



6ª Série

Conforme os Padrões
do Utah SEEd

2020-2021

6^a Série

Conforme os Padrões do
Utah SEEd

Conselho Estadual de Educação de Utah
REA
2020-2021

Say Thanks to the Authors

Click <http://www.ck12.org/saythanks>

(No sign in required)



A CK-12 Foundation é uma organização sem fins lucrativos com a missão de reduzir os custos dos materiais de livros didáticos para o mercado K-12 tanto nos EUA e no mundo. Ao utilizar um modelo de compilação aberto, colaborativo e baseado na web, a CK-12 inova ao promover a criação e distribuição de livros didáticos online de alta qualidade, adaptáveis, que podem ser mesclados, alterados e impressos (p. ex., os livros didáticos FlexBook®).

Direitos Autorais © 2020 CK-12 Foundation, www.ck12.org

Os nomes “CK-12” e “CK12” e logotipos relacionados e os termos “FlexBook®” e “FlexBook Platform®” (coletivamente “Marcas CK-12”) são marcas registradas e marcas de serviço da CK-12 Foundation e são protegidos por legislação federal, estadual e internacional.

Qualquer forma de reprodução deste livro em qualquer formato ou meio, na integralidade ou em seções devem incluir o link de referência <http://www.ck12.org/saythanks>

(disposto em local visível) além dos seguintes termos.

Exceto observação em contrário, todo o Conteúdo CK-12 (incluindo o Material Curricular CK-12) é disponibilizado aos Usuários de acordo com a Licença Creative Commons Attribution-Noncommercial 3.0 Unported (CC BY-NC 3.0) License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), conforme emendas e atualizações realizadas pela Creative Commons de tempos em tempos (a “Licença CC”), aqui incorporado por essa referência.

Os termos completos podem ser encontrados em <http://www.ck12.org/about/terms-of-use>.

Impresso: maio, 2020



Para atribuição online



©CK-12 Foundation

Licenciado sob os  • [Termos de Uso](#) • [Atribuição](#)

Créditos e Direitos Autorais

Conselho Estadual de Educação de Utah (USBE), 2020

Exceto quando observado em contrário, o conteúdo desse livro é licenciado sob a licença Creative Commons Attribution NonCommercial ShareAlike (CC3.0-BY-NC-SA). Informações detalhadas sobre essa licença está disponível online em <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/legalcode>.



Antes de tornar esse livro disponível ao público, revisamos seu conteúdo de forma ampla com fins de identificar a propriedade correta do material e obter as licenças apropriadas para a disponibilização deste material. Removeremos prontamente qualquer material identificado como prejudicial aos direitos de terceiros. Se você entende que uma parte desse livro prejudica os direitos autorais de terceiros, entre em contato com Ricky Scott no Conselho Estadual de Educação de Utah: richard.scott@schools.utah.gov.

Se não for inclusa uma assinatura eletrônica juntamente com sua alegação, pode ser solicitado que nos envie ou encaminhe via fax uma cópia assinada para acompanhamento. Para registrar a notificação, você deve ser o detentor dos direitos autorais do trabalho ou uma pessoa autorizada a agir como procurador do detentor dos direitos autorais. Sua notificação deve incluir:

- A identificação do trabalho registrado com direitos autorais, ou, no caso de vários trabalhos no mesmo local, uma lista representativa de tais trabalhos naquele local.
- Identificação do material sobre o qual é alegado estar cometendo infração ou de ser o objeto de atividade infratora. Você deve fornecer informações suficientes, como um número de página específico ou outra identificação específica, de modo que possamos localizar o material.
- Informações para que sejamos capazes de entrar em contato com o reclamante (p. ex., endereço de e-mail, número de telefone).
- Uma declaração de que o reclamante entende que o uso do material não foi autorizado pelo detentor de direitos autorais ou agente autorizado.
- Uma declaração de que as informações na notificação são precisas e de que o reclamante é o próprio, ou é autorizado a representar, o detentor de direitos autorais.

Este livro é adaptado originalmente dos excelentes materiais criados pela CK-12 Foundation - <http://ck12.org/> - que são licenciados sob a licença Creative Commons Attribution NonCommercial Share Alike. Expressamos nossa gratidão à CK-12 Foundation por seu trabalho pioneiro em livros didáticos de ciência suplementares, sem o qual o presente livro não seria possível.

Gostaríamos de agradecer, em especial, aos maravilhosos professores de ciências de Utah, cujos esforços colaborativos fizeram o livro ser possível. Obrigado por seu compromisso com a educação científica e com os estudantes de Utah!

Estudantes como Cientistas

Fazendo Ciência

Qual a aparência e a sensação da ciência?

Se você está lendo este livro, seja como um estudante ou um professor, você vai se aprofundar na “prática” da ciência. Provavelmente, alguém, em algum lugar, o fez pensar sobre isso antes e, dessa forma, você provavelmente já teve a chance de imaginar as possibilidades. Quem você imagina fazendo ciência? Como eles se parecem? O que eles estão fazendo?

Frequentemente, quando pedimos que as pessoas imaginem isso, elas desenham ou descrevem pessoas usando jalecos, pessoas com cabelos esquisitos, provetas e frascos cheios de líquidos de aparência estranha que borbulham e espumam. Talvez imaginem até uma explosão. Vamos ser honestos: Alguns cientistas se parecem com isso, ou eles seguem outros estereótipos: pessoas preparadas com seus protetores de bolsos e calculadoras, tentando descobrir como lançar um foguete em órbita. Ou talvez o que vem à mente é uma lista de etapas que você deve cumprir para que seu projeto da feira de ciências seja julgado; ou, talvez um gráfico ou tabela de dados com uma porção de números vem à cabeça.

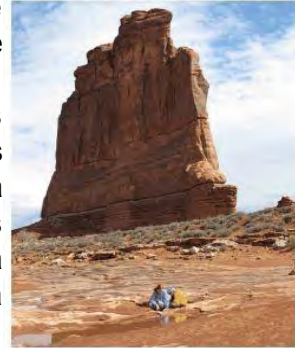
Então, vamos começar novamente. Quando você imagina gráficos e tabelas, jalecos e calculadoras, é isso que você ama? Se isso lhe descreve, ótimo. Mas se não, e isso é verdade para muitos de nós, então prossiga e esqueça essa imagem da ciência. É inútil porque não combina com você. Ao invés disso, imagine você como um realizador e um fazedor de ciência. O fato é, precisamos de cientistas e cidadãos como você, quem quer que você seja, porque todos precisamos das ideias, perspectivas e pensadores criativos. Isso inclui você.

Cientistas perambulam pelas florestas. Eles escavam o solo e lascam rochas. Eles olham atentamente por meio de microscópios. Eles leem. Eles brincam com tubos e canos nos corredores de uma loja de ferramentas para ver que tipos de sons conseguem fazer com eles. Eles sonham acordados e imaginam. Eles contam, medem e fazem previsões. Eles olham para as faces das rochas nas montanhas e imaginam como elas apareceram. Eles dançam. Desenham, escrevem, escrevem e escrevem mais um pouco.

Cientistas — e isso inclui todos nós que fazemos, usamos, aplicamos ou pensamos sobre ciência — não se encaixam em um determinado estereótipo. O que realmente nos faz seres humanos não é só o fato de conhecermos e fazermos coisas, mas porque também admiramos e damos sentido ao nosso mundo. Fazemos isso de várias formas, por meio da pintura, religião, música, cultura, poesia e, mais especificamente, por meio da ciência. A ciência não é apenas um método ou uma coleção de coisas que conhecemos. É uma prática humana singular de pensar sobre as coisas e criar explicações para o mundo natural ao nosso redor. Isso compreende desde os mais fundamentais blocos constituintes de toda a matéria até a mais ampla vastidão do espaço que contém tudo isso. Se você alguma vez já imaginou “Quando o tempo começou?” ou “Qual a menor coisa que existe”, ou mesmo só “O que é cor?” ou tantas outras infundáveis questões, você já está pensando com uma mente científica. Claro

que já pensou; afinal, você é um ser humano.

