é o inseticida imidacloprida, que pode causar a perda do senso de orientação das abelhas quando elas estão fora da colmeia.

Pesquisadores testaram se a exposição à imidacloprida leva ao colapso da colônia. Em uma quantidade de colmeias, eles adicionaram o inseticida no alimento das abelhas por três semanas. Diferentes colmeias foram expostas a diferentes concentrações do inseticida, medidas em microgramas de inseticida por quilograma de alimento (µg/kg). Algumas colmeias não foram expostas a nenhum inseticida.

Nenhuma das colônias entrou em colapso imediatamente após à exposição ao inseticida. No entanto, a partir da 14ª semana, algumas das colmeias foram abandonadas. O gráfico a seguir apresenta os resultados observados:

Concentração (µg/kg)	10 semanas	12 semanas	14 semanas	16 semanas	18 semanas	20 semanas	22 semanas
0	0%	0%	0%	0%	0%	25%	25%
20	0%	0%	25%	25%	25%	75%	100%
400	0%	0%	50%	50%	100%	100%	100%

Esta questão requer a interpretação de um gráfico que apresenta dados sobre a relação entre a concentração do inseticida e a taxa de colapso das colônias ao longo do tempo.

A resposta correta é a primeira opção (*Colônias expostas a uma alta concentração de imidacloprida tendem a ser abandonadas mais cedo*), pois é mostrado no gráfico que a porcentagem de colônias que entram em colapso é maior quando as colmeias são expostas a uma concentração de 400 µg/kg de inseticida quando comparado à concentração de 20 µg/kg em um período de 14 a 20 semanas de experimento.

Informações sobre o item	
Número do item	CS600Q03
Competência	Interpretar dados e evidências cientificamente
Conhecimento	Procedimental
Contexto	Local/Nacional – Qualidade ambiental
Demanda cognitiva	Média
Formato do item	Múltipla escolha simples – codificação por computador

Unidade CS600
Item liberado 4

PISA 2015

Desordem do Colapso das Colônias de Abelhas
Questão 4 / 5

Consulte "Exposição à Imidacloprida" à direita. Digite sua resposta para a questão.

Observe o resultado na semana 20 para as colmeias que os pesquisadores não expuseram à imidacloprida (0 µg/kg). Qual indicação este resultado fornece sobre as causas do colapso entre as colônias estudadas?

DESORDEM DO COLAPSO DAS COLÔNIAS DE ABELHAS
Exposição à Imidacloprida

Cientistas acreditam que existam várias causas para a desordem do colapso das colônias. Uma possível causa é o inseticida imidacloprida, que pode causar a perda do senso de orientação das abelhas quando elas estão fora da colmeia.

Pesquisadores testaram se a exposição à imidacloprida leva ao colapso da colônia. Em uma quantidade de colmeias, eles adicionaram o inseticida no alimento das abelhas por três semanas. Diferentes colmeias foram expostas a diferentes concentrações do inseticida, medidas em microgramas de inseticida por quilograma de alimento (µg/kg). Algumas colmeias não foram expostas a nenhum inseticida.

Nenhuma das colônias entrou em colapso imediatamente após à exposição ao inseticida. No entanto, a partir da 14ª semana, algumas das colmeias foram abandonadas. O gráfico a seguir apresenta os resultados observados:

Concentração (µg/kg)	10 Semanas	12 Semanas	14 Semanas	16 Semanas	18 Semanas	20 Semanas	22 Semanas
0 µg/kg	0%	0%	0%	0%	0%	25%	25%
20 µg/kg	0%	0%	25%	25%	25%	75%	100%
400 µg/kg	0%	0%	50%	50%	100%	100%	100%

Os estudantes devem fornecer uma hipótese para o colapso das colônias do controle (0 µg/kg). A resposta correta indica que deve haver outras causas naturais para o colapso das colônias estudadas ou que as colmeias do grupo controle não foram protegidas apropriadamente da exposição ao inseticida.

Informações sobre o item	
Número do item	CS600Q04
Competência	Explicar fenômeno cientificamente
Conhecimento	Conteúdo: Sistemas vivos
Contexto	Local/Nacional – Qualidade ambiental
Demanda cognitiva	Média
Formato do item	Resposta aberta – codificação manual

Unidade CS600
Item liberado 5

PISA 2015

Desordem do Colapso das Colônias de Abelhas
Questão 5 / 5

Clique em uma opção para responder à questão

Cientistas propuseram duas causas adicionais para a desordem do colapso das colônias:

- Um vírus que infecta e mata as abelhas.
- Uma mosca parasita que põe seus ovos no abdômen das abelhas.

Qual das seguintes descobertas apoiam a afirmação de que as abelhas morrem por causa de um vírus?

- Ovos de um outro organismo foram encontrados nas colmeias.
- Inseticidas foram encontrados nas células das abelhas.
- DNA diferente do de abelha foi encontrado nas células das abelhas.
- Abelhas mortas foram encontradas nas colmeias.

Os estudantes devem usar conhecimento científico apropriado sobre infecções virais para explicar o fenômeno descrito nesse item.

A resposta correta é a Terceira opção: *DNA diferente do da abelha foi encontrado nas células das abelhas.*

Informações sobre o item	
Número do item	CS600Q05
Competência	Explicar fenômeno cientificamente
Conhecimento	Conteúdo: Sistemas vivos
Contexto	Local/Nacional – Qualidade ambiental
Demanda cognitiva	Média
Formato do item	Múltipla escolha simples – codificação por computador

Unidade CS613 Combustíveis Fósseis

Visão geral da Unidade

Esta unidade explora a relação entre a queima de combustíveis fósseis e os níveis de CO₂ na atmosfera. O material de estímulo inclui um diagrama que ilustra o ciclo do carbono no ambiente e um texto curto que descreve as estratégias de redução da quantidade de CO₂ liberado na atmosfera, uma tabela comparando o etanol e o petróleo quando usados como combustível e um gráfico ilustrando os resultados de um modelo matemático que calcula a captura e armazenamento de carbono em três profundidades no oceano.

Unidade CS613

Item liberado 1

PISA 2015

Combustíveis Fósseis

Questão 1 / 4

Consulte "Combustíveis Fósseis" à direita. Clique em uma opção para responder à questão.

Utilizar biocombustíveis não tem o mesmo efeito no nível de CO₂ na atmosfera do que utilizar combustíveis fósseis. Qual das afirmativas abaixo melhor explica por quê?

- Biocombustíveis não liberam CO₂ quando queimados.
- Plantas usadas para produção de biocombustíveis absorvem CO₂ da atmosfera à medida que crescem.
- A medida que queimam, biocombustíveis absorvem CO₂ da atmosfera.
- O CO₂ liberado pelas usinas que utilizam biocombustível tem diferentes propriedades químicas daquele liberado pelas usinas que usam combustíveis fósseis.

COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS

Muitas usinas queimam combustível à base de carbono e emitem dióxido de carbono (CO₂). O CO₂ liberado na atmosfera tem um impacto negativo no clima global. Engenheiros têm utilizado diferentes estratégias para reduzir a quantidade de CO₂ liberada na atmosfera.

Uma dessas estratégias é queimar biocombustíveis ao invés de combustíveis fósseis. Enquanto combustíveis fósseis vêm de organismos mortos há muito tempo, biocombustíveis vêm das plantas que viveram e morreram recentemente.

Outra estratégia envolve o sequestro de uma porção de CO₂ emitido pelas usinas para armazená-lo no subsolo ou no oceano. Essa estratégia é chamada de captura e armazenamento de carbono.

Os estudantes devem usar conteúdo de conhecimento científico apropriado para explicar porque o uso de biocombustíveis derivados de plantas não afetam os níveis de CO₂ na atmosfera do mesmo modo que a queima de combustíveis fósseis.

A segunda opção é a resposta correta: *Plantas usadas na produção de biocombustíveis absorvem CO₂ na medida em que crescem.*

Informações sobre o item	
Número do item	CS613Q01
Competência	Explicar fenômeno cientificamente
Conhecimento	Conteúdo: Sistemas físicos
Contexto	Local/Nacional – Recursos naturais
Demanda cognitiva	Média
Formato do item	Múltipla escolha simples – codificação por computador

Unidade CS613
Item liberado 2

PISA 2015

Combustíveis Fósseis

Questão 2 / 4

Consulte "Combustíveis Fósseis" à direita. Digite suas respostas às questões.