Mas aqui é onde devemos ser realmente claros. A ciência não é somente questões e explicações. Ciência é um sentido de admiração e a própria criação de sentido. Temos que ser curiosos e, dessa forma, mergulhar nos detalhes de nossos arredores. Temos que sujar nossas mãos. Aqui vai um bom exemplo: dois jovens cientistas na presença das Courthouse Towers no Parque Nacional dos Arcos. Podemos ter certeza de que eles passaram um tempo considerável admirando as gigantes paredes de arenito, mas aqui nessa foto eles estão fascinados com a areia que acabou de ser lavada pela chuva recente. Existe essa formação de arenito gigante pairando sobre essas crianças no deserto e eles estão brincando alegremente na areia. Isso é ridículo. É mesmo?



Como aquela areia foi parar lá? De onde ela veio? A areia veio da rocha ou a rocha veio da areia? E como você saberia? Como você conta essa história?

Olhe. Tem uma poça. Com que frequência aparece uma poça no deserto? A areia é úmida e fina; e ela faz padrões em espiral na rocha sólida. Existem buracos e aberturas na rocha, como o que esses dois cientistas estão sentados, e a areia áspera e a água fria lá se acumulam. E aí você pode começar a se perguntar: A areia preencheu o buraco para formar mais rocha ou o buraco se tornou areia por ter se desgastado? E aí você pode começar a se perguntar sobre a formação gigante ao fundo: Ela tem a mesma cor da areia, será que foi formada ou está sendo desgastada? E se está sendo formada pela areia, como tudo isso se juntou; se está sendo desgastada, por que ela forma esses padrões que vemos nas rochas? Por que? Por quanto tempo? O que acontece agora?

Assim como existe ciência a ser encontrada em uma poça, em um buraco ou em uma simples formação rochosa, também existe ciência em bolhas de sabão, em uma minhoca, no giro de um dançarino e na estrutura de uma ponte. Mas essa coisa que chamamos de “ciência” só está lá porque você está prestando atenção, fazendo perguntas e imaginando possibilidades. Você tem que fazer a ciência sendo a pessoa que junta as informações e evidências, que organiza e pensa a partir delas e quem a comunica aos outros. Acima de tudo, você tem que ser curioso. Pelo restante deste livro e por toda ciência que você produzirá, a curiosidade deve estar no coração de tudo isso. Seja você um estudante ou um professor, essa curiosidade é o que dará vida ao fazer sentido da ciência e fará dele o seu próprio sentido.

Adam Johnston

Weber State University

Práticas de Ciência e Engenharia

As práticas de Ciência e Engenharia são o que os cientistas fazem para investigar os fenômenos naturais.



Conceitos Transversais

Os Conceitos Transversais são as ferramentas que os cientistas usam para dar sentido aos fenômenos naturais.

CONCEITOS TRANSVERSAIS

PADRÕES

Estruturas ou eventos que se repetem consistentemente

ESTABILIDADE E MUDANÇA

Ao longo do tempo, um sistema pode se manter igual ou transformar-se, dependendo de uma variedade de fatores.

CAUSA E EFEITO

Os eventos têm causas, algumas vezes simples, outras multifacetadas.

ESCALA, PROPORÇÃO E QUANTIDADE

Diferentes medidas de tamanho e de tempo afetam a estrutura de um sistema, seu desempenho e a nossa capacidade de observar um fenômeno.

MATERIAL E ENERGIA

O rastreamento de fluxos de energia e matéria dentro e fora dos sistemas ajuda a entender o comportamento desse sistema.

SISTEMAS

Um grupo de elementos ou partes conectadas que formam um todo complexo.

ESTRUTURA E FUNÇÃO

O modo como um objeto está formatado ou estruturado determina muitas de suas propriedades e funções.

Copyright by Pearson Education

Uma Nota aos Professores

Esse livro didático, do tipo Recurso Educacional Aberto (REA), foi escrito especificamente para estudantes, como uma fonte confiável de onde eles podem obter informações alinhadas com os Parâmetros Curriculares de Ciência para a 6ª Série. O que se espera é que à medida que os professores utilizem esse recurso com seus estudantes, eles mantenham um registro de suas sugestões em como aprimorar o livro. A cada ano o livro será revisado levando em consideração as opiniões de professores, com novos objetivos de aprimoramento do livro.

Se você tem opiniões que gostaria de fornecer para apoiar as equipes de redação no futuro, utilize o seguinte formulário de pesquisa online: <http://go.uen.org/bFi>

Índice

CAPÍTULO 1 - Estrutura e Movimento dentro do Sistema Solar	10
1.1 Terra, Lua e o Sistema Solar (6.1.1)	11
1.2 Gravidade e Inércia (6.1.2)	29
1.3 Escala do Sistema Solar (6.1.3)	35
CAPÍTULO - Energia e Matéria	51
2.1 Átomos e Moléculas (6.2.1)	52
2.2 Estados da Matéria (6.2.2)	57
2.3 Energia Térmica e o Movimento de Partículas (6.2.3)	64
2.4 Projeto de Engenharia (6.2.4)	68
CAPÍTULO 3 - Padrões de Tempo e Clima na Terra	74
3.1 Ciclo da Água (6.3.1)	75
3.2 Pressão e Massas de Ar (6.3.2)	82
3.3 Clima (6.3.3)	91
3.4 O Efeito Estufa (6.3.4)	99
CAPÍTULO 4 - Ecossistemas	104
4.1 Ecossistemas (6.4.1)	105
4.2 Interações entre Organismos (6.4.2)	113
4.3 Matéria e Energia nos Ecossistemas (6.4.3)	118
4.4 Estabilidade das Populações nos Ecossistemas (6.4.4)	123
4.5 Estabilidade e Mudança (6.4.5)	128

CAPÍTULO 1

Vertente 1: Estrutura e Movimento dentro do Sistema Solar

Resumo do Capítulo

- 1.1 TERRA, LUA E O SISTEMA SOLAR (6.1.1)
 - 1.2 GRAVIDADE E INÉRCIA (6.1.2)
 - 1.3 ESCALA DO SISTEMA SOLAR (6.1.3)
-



Phases are but part of the journey by Ee Shaw,
<https://flic.kr/p/aTAmx4>, CC BY-NC-ND

O sistema solar é formado pelo Sol, planetas e outros objetos dentro da influência gravitacional do Sol. Gravidade é a força de atração entre as massas. O sistema Sol-Terra-Lua fornece uma oportunidade de estudar a interação entre esses objetos no sistema solar que influencia os fenômenos observados da Terra. Os cientistas usam dados de várias fontes para determinar a escala e as propriedades de objetos em nosso sistema solar.

1.1 Terra, Lua e o Sistema Solar (6.1.1)



Public Domain

Explore esse Fenômeno

Você está andando durante a noite e, ao olhar para o céu, você vê a cena acima.

Escreva suas observações na caixa abaixo e as perguntas que surgem a partir de suas observações.

Observações	Perguntas

Desenhe um modelo que mostre a posição do Sol, da Terra e da Lua, durante o período de lua cheia.