Apesar das vantagens dos biocombustíveis para o meio ambiente, combustíveis fósseis ainda são largamente usados. A tabela seguinte compara a energia e o CO₂ liberados quando o petróleo e etanol são queimados. Petróleo é um combustível fóssil, ao passo que etanol é um biocombustível.

Fonte de Combustível	Energia Liberada (kJ de energia/g de combustível)	Dióxido de Carbono Liberado (mg de CO ₂ /kJ de energia produzida pelo combustível)
Petróleo	43,6	78
Etanol	27,3	59

De acordo com a tabela, por que alguém deveria preferir usar petróleo ao invés de etanol, mesmo que seu custo seja o mesmo?

De acordo com a tabela, qual é a vantagem ambiental do uso do etanol ao invés do petróleo?

COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS

Muitas usinas queimam combustível à base de carbono e emitem dióxido de carbono (CO₂). O CO₂ liberado na atmosfera tem um impacto negativo no clima global. Engenheiros têm utilizado diferentes estratégias para reduzir a quantidade de CO₂ liberada na atmosfera.

Uma dessas estratégias é queimar biocombustíveis ao invés de combustíveis fósseis. Enquanto combustíveis fósseis vêm de organismos mortos há muito tempo, biocombustíveis vêm das plantas que viveram e morreram recentemente.

Outra estratégia envolve o sequestro de uma porção de CO₂ emitido pelas usinas para armazená-lo no subsolo ou no oceano. Essa estratégia é chamada de captura e armazenamento de carbono.

O item solicita ao estudante que analise os dados apresentados na tabela para comparar o etanol e o petróleo como fontes de combustível. Os estudantes devem argumentar que as pessoas devem preferir o petróleo sobre o etanol porque ele (petróleo) libera mais energia com o mesmo custo e que o etanol apresenta uma vantagem ambiental sobre o petróleo porque ele libera menos dióxido de carbono.

Informações sobre o item	
Número do item	CS613Q02
Competência	Interpretar dados e evidências cientificamente
Conhecimento	Procedimental
Contexto	Local/Nacional – Recursos naturais
Demanda cognitiva	Média
Formato do item	Resposta aberta – codificação manual

PISA 2015

Combustíveis Fósseis
Questão 3 / 4

Consulte "Captura e Armazenamento de Carbono" à direita. Digite sua resposta à questão.

Use os dados no gráfico para explicar como a profundidade afeta a eficácia a longo prazo do armazenamento de CO₂ no oceano.

COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS
Captura e Armazenamento do Carbono

Captura e armazenamento do carbono envolve o sequestro de uma porção de CO₂ emitido pelas usinas e o armazenamento onde ele não possa ser liberado de volta à atmosfera. Um local possível para armazenar o CO₂ é no oceano porque o CO₂ se dissolve na água.

Cientistas desenvolveram um modelo matemático para calcular o percentual de CO₂ que continua armazenado depois que é bombeado para dentro do oceano em três profundidades diferentes (800 metros, 1 500 metros, e 3 000 metros). O modelo assume que o CO₂ foi bombeado para dentro do oceano no ano 2000. O gráfico abaixo mostra os resultados desse modelo.

Ano	800 m de profundidade (%)	1 500 m de profundidade (%)	3 000 m de profundidade (%)
2000	100	100	100
2050	85	95	98
2100	65	85	95
2150	45	75	90
2200	35	65	85
2250	28	58	80
2300	22	50	75
2350	18	45	70
2400	15	40	65
2450	13	35	60
2500	12	30	55

Os estudantes devem interpretar os dados apresentados no gráfico e fornecer uma explicação que resuma os resultados encontrados, ou seja, de que o dióxido de carbono armazenado mais profundamente no oceano propicia melhor taxa de retenção do que o armazenamento em profundidades menores.

Informações sobre o item	
Número do item	CS613Q03
Competência	Interpretar dados e evidências cientificamente
Conhecimento	Procedimental
Contexto	Local/Nacional – Recursos naturais
Demanda cognitiva	Média
Formato do item	Resposta aberta – codificação manual

Unidade CS644 Erupções vulcânicas

Visão geral da Unidade

Essa unidade foca no padrão de distribuição de vulcões e o impacto das suas erupções no clima e na atmosfera. O material de estímulo inclui um mapa mostrando a localização de vulcões e terremotos no globo terrestre e gráficos que ilustram o impacto das erupções vulcânicas na quantidade de radiação solar que atinge a superfície terrestre e na concentração de dióxido de carbono na atmosfera.

Unidade CS644

Item liberado 1

PISA 2015

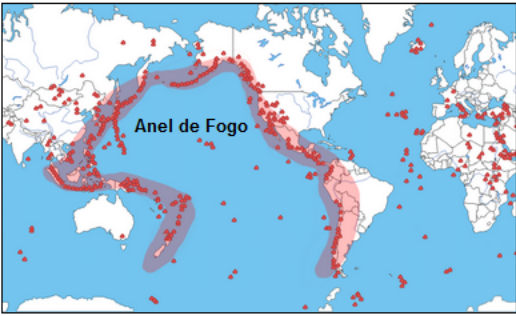
ERUPÇÕES VULCÂNICAS

As erupções vulcânicas e os terremotos afetam habitantes em várias partes do mundo. O Mapa 1 mostra o local dos vulcões. O Mapa 2 mostra o local dos terremotos. Uma região chamada Anel de Fogo é mostrada em ambos os mapas.

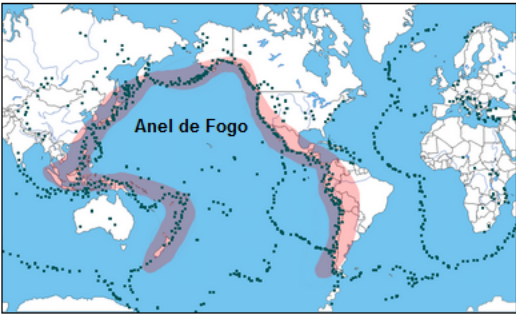
Erupções Vulcânicas
Questão 1 / 4

Consulte "Erupções Vulcânicas" à direita. Clique em uma opção para responder à questão.

Selecione, no mapa abaixo, o local que apresenta **menos** riscos de atividade vulcânica ou de terremotos.



Mapa 1 - Vulcões



Mapa 2 - Terremotos

Os estudantes devem interpretar os dados apresentados no mapa para identificar o local menos provável de vivenciar atividade vulcânica ou terremotos.

A resposta correta no mapa é o *local D*, no norte da Europa.

Informações sobre o item	
Número do item	CS644Q01
Competência	Interpretar dados e evidências cientificamente
Conhecimento	Procedimental
Contexto	Global – riscos
Demanda cognitiva	Baixa
Formato do item	Múltipla escolha simples – codificação pelo computador

Unidade CS644
Item liberado 2

PISA 2015

Erupções Vulcânicas
Questão 3 / 4

Consulte "Efeitos na Radiação Solar" à direita. Digite sua resposta para a questão.

Por que o percentual de radiação solar que alcança a superfície da Terra muda após erupções vulcânicas?

ERUPÇÕES VULCÂNICAS
Efeitos na Radiação Solar

Quando os vulcões entram em erupção, emitem cinzas vulcânicas e dióxido sulfúrico na atmosfera. O gráfico abaixo mostra o efeito que essas emissões têm na quantidade de radiação solar que alcança a superfície da Terra.

Radiação Solar Alcançando a Superfície da Terra Através do Tempo

Porcentagem de Radiação Solar Alcançando a Superfície da Terra (%)

Ano

Os estudantes devem interpretar corretamente os dados apresentados, mostrando que a porcentagem de radiação solar que atinge a superfície da Terra é reduzida durante as grandes erupções vulcânicas e dar uma explicação que indique que as emissões vulcânicas emitem ou absorvem radiação solar.

Informações sobre o item	
Número do item	CS644Q03
Competência	Interpretar dados e evidências cientificamente
Conhecimento	Conteúdo - Sistema Terra e Espaço
Contexto	Global – riscos
Demanda cognitiva	Média
Formato do item	Resposta aberta – codificação manual

PISA 2015

Erupções Vulcânicas
questão 4 / 4

Consulte "Dióxido de Carbono Atmosférico" à direita.
Clique na opção para responder a questão.

Baseado nas informações fornecidas, qual efeito as erupções vulcânicas tem na concentração de dióxido de carbono na atmosfera?

- Um grande efeito, pois houve muitas erupções.
- Um grande efeito, pois cada erupção lança uma grande quantidade de material no ar.
- Um pequeno efeito, pois vulcões liberam pouco CO₂ comparado com outras fontes.
- Um pequeno efeito, pois os níveis de CO₂ na atmosfera diminuem durante as erupções.

ERUPÇÕES VULCÂNICAS
Dióxido de Carbono Atmosférico

Vulcões emitem dióxido de carbono (CO₂) durante as erupções. O gráfico abaixo mostra concentrações de dióxido de carbono atmosférico medidas por cientistas desde 1960.

CO₂ na Atmosfera Através do Tempo

A tabela abaixo mostra a contribuição relativa das diferentes fontes de dióxido de carbono na atmosfera.

Fonte	Contribuição de CO ₂ na Atmosfera
Emissões vulcânicas	< 1%
Emissões causadas por humanos	20%
Respiração de plantas	40%
Respiração e decomposição microbiana	40%

Os estudantes devem interpretar os dados fornecidos que confirmem a terceira resposta, a qual afirma que os vulcões tem um efeito menor na concentração de dióxido de carbono na atmosfera porque emitem pouco CO₂, comparado a outras fontes.

Informações sobre o item	
Número do item	CS644Q04
Competência	Interpretar dados e evidências cientificamente
Conhecimento	Procedimental
Contexto	Global – riscos
Demanda cognitiva	Baixa
Formato do item	Múltipla escolha simples – codificação pelo computador

Unidade 655 Extração de água subterrânea e terremotos

Visão geral da Unidade

Esta unidade foca nos processos naturais e humanos que podem provocar terremotos. O material de estímulo inclui um texto e uma figura que ilustra a relação entre as falhas e os terremotos, um mapa mostrando o nível de stress em uma região da Terra e um texto curto sobre a crença de que certo terremoto tenha sido causado pela extração de água subterrânea.

Unidade 655

Item liberado 1

PISA 2015

Extração de Água Subterrânea e Terremotos
Questão 1 / 4

Consulte "Extração de Água Subterrânea e Terremotos" à direita. Digite sua resposta à questão.

A pressão se acumula naturalmente nas falhas. Por que isso acontece?

EXTRAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA E TERREMOTOS

A crosta rochosa é a camada externa da Terra. A crosta está dividida em placas tectônicas que se deslocam sobre uma camada de rocha que está parcialmente derretida. As placas contêm fendas chamadas falhas. Terremotos acontecem quando a pressão acumulada ao longo das falhas é liberada, provocando um deslocamento de partes da crosta. Um exemplo de um deslocamento ao longo de uma falha é mostrado abaixo.

Direção do deslocamento

Crosta

Falha

O diagrama ilustra uma falha geológica em uma seção transversal da crosta terrestre. A crosta é representada por camadas de rochas em tons de cinza, amarelo e vermelho. Uma falha, mostrada em vermelho escuro, divide a crosta em duas placas. Duas setas azuis apontam para cima e para fora da falha, indicando a direção do deslocamento das placas tectônicas. O rótulo 'Direção do deslocamento' aponta para as setas, 'Crosta' aponta para a camada superior e 'Falha' aponta para a linha de ruptura.

Usando a descrição e a representação de *falhas* disponíveis no estímulo, os estudantes devem dar uma explicação que indica ou implica que o movimento das placas tectônicas provoca aumento do stress e/ou que o movimento da rocha ou da terra em diferentes direções é parado pela fricção na *falha*.

Informações sobre o item	
Número do item	CS655Q01
Competência	Explicar fenômenos cientificamente
Conhecimento	Conteúdo: Sistema Terra e Espaço
Contexto	Global – riscos
Demanda cognitiva	Média
Formato do item	Resposta aberta – codificação manual

Unidade 655
Item liberado 2

PISA 2015

Extração de Água Subterrânea e Terremotos
Questão 2 / 4

Consulte "Pressão na Crosta da Terra" à direita. Use arrastar e soltar para responder à questão.

O mapa à direita mostra os níveis de pressão na crosta da Terra em uma certa região. Quatro locais dentro da região estão identificados como A, B, C e D. Cada local está sobre ou próximo a uma falha que percorre a região.

Coloque os locais em ordem de menor risco para maior risco de terremoto.

A B C D

Maior risco:

Menor risco:

EXTRAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA E TERREMOTOS
Pressão na Crosta da Terra

Níveis de Pressão na Crosta da Terra

Os estudantes devem aplicar seu entendimento sobre a relação entre o stress na crosta e os terremotos para prever o risco de terremotos em localidades específicas próximas a *falhas*. O local com o maior risco no diagrama é o "D", seguido de "B", "C" e finalmente o "A", que tem o menor risco porque tem o menor nível de stress.

Informações sobre o item	
Número do item	CS655Q02
Competência	Interpretar dados e evidências cientificamente
Conhecimento	Procedimental
Contexto	Global – riscos
Demanda cognitiva	Baixa
Formato do item	Múltipla escolha simples – codificação pelo computador

PISA 2015

Extração de Água Subterrânea e Terremotos
Questão 3 / 4

Consulte "O Terremoto de 2011 em Lorca" à direita. Clique em uma opção para responder à questão.

Qual observação sustenta as hipóteses dos geólogos?

- O terremoto foi sentido a muitos quilômetros de distância de Lorca
- O movimento ao longo da falha foi maior nas áreas onde o bombeamento criou a maior pressão.
- Lorca já teve terremotos de maiores magnitudes do que o de Maio de 2011.
- O terremoto foi seguido de uma série de pequenos terremotos, sentidos na região no entorno de Lorca.

EXTRAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA E TERREMOTOS
O Terremoto de 2011 em Lorca

Lorca, Espanha, está localizada em uma região onde terremotos são relativamente frequentes. Um terremoto ocorreu em Lorca em Maio de 2011. Geólogos acreditam que, contrariamente aos terremotos anteriores na região, esse terremoto pode ter sido causado em parte pela atividade humana, especialmente pelo bombeamento de água subterrânea. De acordo com a hipótese dos geólogos, a extração de água do subsolo contribuiu para aumentar a pressão sobre uma falha próxima, o que deflagrou o deslocamento que provocou o terremoto.

Os estudantes devem identificar a observação que corrobora a hipótese apresentada no estímulo, de que a extração de água subterrânea desencadeou um terremoto contribuindo para o estresse em uma falha nas proximidades. A segunda opção (*O movimento ao longo da falha foi maior nas áreas onde o bombeamento criou a maior pressão*) é a resposta correta que apoia uma associação entre a extração de água e o terremoto.

Informações sobre o item	
Número do item	CS655Q03
Competência	Explicar fenômeno cientificamente
Conhecimento	Conteúdo: Sistema Terra e Espaço
Contexto	Global – riscos
Demanda cognitiva	Média
Formato do item	Múltipla escolha simples – codificação pelo computador

Unidade 655
Item liberado 4

PISA 2015

Extração de Água Subterrânea e Terremotos
Questão 4 / 4

Consulte "O terremoto de 2011 em Lorca" à direita. Clique em uma ou mais caixas para responder à questão.

Um estudante que mora em uma região longe de Lorca aprendeu sobre a hipótese dos geólogos sobre o terremoto de 2011 em Lorca. O estudante sabe que a extração de água subterrânea na região onde ele vive contribuiu para uma diminuição do nível de água no lençol freático. Ele está preocupado com a possibilidade de terremotos em sua cidade. Qual ou quais das questões a seguir o estudante deve considerar para avaliar o risco que a extração de água do subsolo pode ter no deflagramento de um terremoto em sua cidade?

✓ Lembre-se de selecionar **uma ou mais** caixas.

- A crosta na região contém falhas?
- A crosta da região está sujeita a uma pressão por causas naturais?
- A água bombeada do subsolo na região é poluída?
- Quais são as temperaturas médias diárias na região?

EXTRAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA E TERREMOTOS
O Terremoto de 2011 em Lorca

Lorca, Espanha, está localizada em uma região onde terremotos são relativamente frequentes. Um terremoto ocorreu em Lorca em Maio de 2011. Geólogos acreditam que, contrariamente aos terremotos anteriores na região, esse terremoto pode ter sido causado em parte pela atividade humana, especialmente pelo bombeamento de água subterrânea. De acordo com a hipótese dos geólogos, a extração de água do subsolo contribuiu para aumentar a pressão sobre uma falha próxima, o que deflagrou o deslocamento que provocou o terremoto.