6.1.1 Fases da Lua

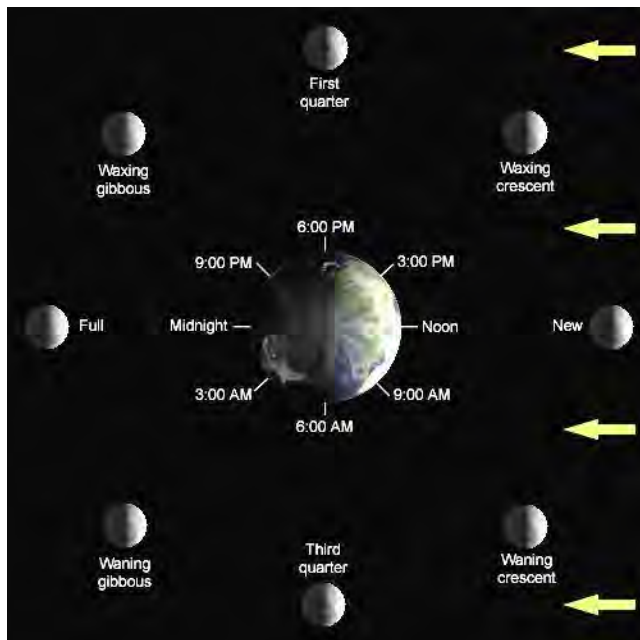
Desenvolva e utilize um modelo do sistema Sol-Terra-Lua para descrever os padrões cíclicos das fases da lua, eclipses do Sol e da Lua e as estações do ano. Exemplos de modelos poderiam ser físicos, gráficos ou conceituais. (ESS1.A, ESS1.B)



Nesta seção, foque nos padrões visíveis criados pelas posições da Terra, Lua e Sol, ao longo do mês. O Sistema Terra-Lua-Sol também cria padrões observáveis ao longo do ano. É importante analisar esse sistema para descrever como ele cria padrões repetitivos, ou cíclicos.

Fases da Lua

À medida que a Lua gira em torno da Terra, diferentes partes dela aparecem ao serem iluminadas pelo Sol. A Lua não produz luz própria. Ela apenas reflete a luz do Sol. A Lua, às vezes, aparece totalmente iluminada e, às vezes, ela aparece completamente escura. Embora ela mude de aparência, a Lua está sempre com a sua metade iluminada pelo Sol. De nossa perspectiva na Terra, vemos toda, uma porção ou nenhuma das partes iluminadas da Lua. Esses padrões previsíveis na aparência da Lua são chamados de fases da Lua.



- Visite esse gráfico interativo para mais informações sobre as fases da Lua: <http://go.uen.org/aYG>

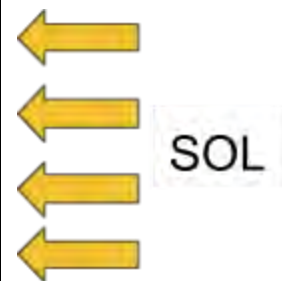
A Lua cheia acontece quando um lado da Lua parece estar completamente iluminado ou clareado, a partir de nossa perspectiva na Terra. Isso acontece quando a Terra está entre a Lua e o Sol. À medida que a Lua continua a girar em volta da Terra, a parte iluminada, que é visível da Terra, diminui até que a Lua parece estar totalmente escurecida. Essa fase é conhecida como a Lua Nova. À medida que o ciclo continua, a parte iluminada da Lua parece aumentar até que ela esteja totalmente iluminada de novo, como Lua Cheia. Esse padrão previsível leva aproximadamente 28 dias.

- Assista a esse vídeo para ver a mudança de fases: <http://go.uen.org/aYI>



<https://moon.nasa.gov/resources/154/>

Sempre vemos o mesmo lado da Lua, porque, como a Lua gira em torno da Terra, ela rotaciona de



forma que o mesmo lado sempre esteja em direção à Terra. Esse gráfico mostra o porquê que isso acontece. O anel central mostra a

Lua enquanto gira em torno da Terra, como vista de cima do Polo Norte. Esse padrão previsível ocorre a cada 28 dias, aproximadamente.

Perguntas de foco

1. O que faz a aparência da Lua mudar de acordo com um padrão previsível?
2. Onde estão posicionados o Sol, a Terra e a Lua para que ocorra as fases de lua cheia e lua nova?
3. Como a Lua obtém sua luz? Por que podemos ver a Lua da Terra?
4. Por que conseguimos ver apenas um lado da Lua?

Resumindo



Public Domain

Um mês depois, você está fazendo uma caminhada no cânion e, ao olhar para cima, você vê a cena acima novamente. Com base no que você aprendeu, desenhe um modelo revisado que mostre a posição do Sol, da Terra e da Lua.

Explore esse Fenômeno

Você sai uma noite para ver a lua cheia. Ao olhar para a lua, partes dela se tornam gradualmente escurecidas, parecendo algo como a série de imagens abaixo, ao longo do tempo.



Public Domain

Escreva suas observações na caixa abaixo e as perguntas que surgem a partir de suas observações.

Observações	Perguntas

Desenhe um modelo da posição do Sol, da Terra e da Lua durante um eclipse lunar.

Eclipses Lunares

Às vezes, uma lua cheia se move pela sombra da Terra. Esse é um eclipse lunar. Durante um eclipse lunar total, a Lua entra completamente na sombra da Terra. Durante um eclipse lunar parcial, apenas uma parte da Lua entra na sombra da Terra. Uma vez que a sombra da Terra é grande, um eclipse lunar tem duração de horas.

Os eclipses lunares parciais ocorrem, pelo menos, duas vezes por ano, mas eclipses lunares totais são menos comuns. A Lua brilha com uma coloração vermelha opaca durante um eclipse lunar total. A coloração vermelha é devido à luz do Sol sofrendo refração na atmosfera da Terra.



Neste diagrama, você pode ver que a órbita da lua ao redor da Terra está inclinada. É por isso que não temos um eclipse lunar todo mês.

Esse diagrama não está em escala; a lua está muito mais distante da Terra do que a mostrada aqui.

Vá para <https://spaceplace.nasa.gov/search/lunar/> para explorar mais sobre eclipses.



Perguntas de foco

1. Durante as fases da Lua, quando que ocorreria um eclipse lunar?
2. Por que uma sombra passa pela Lua durante um eclipse lunar?
3. Explique por que não vemos um eclipse lunar todos os meses.

Resumindo

Você sai uma noite esperando ver uma lua cheia. Ao olhar para a lua, partes dela se tornam gradualmente escurecidas, parecendo algo como a série de imagens abaixo, ao longo do tempo.



Public Domain

Revise o modelo que desenhou no começo dessa seção. Desenhe um modelo revisado, com base no que aprendeu, que mostre as posições do Sol, da Terra e da Lua durante um eclipse lunar.

Explore esse Fenômeno



Um eclipse solar total como visto da terra.

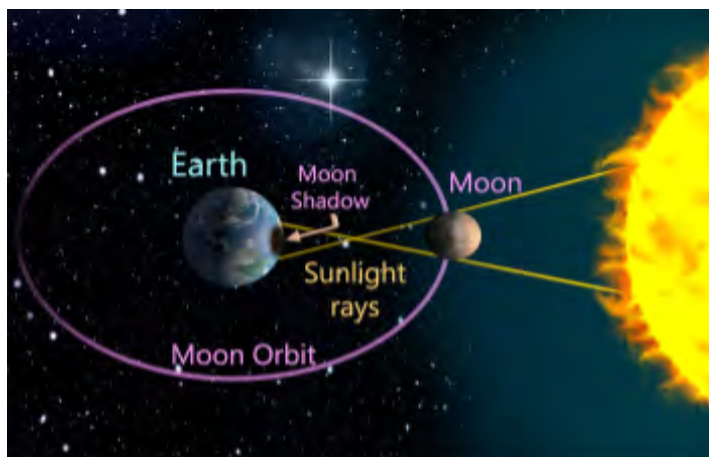
Escreva suas observações na caixa abaixo e as perguntas que surgem a partir de suas observações.

Observações	Perguntas

Desenhe um modelo da posição do Sol, da Terra e da Lua durante um eclipse solar.