Neste item os estudantes devem usar seu entendimento sobre os terremotos e fornecer informação sobre o terremoto em Lorca para identificar a questão ou questões mais prováveis de informar sobre o risco de terremotos em determinada região. Ambas, a primeira e a segunda questões fornecem essa informação: *A crosta na região contém falhas?* E *A crosta da região está sujeita a uma pressão por causas naturais?*

Informações sobre o item	
Número do item	CS655Q04
Competência	Explicar fenômeno cientificamente
Conhecimento	Conteúdo: Sistema Terra e Espaço
Contexto	Global – riscos
Demanda cognitiva	Média
Formato do item	Múltipla escolha simples – codificação pelo computador

Exemplos: unidades interativas

Unidade 639 Usina elétrica azul

Visão geral da Unidade

Esta unidade foca numa usina que usa a diferença de concentração de sal entre água doce e salgada para gerar eletricidade. O estímulo inclui um texto que descreve esse processo e uma animação que mostra o movimento das moléculas de água através de uma membrana semipermeável.


PISA 2015

Usina Elétrica Azul
Introdução

Leia a introdução. Então clique na seta PRÓXIMO.

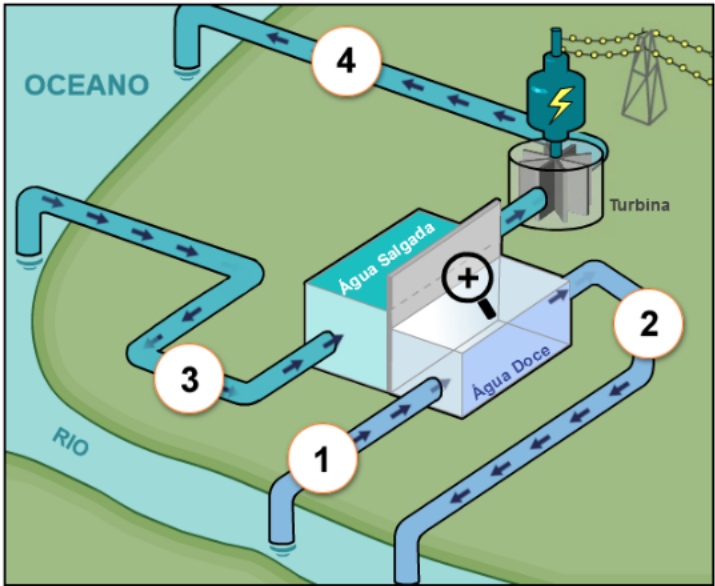
Esta animação mostra um novo tipo de usina elétrica que está localizada onde um rio de água doce e a água do mar se encontram. A usina elétrica usa as diferenças nas concentrações de sal nos dois corpos de água para produzir eletricidade. Na usina elétrica, a água doce do rio é bombeada através de um tubo até um recipiente. A água salgada do mar é bombeada para outro recipiente. Os dois recipientes estão separados por uma membrana que permite que apenas as moléculas de água passem por ele.

As moléculas de água naturalmente movem-se através da membrana do recipiente de baixa concentração de sal para o recipiente de alta concentração de sal. Isto aumenta o volume e a pressão da água no recipiente de água salgada.

Clique na lente de aumento  para observar esse movimento das moléculas de água.

A água de alta pressão no recipiente de água salgada passa através do tubo, movendo a turbina para gerar eletricidade.

USINA ELÉTRICA AZUL



Vista com lente de aumento:



Unidade 639
Item liberado 1

PISA 2015

Usina Elétrica Azul
Questão 1 / 4

Consulte "Usina Elétrica Azul" à direita. Clique em uma ou mais caixas para responder à questão.

Quatro locais na usina elétrica foram numerados. A água é bombeada do rio para o local 1, marcado na tela.

✓ Lembre-se de selecionar **uma ou mais** caixas.

Em quais locais as moléculas de água que vêm do rio poderão ser encontradas na sequência do processo?

Local 2
 Local 3
 Local 4

Usina Elétrica Azul

Os estudantes devem aplicar seu entendimento de como a água se move através da usina elétrica apresentada no diagrama para identificar os locais 2 e 4 como portadores de moléculas de água que vem do rio.

Informações sobre o item	
Número do item	CS639Q01
Competência	Interpretar dados e evidências cientificamente
Conhecimento	Conteúdo: Sistemas Físicos
Contexto	Local/nacional – Fronteira entre C&T
Demanda cognitiva	Baixa
Formato do item	Múltipla escolha simples – codificação pelo computador

Unidade 639
Item liberado 2

PISA 2015

Usina Elétrica Azul
Questão 2 / 4

Clique na lente de aumento para ver o que acontece com as moléculas de água e o sal dissolvido nos recipientes. Selecione suas respostas nos menus suspensos para completar a sentença.

A água do rio tem baixa concentração de sal. À medida que as moléculas se movem através da membrana, a concentração de sal no recipiente de água doce e a concentração de sal no recipiente de água salgada .

Usina Elétrica Azul

Os estudantes são convidados a usar a animação para determinar o efeito do movimento da água através da membrana sobre a concentração de sal no recipiente de água doce e no de água salgada.

A resposta correta é: À medida que as moléculas se movem através da membrana, a concentração de sal no recipiente água doce *aumenta* e a concentração de sal no recipiente de água salgada *diminui*.

Informações sobre o item	
Número do item	CS639Q02
Competência	Interpretar dados e evidências cientificamente
Conhecimento	Procedimental
Contexto	Global - Fronteira entre C&T
Demanda cognitiva	Média
Formato do item	Múltipla escolha simples – codificação pelo computador

Unidade 639
Item liberado 3

PISA 2015

Usina Elétrica Azul
Questão 3 / 4

Consulte "Usina Elétrica Azul" à direita. Selecione suas respostas nos menus suspensos para responder à questão.

Várias conversões de energia ocorrem dentro de uma usina elétrica. Que tipo de conversão de energia ocorre na turbina e no gerador?

A turbina e o gerador convertem

energia cinética em

energia elétrica

Usina Elétrica Azul

Cada menu suspenso nesse item lista quatro tipos de energia: gravitacional, potencial, cinética e elétrica. Os estudantes devem interpretar corretamente o diagrama animado e especificar que a turbina e o gerador convertem energia *cinética* em energia *elétrica*.

Informações sobre o item	
Número do item	CS639Q04
Competência	Interpretar dados e evidências cientificamente
Conhecimento	Conteúdo: Sistemas Físicos
Contexto	Local/nacional - Fronteira entre C&T
Demanda cognitiva	Média
Formato do item	Múltipla escolha simples – codificação pelo computador

Unidade 639
Item liberado 3

PISA 2015

Usina Elétrica Azul
Questão 4 / 4

Consulte "Usina Elétrica Azul" à direita. Digite sua resposta à questão.

Muitas usinas de energia elétrica usam combustíveis fósseis, tais como petróleo e carvão, como fonte de energia.

Porque essa nova usina elétrica é considerada mais ecologicamente correta do que usinas elétricas que utilizam combustíveis fósseis?

Usina Elétrica Azul

Os estudantes devem fornecer uma explicação que identifica um caminho por meio do qual as usinas que queimam combustível fóssil são mais prejudiciais ao ambiente do que a nova usina elétrica ilustrada, ou identificar uma característica da nova usina que a torna mais amigável do ponto de vista ambiental.

Informações sobre o item	
Número do item	CS639Q05
Competência	Explicar fenômenos cientificamente
Conhecimento	Conteúdo: Sistemas Físicos
Contexto	Global - Fronteira entre C&T
Demanda cognitiva	Média
Formato do item	Resposta aberta: codificação manual

Unidade 621 Óculos ajustáveis

Visão geral da Unidade

Esta unidade descreve um tipo novo de óculos que utilizam fluido para ajustar a forma das lentes. Inicialmente, a parte interativa da unidade permite que o estudante investigue o efeito do ajuste da quantidade de fluido na lente sobre a lente. Os estudantes se habilitam, então, a investigar o efeito dos ajustes das lentes na visão de três pessoas: uma com visão normal, uma com hipermetropia (enxerga os objetos de longe nitidamente, mas objetos próximos aparecem desfocados) e outra com miopia (enxerga os objetos de perto nitidamente, mas objetos distantes aparecem desfocados).


PISA 2015

Óculos Ajustáveis
Introdução

Leia a introdução. Então clique na seta PRÓXIMO.

ÓCULOS AJUSTÁVEIS

Uma nova tecnologia, chamada **óculos ajustáveis**, tem sido desenvolvida para ajudar as pessoas sem acesso aos oftalmologistas a corrigir sua visão. As lentes desses óculos contém um fluido. O formato das lentes muda à medida que a quantidade de fluido nas lentes é ajustada.



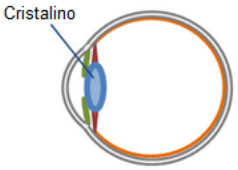
Unidade 621
Item liberado 1

PISA 2015

Óculos Ajustáveis
Questão 1 / 5

Clique em uma opção para responder à questão.

A ideia de lentes ajustáveis não é nova. O cristalino do olho humano é também um tipo de lente ajustável.



O formato do cristalino é ajustável pela ação muscular. Por que é importante que o cristalino mude de formato?

- Para enxergar melhor objetos que tenham diferentes brilhos
- Para enxergar melhor objetos que tenham diferentes cores
- Para enxergar melhor objetos que estejam em diferentes distâncias
- Para enxergar melhor objetos que tenham diferentes tamanhos

Os estudantes devem usar conhecimento de conteúdo para identificar a terceira opção como resposta, a qual afirma que as lentes dos olhos devem mudar o formato para facilitar a visão de objetos em diferentes distâncias.

Informações sobre o item	
Número do item	CS621Q01
Competência	Explicar fenômenos cientificamente
Conhecimento	Conteúdo: Sistemas Vivos
Contexto	Pessoal – saúde e doença
Demanda cognitiva	Baixa
Formato do item	Múltipla escolha simples – codificação pelo computador

Unidade 621
Item liberado 2

PISA 2015

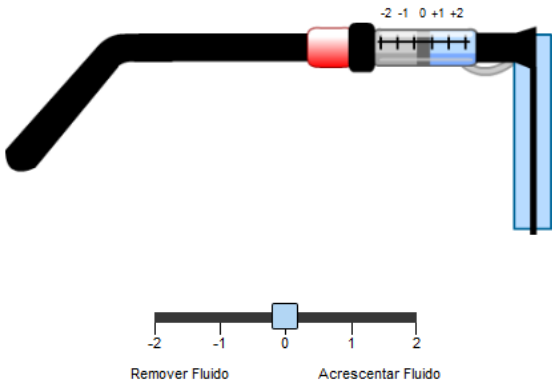
Óculos Ajustáveis
Questão 2 / 5

Use o cursor para mudar a quantidade de fluido nas lentes. Selecione suas respostas nos menus suspensos para responder à questão.

Como o acréscimo de fluido afeta o formato das lentes dos óculos?

Quando o fluido é acrescentado à lente plana, os lados das lentes se curvam porque a força resultante exercida pelo fluido sobre os lados da lente é .

Uma visão lateral dos óculos ajustáveis é mostrada abaixo. O formato inicial das lentes é plano.



The diagram shows a side view of an adjustable eyeglass frame. A lens slider is positioned in the center, with a scale above it ranging from -2 to +2. Below the slider is a control bar with a slider at 0, labeled 'Remover Fluido' on the left and 'Acrescentar Fluido' on the right.

As opções dos menus suspensos são *para fora* e *para dentro* no primeiro menu e *mais* e *menos* no segundo menu.

Usando a simulação dos óculos ajustáveis, os estudantes são chamados a determinar que quando o fluido é adicionado em uma lente plana, os lados da lente se curvam para fora e interpretar a simulação para especificar que isso ocorre porque a força exercida pelo fluido sobre a lente é maior.

Informações sobre o item	
Número do item	CS621Q02
Competência	Interpretar dados e evidências cientificamente
Conhecimento	Conteúdo: Sistemas Físicos
Contexto	Pessoal – Fronteira entre C&T
Demanda cognitiva	Baixa
Formato do item	Múltipla escolha simples – codificação pelo computador

Unidade 621 Óculos ajustáveis

Introdução à segunda simulação – Experiências com os óculos ajustáveis

A introdução fornece informação sobre a visão de três estudantes, cada um deles será investigado usando a simulação.

PISA 2015

Óculos Ajustáveis
Experiências

Leia as informações abaixo. Então clique na seta PRÓXIMO.

EXPERIÊNCIAS COM OS ÓCULOS AJUSTÁVEIS

Três estudantes com diferentes visões experimentam um par dos óculos ajustáveis.

- Ana enxerga os objetos tanto de perto quanto de longe **nitidamente**.
- Daniel enxerga os objetos de longe **nitidamente**, mas objetos próximos aparecem **desfocados**.
- Maria enxerga os objetos de perto **nitidamente** mas objetos distantes aparecem **desfocados**.

Unidade 621 Óculos ajustáveis

Como executar a simulação

Antes de iniciar a unidade, os estudantes recebem uma breve introdução sobre o funcionamento dos controles da simulação, sendo permitido que pratiquem usando cada um dos controles. Mensagens de ajuda aparecem se o estudante não agir conforme requisitado, após um minuto. Se após 2 minutos não houver qualquer resposta do estudante, é mostrado a ele como a simulação funciona a partir do uso de cada controle. Conforme especificado na orientação geral, lembretes sobre como usar os controles estão disponíveis em cada tela. Basta pressionar a barra “Como Executar a Simulação”.

PISA 2015

Óculos Ajustáveis
Executando a Simulação

Nesta simulação, você será capaz de observar como a quantidade de fluido nas lentes afeta a habilidade do estudante de ver a árvore claramente de cada uma das três distâncias mostradas abaixo.

perto meia distância longe

Para ver como todos os controles nessa simulação funcionam, siga esses passos:

- Mova o cursor de **quantidade de fluido nas lentes**.
- Selecione a **distância da árvore**.
- Clique no botão “Executar” para ver se a árvore aparecerá nitidamente ou desfocada para o estudante. Os resultados serão mostrados na tabela.

nitidamente desfocada

Quantidade de Fluido nas Lentes Distância da Árvore

perto meia distância longe

Executar

Distância da Árvore	Quantidade de Fluido nas Lentes				
	-2	-1	0	+1	+2
perto					
meia distância					
longe					

Unidade 621
Item liberado 3

Óculos Ajustáveis
Questão 3 / 5

Como Executar a Simulação

Execute a simulação para coletar dados com base nas informações abaixo. Selecione suas respostas nos menus suspensos para responder à questão.

Ana enxerga os objetos tanto de perto quanto de longe nitidamente.

Como os ajustes nos óculos afetam a visão da Ana?

Acrescentar fluido às lentes faz com que objetos vistos de apareçam desfocados.

Remover o fluido das lentes faz com que objetos vistos de apareçam desfocados.

Quantidade de Fluido nas Lentes **Distância da Árvore**

perto meia distância longe

		Quantidade de Fluido nas Lentes				
		-2	-1	0	+1	+2
Distância da Árvore	perto					
	meia distância					
	longe					

Os menus suspensos têm a mesma opção: perto e longe. Os estudantes são chamados a executar a simulação e os dados que foram gerados por eles para identificar que a adição de fluidos faz os objetos distantes ficarem fora de foco, ao passo que a remoção de fluido faz os objetos próximos ficarem fora de foco, para Ana.

Informações sobre o item	
Número do item	CS621Q03
Competência	Interpretar dados e evidências cientificamente
Conhecimento	Conteúdo: Procedimental
Contexto	Pessoal - Fronteira entre C&T
Demanda cognitiva	Média
Formato do item	Múltipla escolha simples – codificação pelo computador

Unidade 621
Item liberado 4

PISA 2015

Óculos Ajustáveis
Questão 4 / 5

Como Executar a Simulação

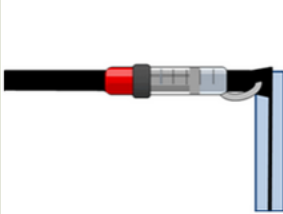
Execute a simulação para coletar dados com base nas informações abaixo. Clique em uma ou mais caixas para responder à questão.

Daniel enxerga os objetos de longe nitidamente, mas objetos próximos aparecem desfocados.

Quais ajustes nos óculos permitem que Daniel enxergue objetos de perto nitidamente?

Lembre-se de selecionar **uma ou mais** caixas.