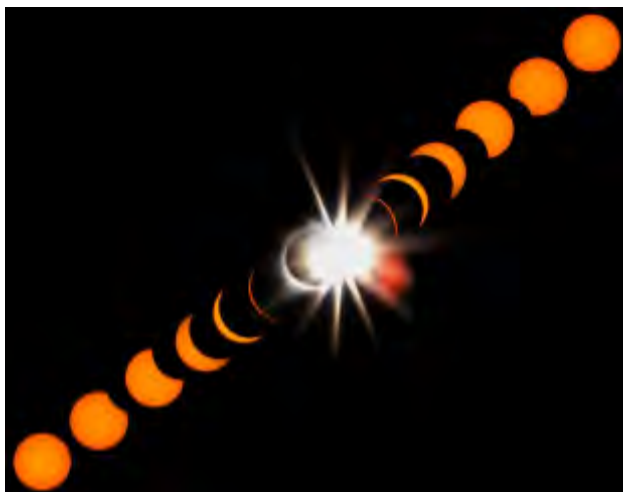
Eclipses Solares

Um eclipse solar acontece quando a Lua Nova passa diretamente entre a Terra e o Sol. Isso projeta uma sombra sobre a Terra e bloqueia a vista do Sol a partir da Terra.



(pixabay, CC0)

Um eclipse solar total ocorre quando a sombra da Lua bloqueia o Sol completamente. Quando apenas uma parte do Sol está fora de visão, ele é chamado de eclipse solar parcial.



A solar eclipse shown as a series of photos.
(pixabay, CC0)

Eclipses solares são raros e, normalmente, duram apenas poucos minutos porque a Lua projeta uma pequena sombra na Terra. Olhar para um eclipse solar sem o equipamento adequado é perigoso para os seus olhos.

- Visite esse gráfico interativo para visualizar modelos de eclipses solares e lunares: <http://go.uen.org/b02>

Perguntas de foco

1. O que produz um eclipse solar?

2. Como os eclipses solares são diferentes dos eclipses lunares?

Resumindo



Um eclipse solar total como visto da terra.

Revise seu modelo inicial. Com base no que você aprendeu, desenvolva um modelo revisado para mostrar as posições do Sol, da Terra e da Lua durante um eclipse solar.

Explore esse Fenômeno



(pixabay - CC0)

As imagens acima mostram a mesma árvore em diferentes épocas do ano. O que você acha que provoca essas diferenças?

Desenhe um modelo que mostra a posição da Terra e do Sol durante cada figura.

Estações

- Visite esse gráfico interativo para explorar as causas das estações da Terra: <http://go.uen.org/aYL>

Os dias estão ficando mais quentes. As flores começam a florescer. O sol aparece mais alto no céu e a luz do dia tem maior duração. A primavera parece um fresco e novo começo. O que provoca essas mudanças de boas-vindas?

Algumas pessoas pensam que a Terra está mais próxima do Sol no verão e mais longe do Sol no inverno, mas isso não é verdade! Por que isso não pode ser verdade? Porque quando é verão em um hemisfério, é inverno no outro.

A Terra gira em uma órbita, ou o caminho que um planeta percorre em volta de um objeto. Inicialmente, acreditava-se que a Terra tinha uma órbita circular, mas na verdade sua órbita é levemente elíptica. À medida que a Terra se move durante o ano, em novas posições ao redor do sol, esse movimento resulta em nossas quatro estações: verão, outono, inverno e primavera.

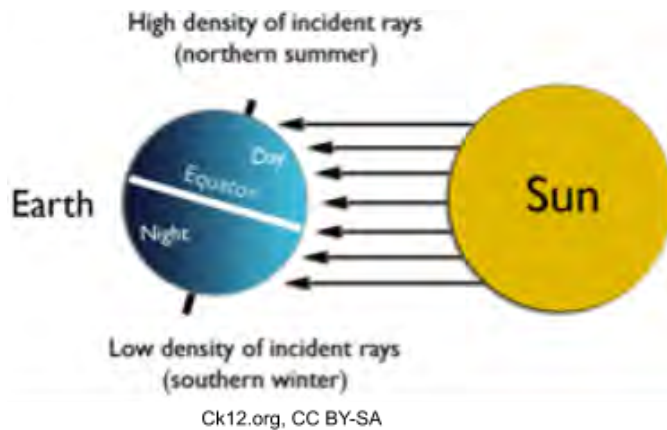
A distância do sol não tem muito efeito sobre o aquecimento e o resfriamento da Terra. De fato, o Hemisfério Norte está mais próximo do Sol durante o inverno. Então, por que nós, no Hemisfério Norte, sentimos mais frio quando estamos mais próximos do Sol?

O eixo de rotação da Terra é inclinado em um ângulo de 23,5 graus. Devido a essa inclinação, um dos hemisférios forma um ângulo em relação ao Sol. Isso faz com que esse hemisfério receba mais energia direta do Sol.



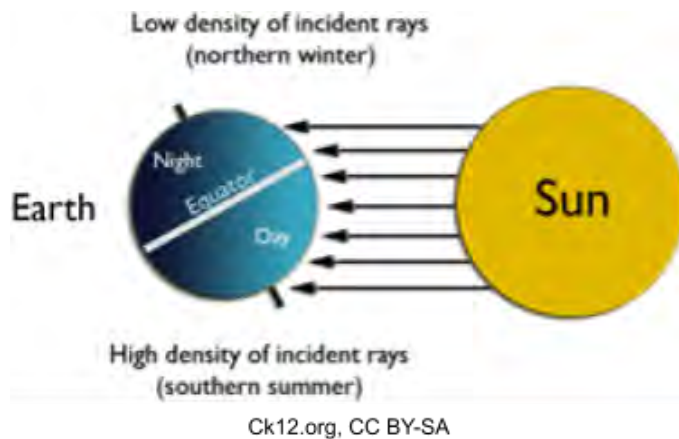
À medida que a Terra translada em volta do Sol, o eixo de rotação mantém sua inclinação. O eixo sempre aponta para a mesma direção, que é na direção da Estrela do Norte (Polaris). A combinação da translação da Terra em torno do Sol e o ângulo de inclinação de 23,5 graus são as razões de termos as estações do ano.

Verão no Hemisfério Norte



Durante o verão no Hemisfério Norte, o Polo Norte está inclinado em direção ao Sol. Os raios do Sol atingem o Hemisfério Norte mais diretamente. A região recebe muita luz do sol. Nessa época, o Hemisfério Norte vivencia o verão, enquanto o Hemisfério Sul vivencia o inverno.

Inverno no Hemisfério Norte



Durante o inverno no Hemisfério Norte, a luz do Sol é dispersa em uma área maior. Essa luz indireta é a mesma quantidade de energia luminosa dispersa em uma área maior sobre a superfície da Terra. Logo, a superfície da Terra não se esquenta muito. Além disso, com poucas horas de luz do dia no inverno, existe menos tempo para que o Sol aqueça a superfície da Terra.

Durante o inverno no Hemisfério Norte, é verão no Hemisfério Sul.

Por outro lado, quando é inverno no Hemisfério Sul, é verão no Hemisfério Norte. O hemisfério que está vivenciando o verão apresenta mais horas de luz do dia. O hemisfério que está vivenciando o inverno apresenta menos horas de luz do dia. Isso é provocado pela inclinação da Terra.

O verão ocorre no hemisfério que está inclinado em direção ao Sol. Isso é quando o Sol aparece alto no céu e sua energia atinge a Terra mais diretamente e por períodos de tempo mais longos. O hemisfério que é inclinado em direção oposta ao Sol vivencia o inverno e o Sol aparece mais baixo no céu. A Terra recebe menos energia direta do Sol por curtos períodos de tempo.

Perguntas de foco

1. Que estações você presencia onde você vive?
2. O que causa as estações?
3. Como o Sol impacta as estações?
4. Qual é a relação entre o Sol e a estação que você está vivenciando?

Resumindo



(pixabay - CC0)

As imagens acima mostram o mesmo parque em todas as quatro estações. O que causa as estações? Revise seu modelo inicial. Desenhe um modelo revisado que mostre a posição da Terra e do Sol durante as diferentes estações, com base no que aprendeu.