+2 Acrescentar a totalidade do fluido
 +1 Acrescentar um pouco de fluido
 -1 Remover um pouco de fluido
 -2 Remover a totalidade do fluido



Quantidade de Fluido nas Lentes **Distância da Árvore**

perto meia distância longe

Executar

		Quantidade de Fluido nas Lentes				
		-2	-1	0	+1	+2
Distância da Árvore	perto					
	meia distância					
	longe					

Os estudantes são chamados a executar a simulação para identificar os ajustes que melhoram a visão de perto de Daniel. Neste caso, há duas respostas corretas: +2 Acrescentar a totalidade do fluido e +1 Acrescentar um pouco do fluido.

Informações sobre o item	
Número do item	CS621Q04
Competência	Interpretar dados e evidências cientificamente
Conhecimento	Conteúdo: Procedimental
Contexto	Pessoal - Fronteira entre C&T
Demanda cognitiva	Média
Formato do item	Múltipla escolha simples – codificação pelo computador

Unidade 621
Item liberado 5

PISA 2015

Óculos Ajustáveis
Questão 05 5 / 5

► **Como Executar a Simulação**

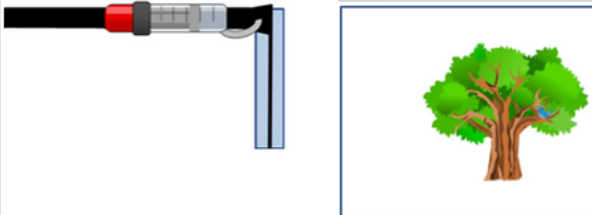
Execute a simulação para coletar dados com base nas informações abaixo. Clique em uma opção para responder à questão.

Maria enxerga objetos de perto nitidamente, mas objetos distantes aparecem desfocados.

Qual ajuste nos óculos permite que Maria veja nitidamente em todas as três distâncias?

+2 Acrescentar a totalidade do fluido
 +1 Acrescentar um pouco de fluido
 -1 Remover um pouco de fluido
 -2 Remover a totalidade de fluido




Visão da Maria



Quantidade de Fluido nas Lentes **Distância da Árvore**

-2 -1 0 1 2 perto meia distância longe

Executar

		Quantidade de Fluido nas Lentes				
		-2	-1	0	+1	+2
Distância da Árvore	perto					
	meia distância					
	longe					

Os estudantes são chamados a executar a simulação e os dados gerados por eles para identificar os ajustes que melhoram a visão de longe de Maria. Neste caso, há apenas uma resposta correta: -1 Remover um pouco do fluido.

Informações sobre o item	
Número do item	CS621Q05
Competência	Interpretar dados e evidências cientificamente
Conhecimento	Conteúdo: Procedimental
Contexto	Pessoal - Fronteira entre C&T
Demanda cognitiva	Média
Formato do item	Múltipla escolha simples – codificação pelo computador

Unidade 623 Correndo em clima quente

Visão geral da Unidade

Esta unidade apresenta uma questão científica relacionada à termorregulação usando uma simulação que permite aos estudantes manipularem os níveis de temperatura e de umidade do ar experimentada por corredores de longa distância e se eles bebem ou não água.

O estudante seleciona a temperatura do ar, a umidade do ar e se o corredor bebe ou não bebe água. Após executar a simulação, os dados sobre o volume do suor do corredor, sua perda de água e sua temperatura são mostrados. Quando a condição provoca desidratação ou insolação, esses perigos de saúde são destacados no termômetro.

PISA 2015

Correndo em Clima Quente
Introdução

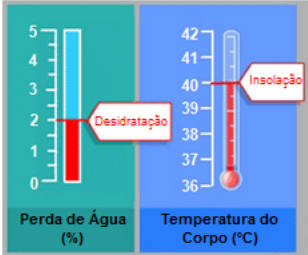
Leia a introdução. Então clique na seta "PRÓXIMO".

CORRENDO EM CLIMA QUENTE

Durante uma corrida de longa duração, a temperatura do corpo aumenta e o corpo transpira.

Se os corredores não bebem água o suficiente para repor a água perdida transpirando, eles podem sofrer de desidratação. Uma perda de água de 2% da massa corporal, ou acima, é considerado estado de desidratação. Esse percentual está indicado no medidor de perda de água abaixo.

Se a temperatura do corpo subir para 40 °C ou mais, os corredores podem sofrer uma condição de ameaça à vida, chamada de insolação. Essa temperatura está indicada no termômetro de temperatura do corpo mostrado abaixo.



Perda de Água (%)	Temperatura do Corpo (°C)
0	36
1	37
2	38
3	39
4	40
5	41

Unidade 623 Correndo em clima quente

Como executar a simulação

Antes de iniciar a unidade, os estudantes recebem uma breve introdução sobre o funcionamento dos controles da simulação, sendo permitido que pratiquem usando cada um dos controles. Mensagens de ajuda aparecem se o estudante não agir conforme requisitado, após um minuto. Se após 2 minutos não houver qualquer resposta do estudante, é mostrado a ele como a simulação funciona a partir do uso de cada controle. Conforme especificado na orientação geral, lembretes sobre como usar os controles estão disponíveis em cada tela. Basta pressionar a barra “Como Executar a Simulação”.

PISA 2015

Correndo em Clima Quente

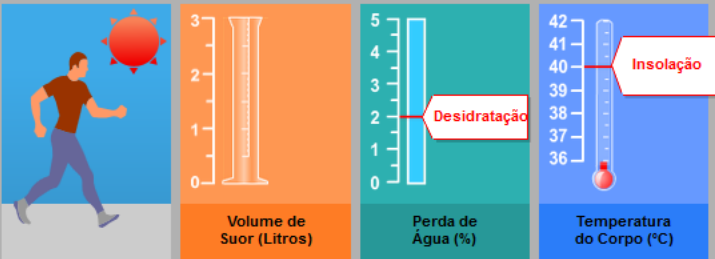
Introdução

A simulação é baseada em um modelo que calcula o volume de suor, perda de água e temperatura do corpo de um corredor após uma hora de corrida.

Para ver como todos os controles nesta simulação funcionam, siga os seguintes passos.

1. Mova o cursor de **Temperatura do Ar**.
2. Mova o cursor de **Umidade do Ar**.
3. Clique em "Sim" ou "Não" para **Beber Água**.
4. Clique no botão "Executar" para ver os resultados. Observe que a perda de água de 2% causa desidratação e que a temperatura de 40 °C ou mais causa insolação. Os resultados também serão exibidos na tabela.

Observação: Os resultados mostrados na simulação são baseados num modelo matemático simples de como o corpo de um indivíduo funciona após correr por uma hora em diferentes condições.



Volume de Suor (Litros)

Perda de Água (%)

Temperatura do Corpo (°C)

Insolação

Desidratação

Temperatura do Ar (°C)

Umidade do Ar (%)

Beber Água

Executar

Temperatura do Ar (°C)	Umidade do Ar (%)	Beber água	Volume de Suor (Litros)	Perda de Água (%)	Temperatura do Corpo (°C)

Unidade 623
Item liberado 1

PISA 2015

Correndo em Clima Quente
Questão 1 / 6

► **Como Executar a Simulação**

Execute a simulação para coletar dados com base nas informações abaixo. Selecione suas respostas nos menus suspensos para responder à questão.

Um corredor corre por uma hora em um dia quente e seco (temperatura do ar de 40 °C, umidade do ar de 20%). O corredor não bebe água.

Que perigo à saúde o corredor encontra ao correr nessas condições?

O perigo à saúde que o corredor encontra é
Selecione

Isso é mostrado pelo(a) Seleccione
do corredor após uma hora de corrida.

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 do Corpo (°C)

Os estudantes são chamados a executar a simulação para determinar se a pessoa correndo sob as condições descritas corre perigo de sofrer desidratação ou insolação. Eles são solicitados a especificar se isso é mostrado pelo volume de suor, pela perda de água ou pela temperatura corporal. As opções disponíveis no menu suspenso são: a desidratação/a insolação e volume de suor/perda de água/temperatura do corpo. A resposta correta é que o perigo à saúde, nas condições dadas, é a *desidratação* provocada pela *perda de água*.

Informações sobre o item	
Número do item	CS623Q01
Competência	Interpretar dados e evidências cientificamente
Conhecimento	Conteúdo: Procedimental
Contexto	Pessoal: Saúde e Doença
Demanda cognitiva	Baixa
Formato do item	Múltipla escolha simples – codificação pelo computador

Unidade 623
Item liberado 2

PISA 2015

Correndo em Clima Quente
Questão 2 / 6

► Como Executar a Simulação

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

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

Qual seria o efeito de beber água durante a corrida sobre os riscos de desidratação e de 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 tanto o risco de insolação quanto de desidratação.
- Beber água não reduziria nem o risco de insolação nem o de desidratação.

★ Selecione duas linhas de dados na tabela para sustentar sua resposta.

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 do Corpo (°C)

Os estudantes são chamados a executar a simulação mantendo a temperatura e a umidade constantes e variando a condição de *beber ou não beber água*. Eles devem usar os dados que geraram por meio da simulação para identificar a opção correta, nesse caso a segunda: *Beber água reduziria o risco de desidratação, mas não de insolação*. Para apoiar suas respostas, os estudantes devem ainda selecionar duas linhas de dados nas quais *Beber água* está marcado “*Não*” em um caso e “*Sim*” em outro, com a temperatura do ar em 35 °C e a umidade do ar em 60% nas duas linhas.

Informações sobre o item	
Número do item	CS623Q02
Competência	Explicar fenômenos cientificamente
Conhecimento	Conteúdo: Sistemas vivos
Contexto	Pessoal: Saúde e Doença
Demanda cognitiva	Baixa
Formato do item	Múltipla escolha simples – codificação pelo computador

Unidade 623
Item liberado 3

PISA 2015

Correndo em Clima Quente
Questão 3 / 6

► Como Executar a Simulação

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

Quando a umidade do ar é de 60%, qual é o efeito de um aumento na temperatura do ar sobre o volume de suor, após uma hora de corrida?

O volume de suor aumenta
 O volume de suor diminui

★ Selecione duas linhas de dados da tabela para sustentar sua resposta.

Qual é a razão biológica para esse efeito?

Volume de Suor (Litros)

0 1 2 3

Perda de Água (%)

0 1 2 3 4 5

Desidratação

Temperatura do Corpo (°C)

36 37 38 39 40 41 42

Insolação

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 do Corpo (°C)

Este item inclui duas questões codificadas separadamente: CS623Q03 inclui uma questão de múltipla escolha simples e a seleção de dados que apoiam a resposta e a CS623Q04, a qual demanda que os estudantes expliquem por que o volume de suor aumenta em determinadas condições. Diferente da primeira questão, apenas a umidade é especificada.

Os estudantes devem investigar como a variação da temperatura do ar impacta o volume de suor. A resposta correta para a CS623Q03 é que: *O volume de suor aumenta* quando a temperatura do ar aumenta e a umidade do ar é de 60%. As linhas selecionadas devem incluir uma linha com uma valor de temperatura baixo e outra com valor de temperatura mais alto, em situações onde a umidade não se altera, ou seja, é mantida a 60% (exemplos: 20°C e 60%; 25°C e 60% ou 35°C e 60%; 40°C e 60%). Para a questão CS623Q04, os estudantes devem explicar que o suor é um mecanismo usado pelo corpo para diminuir a temperatura corporal e, dessa forma, o aumento do volume de suor é uma resposta biológica a em condições de alta temperatura.

Informações sobre os itens	
Número dos itens	CS623Q03 e CS623Q04
Competência Q3	Avaliar e planejar experimentos científicos
Competência Q4	Explicar fenômenos cientificamente
Conhecimento Q3	Procedimental
Conhecimento Q4	Conteúdo: Sistemas vivos
Contexto Q3 e Q4	Pessoal: Saúde e Doença
Demanda cognitiva Q3 e Q4	Média
Formato do item	Q3 - Múltipla escolha simples – codificação pelo computador Q4 – Resposta aberta - codificação manual

Unidade 623
Item liberado 4

PISA 2015

Correndo em Clima Quente
Questão 4 / 6

► **Como Executar a Simulação**

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

Baseado na simulação, quando a umidade do ar é de 40%, qual a temperatura do ar mais elevada na qual uma pessoa pode correr por uma hora sem ter insolação?

20 °C
 25 °C
 30 °C
 35 °C
 40 °C

★ Selecione duas linhas de dados na tabela para sustentar sua resposta.

Explique como esses dados sustentam sua resposta.

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 do Corpo (°C)

Os estudantes são chamados a executar a simulação para identificar a maior temperatura na qual uma pessoa pode correr sem sofrer insolação quando a umidade é de 40%. A resposta correta é 35°C e os estudantes devem selecionar as duas linhas de dados a seguir para apoiar a resposta: temperatura do ar de 35°C e umidade de 40% e temperatura do ar de 40°C e 40% de umidade. Eles precisam, depois, responder como as linhas de dados selecionadas apoiam sua resposta indicando que, em uma umidade de 40%, se a temperatura sobe de 35°C para 40°C, o corredor sofrerá insolação.

Informações sobre os itens	
Número dos itens	CS623Q05
Competência	Avaliar e planejar experimentos científicos
Conhecimento	Procedimental
Contexto	Pessoal: Saúde e Doença
Demanda cognitiva	Média
Formato do item	Resposta aberta - codificação manual

Unidade 623
Item liberado 5

PISA 2015

Correndo em Clima Quente
Questão 5 / 6

Como Executar a Simulação

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

A simulação permite que você escolha 20%, 40% ou 60% de umidade do ar.

Você acha que seria seguro ou inseguro correr enquanto bebe água com a umidade do ar em 50% e a temperatura do ar em 40 °C?

Seguro
 Inseguro

★ Selecione duas linhas de dados para sustentar sua resposta.

Explique como esses dados sustentam sua resposta.

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 do Corpo (°C)

Os estudantes executam a simulação para desenvolver uma hipótese sobre a segurança de se correr na condição de 40°C de temperatura e 50% de umidade (valor que não aparece na escala), testando os níveis de umidade abaixo e acima de 50%. Os estudantes devem concluir que seria *Inseguro* correr em uma temperatura de 40°C, mesmo se o corredor beber água. Para apoiar essa resposta, eles devem selecionar uma linha com umidade de 40% em temperatura de 40 °C com a indicação “sim” na opção “Beber água”. A explicação deve indicar que se o corredor sofre insolação com a umidade em 40% e em 60% com a temperatura de 40°C, bebendo água, então deve também sofrer quando a umidade é de 50% nessas mesmas condições.

Informações sobre os itens	
Número dos itens	CS623Q06
Competência	Avaliar e planejar experimentos científicos
Conhecimento	Procedimental
Contexto	Pessoal: Saúde e Doença
Demanda cognitiva	Alta
Formato do item	Resposta aberta - codificação manual

Unidade 633 Casa energeticamente eficiente

Visão geral da Unidade

Esta unidade foca em como as diferentes cores de telhado afetam o consumo de energia. A simulação permite que os estudantes investiguem o efeito das cores dos telhados na quantidade de energia necessária para esquentar ou esfriar uma casa, mantendo a temperatura constante em 23°C. Para cada tentativa, o estudante seleciona uma cor de telhado e uma temperatura externa. Após pressionar “Executar”, a simulação apresenta o consumo de energia referente à cor e à temperatura selecionadas.

PISA 2015

Casa Energeticamente Eficiente
Introdução

Leia a introdução. Então clique na seta PRÓXIMO.

CASA ENERGETICAMENTE EFICIENTE

No mundo inteiro, há um interesse crescente pela construção de casas energeticamente eficientes. Uma redução no consumo de energia permite aos proprietários economizar dinheiro e reduzir as emissões de gases de efeito estufa na atmosfera. Arquitetos podem usar simulações para investigar o efeito no consumo de energia das diferentes escolhas no projeto de uma casa.



Unidade 633 Casa energeticamente eficiente

Como executar a simulação

Antes de iniciar a unidade, os estudantes recebem uma breve introdução sobre o funcionamento dos controles da simulação, sendo permitido que pratiquem usando cada um dos controles. Mensagens de ajuda aparecem se o estudante não agir conforme requisitado, após um minuto. Se após 2 minutos não houver qualquer resposta do estudante, é mostrado a ele como a simulação funciona a partir do uso de cada controle. Conforme especificado na orientação geral, lembretes sobre como usar os controles estão disponíveis em cada tela. Basta pressionar a barra “Como Executar a Simulação”.

PISA 2015

Casa Energeticamente Eficiente
Introdução

Esta simulação permite explorar como diferentes cores de telhado influenciam o consumo de energia. Uma parte da radiação solar que atinge o telhado será refletida, enquanto uma outra parte será absorvida e aquecerá a casa.