1.2 Gravidade e Inércia (6.1.2)

Explore esse Fenômeno



Ck12.org, CC BY-SA

Esta figura mostra crianças arremessando uma bola. Por que a bola volta para a Terra em uma trajetória circular em vez de seguir em linha reta e cair diretamente no chão? Para responder a esta pergunta, desenvolva um modelo para explicar por que os objetos caem seguindo uma curva, ao invés de uma linha reta.

6.1.2 Gravidade e Inércia

Desenvolva e use um modelo para descrever o papel da gravidade e da inércia nos movimentos orbitais dos objetos em nosso sistema solar. (ESS1.B)



Ao continuar a leitura, foque nos sistemas, um grupo organizado de objetos relacionados. Nesta seção, é importante examinar como os objetos no nosso sistema solar são afetados pela gravidade e inércia.

O Papel da Gravidade e da Inércia

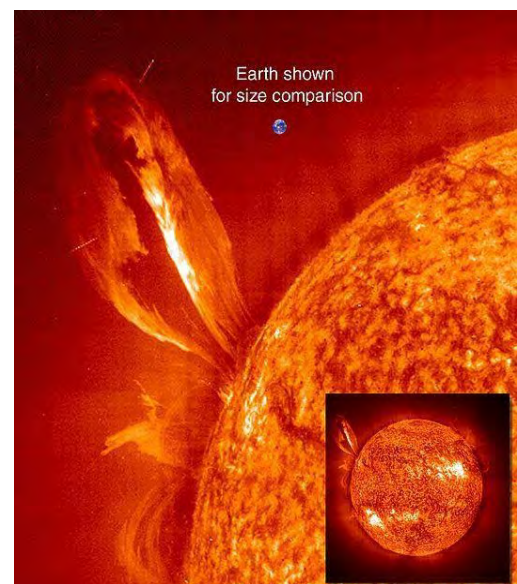
A maioria dos objetos que fazem parte do nosso sistema solar estão constantemente girando em torno do Sol, a estrela do nosso sistema solar. A massa é uma medida da quantidade de matéria em um objeto. Tudo que tem massa também tem gravidade. A gravidade é a atração de uma partícula ou corpo por outro. Você possui gravidade. Seu lápis possui gravidade.

Massas maiores possuem uma força gravitacional, ou a medida de atração da gravidade, mais forte que as massas menores. Quanto maior for a massa de um objeto, maior será a força de atração da gravidade que exerce sobre os outros objetos.

O Sol é o objeto com a maior massa em nosso sistema solar e, dessa forma, exerce a maior força de gravidade sobre todos os planetas. Uma vez que o Sol é a maior massa em nosso sistema solar, sua força gravitacional mantém a Terra e outros planetas orbitando em torno dele. Essa força da gravidade faz com que todos os planetas se movam em um movimento orbital ao redor do Sol, ao invés de se moverem em linha reta.

A distância entre o Sol e cada um dos planetas é muito grande. Quanto maior for a distância entre os objetos, menor será a força de atração. A força da gravidade depende da massa dos objetos e da distância entre os dois objetos. A gravidade mantém cada planeta orbitando em torno do Sol porque, apesar das grandes distâncias, a estrela e seus planetas possuem massas muito grandes. Não estaríamos aqui sem a gravidade.

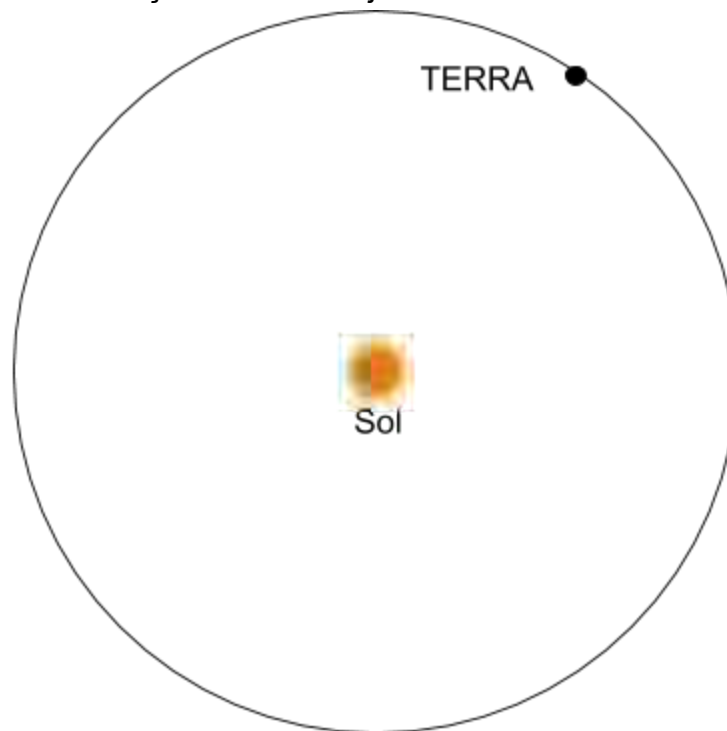
Como você pode ver nessa figura da NASA, a Terra é pequenina em comparação com o enorme Sol. A gravidade atrai a Terra em direção ao Sol, mas a Terra nunca cai no Sol. Em vez disso, ela constantemente gira em torno do Sol, realizando uma volta completa a cada 365,25 dias, ou um ano.



A razão da Terra girar em torno do Sol, em vez de cair nele, é a inércia. A inércia é a tendência de um objeto resistir a uma mudança em seu movimento. Todos os objetos possuem inércia e a inércia de um objeto depende de sua massa. Objetos com massa maior também apresentarão inércia maior. A inércia da Terra a mantém em movimento para frente, ao mesmo tempo em que ela é atraída pela força gravitacional do Sol. Trabalhando juntas, a inércia e a gravidade fazem com que a Terra orbite o Sol.

Movimento Orbital

A Terra e muitos outros corpos — incluindo asteroides, cometas, e outros planetas — se movem em torno do Sol em caminhos curvados, denominados órbitas. Geralmente, as órbitas são elípticas, ou ovais, em sua forma. Você pode ver o formato da órbita da Terra na próxima figura. Por conta da forte gravidade do Sol, a Terra e os outros corpos constantemente caem em direção ao Sol, mas o seu movimento para frente faz com que eles caiam no entorno do Sol, em vez de cair nele. Como resultado, eles se mantêm orbitando em torno do Sol e nunca batem em sua superfície. O movimento da Terra e outros corpos em torno do Sol é chamado de movimento orbital. O movimento orbital ocorre quando um objeto está se movendo para frente e, ao mesmo tempo, é atraído pela gravidade na direção de outro objeto.

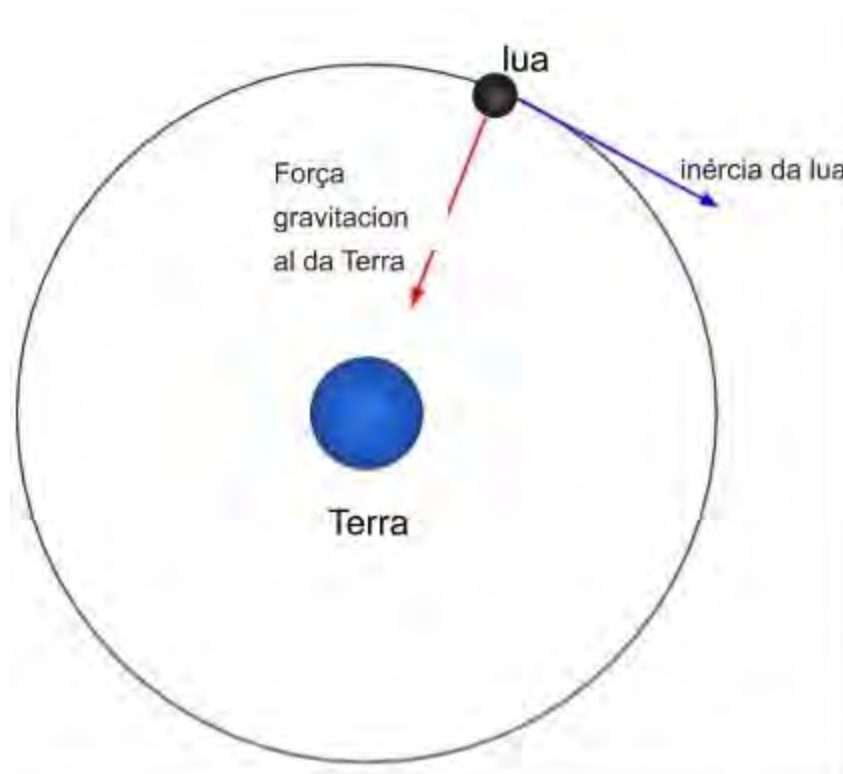


A Terra não orbita o sol em um círculo perfeito. Possui uma órbita elíptica, diferente de um círculo em 1,67%.

- Visite esse gráfico interativo para modelar gravidade e órbitas: <http://go.uen.org/aYO>

Movimento Orbital da Lua

Assim como a Terra orbita o Sol, luas também orbitam planetas. A Lua é afetada pela gravidade da Terra mais do que ela é afetada pela atração gravitacional do Sol, porque a Lua é muito mais próxima da Terra. A gravidade da Terra atrai a Lua em direção à Terra. Ao mesmo tempo, a Lua apresenta um movimento para frente, ou inércia, que parcialmente contrapõe a força da gravidade da Terra. A inércia faz com que a Lua orbite a Terra, em vez de cair em direção à superfície do planeta.



(T. Poulsen, CC0)

Perguntas em Foco

1. Por que o Sol é chamado de centro do sistema solar?

2. Por que a Terra não colide com o Sol?

3. Como a Lua mantém sua órbita ao redor da Terra?

Resumindo



Ck12.org, CC BY-SA

Esta figura mostra crianças arremessando uma bola. Por que a bola volta para a Terra em uma trajetória circular, em vez de seguir em linha reta e cair diretamente no chão? Considere o que você aprendeu nessa seção. Desenvolva um modelo para explicar por que os objetos caem seguindo uma curva, ao invés de uma linha reta.

1.3 Escala do Sistema Solar (6.1.3)

Explore esse Fenômeno



Public Domain

Essa imagem é um exemplo de modelo de nosso sistema solar.

1. Para o que esse modelo é útil na compreensão do sistema solar?
2. Quais são as limitações deste modelo? Como ele poderia ser diferente?
3. Esse modelo é uma representação em escala precisa para tamanho e distância? Por quê?

6.1.3 Objetos no Sistema Solar

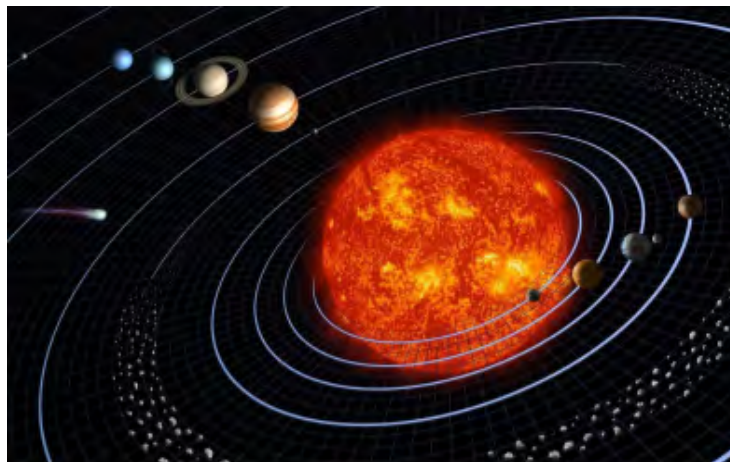
Utilize **pensamento computacional** para **analisar dados** e determinar a escala e as propriedades dos objetos no sistema solar. Exemplos de escala poderiam incluir tamanho e distância. Exemplos de propriedades poderiam incluir camadas, temperatura, características da superfície e raio orbital. Fontes de dados poderiam incluir instrumentos na Terra e no espaço, como telescópios e satélites. Tipos de dados poderiam incluir gráficos, tabelas de dados, desenhos, fotografias e modelos. (ESS1.A, ESS1.B)



Nesta seção, foque na escala. Objetos em nosso sistema solar variam amplamente em escala e propriedades. É importante analisar o que são dados relevantes, em relação à escala, e como o tamanho dos objetos e a distância entre objetos afetam a estrutura e desempenho de nosso sistema solar.

Escala e Propriedades dos Objetos no Sistema Solar

O sistema solar é composto de oito planetas e suas luas, asteroides, cometas e muitos objetos menores que orbitam em torno do Sol. O Sol é a estrela no centro de nosso sistema solar. Ele sustenta a vida na Terra porque é uma fonte de calor, luz e energia.



(pixabay, CC0)

Um planeta é um corpo celestial que gira em torno de uma estrela. Ele não emite sua própria luz. Também é maior que os asteroides ou cometas. Os planetas em nosso sistema solar, na ordem a partir do Sol, são Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno.

No passado, Plutão também era considerado um planeta, mas seu status foi alterado para planeta anão em 24 de agosto de 2006 pela União Astronômica Internacional (UAI), porque mesmo que ele orbite o sol como outros planetas, seu tamanho é bem menor.

Medindo Distâncias

Como as estrelas e galáxias são tão distantes umas das outras, medir as distâncias em milhas ou quilômetros é difícil, porque os números são muito grandes. Vamos começar com a distância da Terra ao Sol. A Terra está a aproximadamente 93.000.000 milhas ou 150.000.000 quilômetros de distância do Sol. Essa distância é chamada de **uma** Unidade Astronômica e é a distância média entre a Terra e o Sol.

Os cientistas e astrônomos, às vezes, usam um ano-luz, a distância que a luz viaja em um ano, para medir essas distâncias. Um raio de luz do Sol leva 8,3 minutos ou aproximadamente 500 segundos para alcançar a Terra. A velocidade da luz, o tempo que a luz leva para viajar, é aproximadamente 186.000 milhas por segundo (300.000 quilômetros por segundo). A velocidade da luz é muito mais rápida do que os foguetes conseguem viajar hoje em dia.

Cálculo do Ano-Luz

- 60 segundos por minuto (×) 60 minutos por hora = 3.600 segundos por hora.
- 3.600 segundos por hora (×) 24 horas por dia = 86.400 segundos por dia.
- 86.400 segundos por dia (×) 365 dias por ano = 31.536.000 segundos por ano.
- 31.536.000 segundos por ano (×) 186.000 milhas por segundo = 5.865.696.000.000 milhas por ano = 1 ano-luz em milhas.

Ou

- 31.536.000 segundos por ano (×) 300.000 quilômetros por segundo = 9.469.800.000 quilômetros por ano = 1 ano-luz em quilômetros.

A tabela abaixo mostra as distâncias entre o Sol e os planetas usando anos-luz, milhas, quilômetros e unidades astronômicas.

Distância dos Planetas a partir do Sol

Planeta	Anos-Luz	Milhas (mi)	Quilômetros (km)	Unidades Astronômicas (UA)
Mercúrio	0,000006 (3,2 minutos-luz)	36.000.000	58.000.000	0,39 UA
Vênus	0,000011 (6 minutos-luz)	67.000.000	108.000.000	0,72
Terra	0,000016 (8,3 minutos-luz)	93.000.000	150.000.000	1,00
Marte	0,000024 (12,7 minutos-luz)	141.000.000	228.000.000	1,52
Júpiter	0,000082 (43,3 minutos-luz)	484.000.000	778.000.000	5,20
Saturno	0,000151 (79,5 minutos-luz)	888.000.000	1.429.000.000	9,54
Urano	0,000304 (2,7 horas-luz)	1.786.000.000	2.875.000.000	19,22
Netuno	0,000476 (4,2 horas-luz)	2.799.000.000	4.504.000.000	30,06

Medindo o Tamanho

O Sol é uma estrela de tamanho médio. Mas, ele é o maior objeto no sistema solar.
O Sol constitui 99,8% da massa do Sistema Solar.