Na simulação, a casa consome energia ora para o aquecimento, ora para o resfriamento a fim de manter uma temperatura interior agradável de 23°C, qualquer que seja a temperatura externa.

Para ver como funcionam os diferentes comandos utilizados nesta simulação, siga essas etapas:

1. Clique em uma **cor de telhado**.
2. Clique em uma **temperatura externa**.
3. Clique no botão "Executar" para ver o que acontece com o consumo de energia. Os resultados serão exibidos na tabela.

Observação: o consumo de energia é medido em watt-horas. Um watt-hora é igual a um watt de energia fornecida durante uma hora.

Consumo de Energia
Watt-horas

Cor do Telhado

Temperatura Interna 23°C
Temperatura Externa (°C) 0 10 20 30 40

Executar

Temperatura Externa (°C)	Cor do Telhado	Consumo de Energia (watt-horas)

Unidade 633
Item liberado 1

PISA 2015

Casa Energeticamente Eficiente
Questão 1 / 4

Como Executar a Simulação

Execute a simulação para coletar dados com base nas informações abaixo. Para responder à questão, use o comando "arrastar e soltar" e depois selecione os dados na tabela.

Algumas casas serão construídas em uma área de clima muito quente com temperaturas externas geralmente de 40°C ou mais. Você foi solicitado a auxiliar na decisão da melhor cor do telhado para usar nas casas.

Coloque as três cores em ordem **decrecente** de consumo de energia para uma casa climatizada em 23°C em um clima muito quente.

Mais Alto → Mais Baixo

★ Selecione três linhas de dados na tabela para sustentar sua resposta.

Consumo de Energia
Watt-horas

Cor do Telhado

Temperatura Interna 23°C
Temperatura Externa (°C) 0 10 20 30 40

Executar

Temperatura Externa (°C)	Cor do Telhado	Consumo de Energia (watt-horas)

Os estudantes são chamados a selecionar uma temperatura externa de 40°C e usar os resultados da simulação para colocar os telhados em ordem decrescente de consumo de energia e também identificar quais dados apoiam a seleção.

A resposta correta é: preto (maior consumo de energia nessa temperatura), vermelho (médio) e branco (menor) e a seleção das três linhas de dados que incluem temperatura externa constante de 40°C e cada uma das três cores de telhados (vermelho, branco e preto).

Informações sobre os itens	
Número dos itens	CS633Q01
Competência	Interpretar dados e evidências cientificamente
Conhecimento	Procedimental
Contexto	Local/Nacional: Recursos Naturais
Demanda cognitiva	Baixa
Formato do item	Múltipla escolha simples – codificação pelo computador

Unidade 633
Item liberado 2

Os estudantes são chamados a executar a simulação para comparar o consumo de energia de uma casa com telhado branco com o consumo de uma casa com telhado preto em temperatura de 10°C. Este item inclui duas questões codificadas separadamente: CS633Q02 inclui uma resposta de múltipla escolha simples e a seleção de dados que apoiam a resposta; CS633Q03 pede aos estudantes que expliquem como a cor dos telhados afeta a reflexão e a absorção da radiação solar. A questão S633Q02 inclui a seleção de uma opção em um menu suspenso e a seleção de dados na tabela. O telhado branco usa mais energia do que o telhado preto para aquecer a casa a 23°C quando a temperatura externa é de 10°C. Os dados que apoiam a resposta incluem duas linhas com a temperatura externa de 10°C – uma com o telhado branco selecionado e a outra com o telhado preto selecionado. Para explicar o fenômeno na questão CS633Q03, os estudantes devem indicar que a luz solar é uma fonte de energia (ou calor) e que o telhado preto absorve mais radiação solar do que o telhado branco.

Informações sobre os itens	
Número dos itens	CS633Q02 e CS633Q03
Competência Q2	Interpretar dados e evidências cientificamente
Competência Q3	Explicar fenômenos cientificamente
Conhecimento Q2	Procedimental
Conhecimento Q3	Conteúdo: Sistemas físicos
Contexto Q2 e Q3	Local/Nacional: Recursos Naturais
Demanda cognitiva Q2 e Q3	Média
Formato do item	Q2 - Múltipla escolha simples – codificação pelo computador Q3 – Resposta aberta - codificação manual

Unidade 633
Item liberado 3

PISA 2015

Casa Energeticamente Eficiente
Questão 3 / 4

Como Executar a Simulação

Execute a simulação para coletar dados com base nas informações abaixo. Para responder à questão, selecione uma opção nos menus suspensos.

De acordo com a simulação, como o consumo de energia de uma casa com o telhado vermelho pode ser comparado ao consumo de energia de uma casa com telhado branco?

A 10°C ou menos, uma casa com telhado vermelho tem consumo de energia do que uma casa com telhado branco.

A partir de 20°C, uma casa com telhado vermelho tem consumo de energia do que uma casa com telhado branco.

Cor do Telhado: Branco Vermelho Preto

Temperatura Interna 23°C
Temperatura Externa (°C): 0 10 20 30 40

Consumo de Energia
Watt-horas

Executar

Temperatura Externa (°C)	Cor do Telhado	Consumo de Energia (watt-horas)

Os estudantes são chamados a executar a simulação para comparar o consumo de energia de uma casa com telhado vermelho com o consumo de uma casa com telhado branco, primeiro em uma temperatura de 10°C e depois em 20°C. Os estudantes devem determinar que a casa com telhado vermelho tem consumo de energia *mais baixo* do que uma casa de telhado branco em temperatura de 10°C ou abaixo, mas tem consumo *mais alto* na temperatura de 20°C ou acima.

Informações sobre os itens	
Número dos itens	CS633Q04
Competência	Interpretar dados e evidências cientificamente
Conhecimento	Procedimental
Contexto	Local/Nacional: Recursos Naturais
Demanda cognitiva	Médio
Formato do item	Múltipla escolha simples – codificação pelo computador

Unidade 633
Item liberado 4

PISA 2015

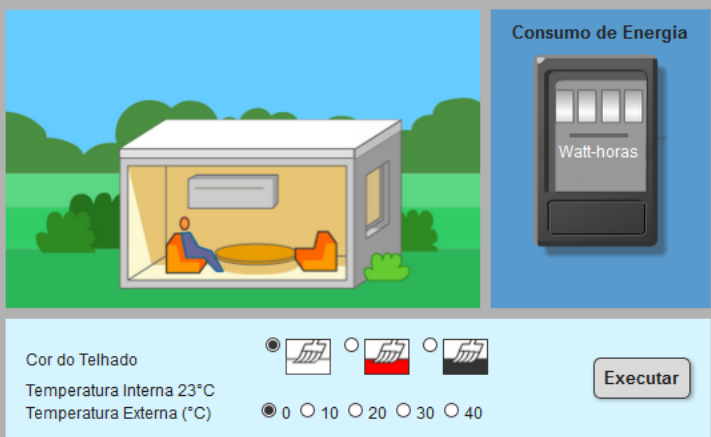
Casa Energeticamente Eficiente
Questão 4 / 4

► **Como Executar a Simulação**

Execute a simulação para coletar dados com base nas informações abaixo. Para responder à questão, clique em uma opção.

Baseado na simulação, o que você pode concluir sobre a relação entre a temperatura externa e o consumo de energia para toda a faixa de temperaturas e todas as três cores de telhado?

- Quando a temperatura externa aumenta, o consumo de energia aumenta.
- Quando a temperatura externa diminui, o consumo de energia aumenta.
- Quando a diferença entre a temperatura externa e interna aumenta, o consumo de energia aumenta.
- Quando a diferença entre a temperatura externa e interna diminui, o consumo de energia aumenta.



Consumo de Energia

Watt-horas

Cor do Telhado

Temperatura Interna 23°C
Temperatura Externa (°C)

0 10 20 30 40

Executar

Temperatura Externa (°C)	Cor do Telhado	Consumo de Energia (watt-horas)

Os estudantes são chamados a selecionar uma afirmativa sobre a relação entre a temperatura externa e o consumo de energia, com apoio da simulação.

A resposta correta é a terceira opção: *Quando a diferença entre a temperatura externa e interna aumenta, o consumo de energia aumenta.*

Informações sobre os itens	
Número dos itens	CS633Q05
Competência	Interpretar dados e evidências cientificamente
Conhecimento	Conteúdo: Sistemas físicos
Contexto	Local/Nacional: Recursos Naturais
Demanda cognitiva	Alta
Formato do item	Múltipla escolha simples – codificação pelo computador