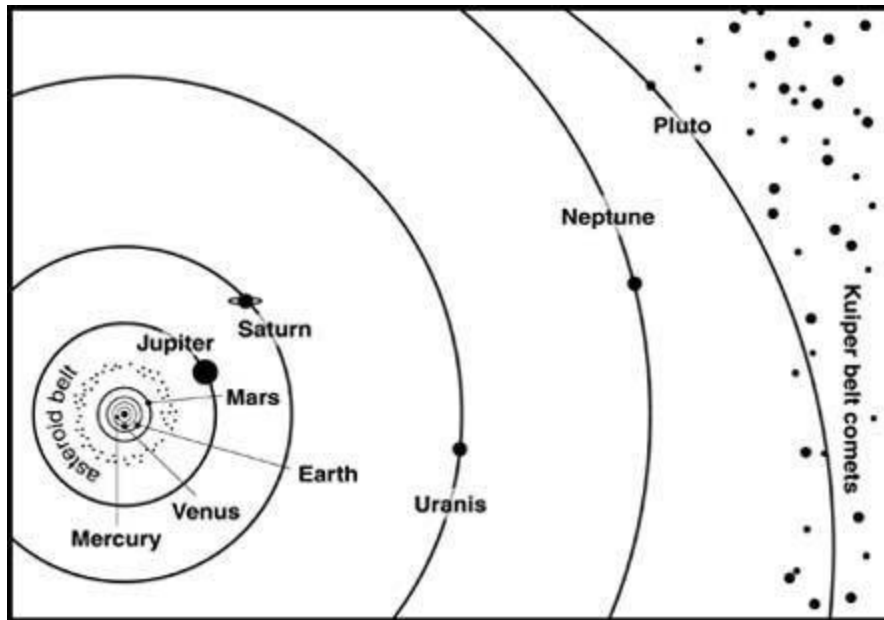
Os tamanhos relativos do Sol, planetas e planetas anões estão em escala. As distâncias relativas não estão à escala.

A próxima tabela fornece dados para comparar os tamanhos do Sol e dos planetas. A tabela também mostra quanto tempo leva para que cada planeta gire em torno de seu próprio eixo (comparando com a rotação de um dia da Terra), e quanto tempo leva para que cada planeta complete uma órbita ao redor do Sol (comparando com a translação de um ano da Terra); em especial, observe quão devagar Vênus gira em relação à Terra.

Massa, Diâmetro, Rotação e Translação dos Planetas e do Sol, em Comparação com a Terra

Objeto	Massa (Em Relação à Terra)	Diâmetro do Planeta (Em Relação à Terra)	Duração do Dia (Dias da Terra)	Duração dos Anos (Anos da Terra)
Sol	333.000 x Massa da Terra	109,2 x diâmetro da Terra	---	---
Mercúrio	0,06	0.39	56,84 dias da Terra	0,24 anos da Terra
Vênus	0,82	0.95	243.02	0.62
Terra	1,00	1,00	1,00	1.00
Marte	0,11	0.53	1.03	1.88
Júpiter	317.8	11.21	0.41	11.86
Saturno	95,2	9,41	0,43	29.46
Urano	14,6	3.98	0,72	84.01
Netuno	17.2	3,81	0,67	164.8

A próxima figura mostra os tamanhos relativos das órbitas dos planetas, cinturão de asteroides e o cinturão de Kuiper. Em geral, quanto mais longe do Sol, maior a distância da órbita de um planeta para a do próximo. As órbitas dos planetas não são circulares, mas levemente elípticas.

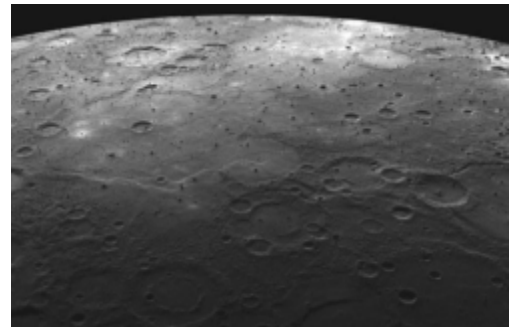


Planetas

Os planetas são corpos que orbitam uma estrela. Em nosso sistema solar, existem oito planetas. Os seguintes fatos podem ser usados para comparar os planetas:

Mercúrio

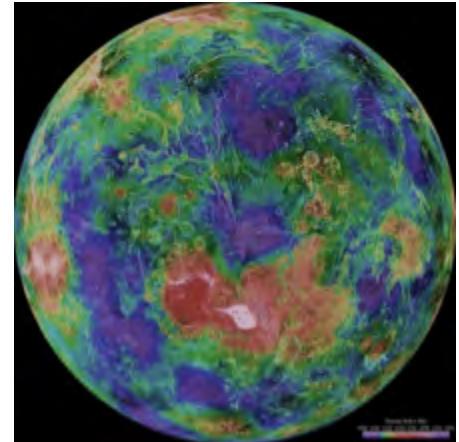
- É o planeta mais próximo do Sol.
- A Lua da Terra e a superfície de Mercúrio são semelhantes.
- Ele tem uma atmosfera muito fina.
- Ele não tem luas.
- Ele apresenta a maior amplitude de temperaturas, 662°F (dia) a -274°F (noite) = 936°.
- Rotação: 58,7 dias da Terra.
- Translação: 88 dias da Terra.
- Distância do Sol: 0,39 UA.



Public Domain

Vênus

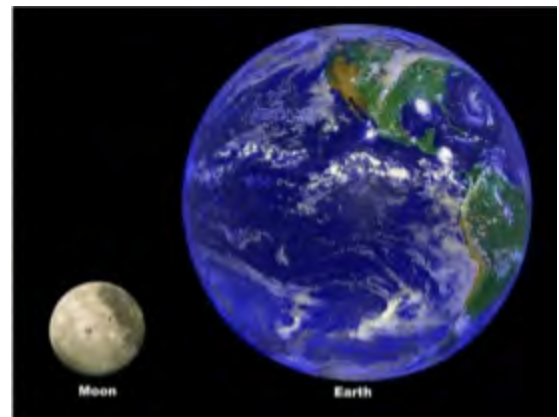
- É o segundo planeta mais próximo do Sol.
- Ele gira para lentamente para trás enquanto orbita o Sol.
- Sua atmosfera é constituída, na maior parte, por dióxido de carbono.
- A atmosfera prende calor, fazendo de Vênus o planeta mais quente (860°F).
- Sua superfície é amplamente dominada por atividade vulcânica.
- Existem bem poucas crateras em Vênus.
- Ele não tem luas.
- Rotação: 243 dias da Terra.
- Translação: 224,7 dias da Terra.
- Distância do Sol: 0,72 UA.



Public Domain

Terra

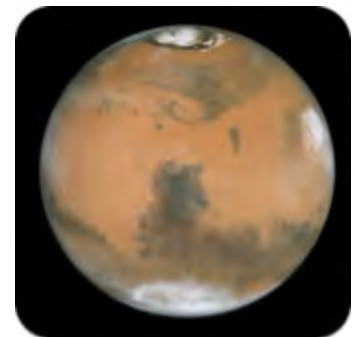
- É o terceiro planeta a partir do Sol.
- É coberto por aproximadamente 70% de água e 30% de terra.
- Possui uma lua grande.
- Apresenta as condições necessárias para dar suporte à vida.
- Ele possui vulcões, montanhas, terremotos e algumas crateras.
- Rotação: 24 horas.
- Translação: 365,25 dias da Terra.
- Distância do Sol: 1 UA



Public Domain

Marte

- É o quarto planeta a partir do Sol.
- Óxido de ferro (ferrugem) faz com que sua superfície seja avermelhada.
- Possui calotas de gelo polares constituídas de dióxido de carbono congelado e água congelada.
- Possui duas luas pequenas (Fobos e Deimos).
- Possui uma atmosfera fina que é menos do que 1% da atmosfera da Terra.
- Tempestades de poeira enormes, às vezes, cobrem a superfície.
- Rotação: 24,6 horas.
- Translação: 687 dias da Terra.
- Distância do Sol: 1,52 UA.



Mars and its moons
(Phobos and Deimos)
Public Domain

Júpiter

- É o quinto planeta a partir do Sol.
- Sua atmosfera é composta principalmente por hidrogênio, hélio e metano.
- Sua Grande Mancha Vermelha é uma tempestade, que tem durado por pelo menos 400 anos.
- Possui um sistema de anéis muito pequeno e fraco.
- Possui 4 luas grandes e 63 luas pequenas, com um total de 67 luas.
- É o maior planeta do nosso sistema solar.
- Júpiter possui anéis muito fracos, descobertos pela Pioneer 10.
- Ganimedes é a maior lua do Sistema Solar. É maior que mercúrio.
- As quatro maiores luas (Io, Europa, Calisto, Ganimedes) foram descobertas por Galileu em 1610.
- Rotação: 9,9 horas.
- Translação: 11,9 anos da Terra.
- Distância do Sol: 5,2 UA.



Public Domain

Saturno

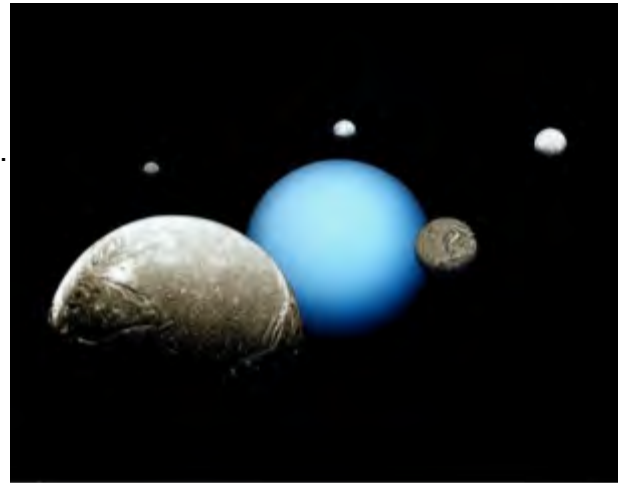
- É o sexto planeta a partir do Sol.
- É o segundo maior planeta.
- Possui uma atmosfera de hidrogênio, hélio e metano.
- Possui 82 luas, a maior quantidade entre todos os planetas.
- A maior lua, Titã, é maior que Mercúrio.
- Não é muito denso, de forma que se fosse colocado nos oceanos da Terra, ele flutuaria.
- Possui um grande sistema de anéis. Saturno e os anéis se encaixariam entre a Terra e a Lua.
- Rotação: 10,7 horas.
- Translação: 29,4 anos da Terra.
- Distância do Sol: 9,58 UA.



Public Domain

Urano

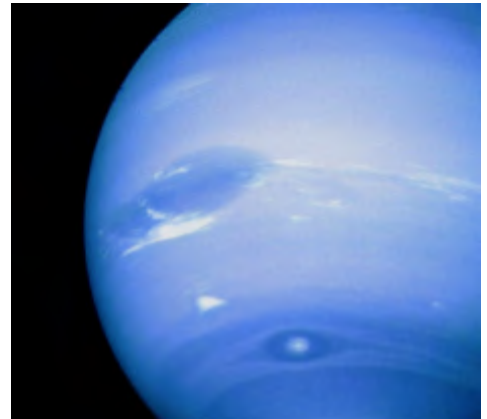
- É o sétimo planeta a partir do Sol.
- É o terceiro maior planeta do nosso sistema solar.
- Possui um sistema de anéis pequeno e fraco.
- Seu eixo está apontado em direção ao Sol, então ele gira de lado.
- Ele possui 27 luas.
- Possui uma atmosfera de hidrogênio, hélio e metano.
- O metano faz com que Urano tenha uma cor azul.
- Rotação: 17,2 horas.
- Translação: 83,7 anos da Terra.
- Distância do Sol: 19,20 UA.



Public Domain

Netuno

- É o oitavo planeta a partir do Sol.
- Às vezes, ele apresenta uma Grande Mancha Escura que é um sistema de tempestades enorme, do tamanho da Terra.
- Ele possui os ventos mais rápidos do sistema solar.
- Sua atmosfera é composta de hidrogênio, hélio e metano.
- O metano faz com que Netuno tenha uma cor azul.
- Ele possui 14 luas.
- Sua lua, Tritão, tem uma atmosfera.
- Possui um sistema de anéis pequeno e fraco.
- Rotação: 16,1 horas.
- Translação: 163,7 anos da Terra.
- Distância do Sol: 30,05 UA.



Public Domain

Comparando os Oito Planetas

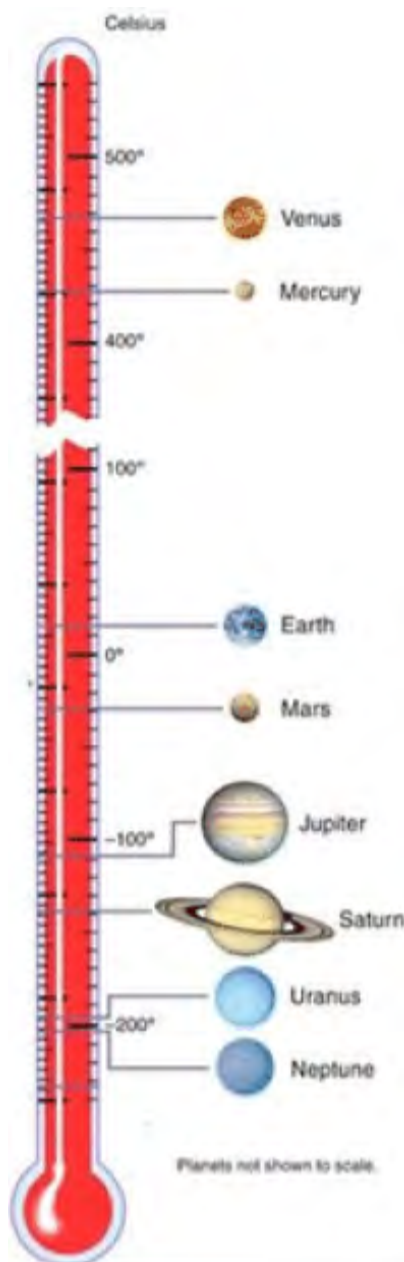
Os tamanhos dos planetas nessa figura são ilustrados em escala para possibilitar que comparemos seus tamanhos.

As distâncias entre os planetas não estão em escala.



Public Domain

Aqui está uma imagem mostrando as temperaturas médias dos planetas. Mercúrio é o mais próximo do Sol, mas Vênus é, na verdade, mais quente que Mercúrio.

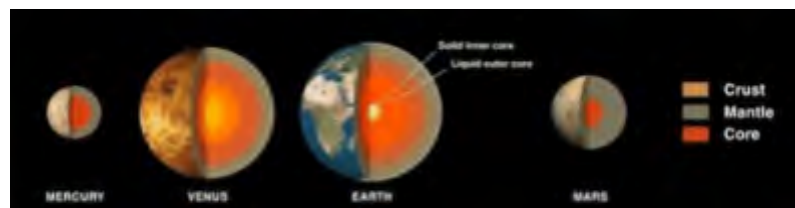


Public Domain

Os Planetas Internos

Olhe para a figura do sistema solar novamente. Os quatro planetas mais próximos do Sol, Mercúrio, Vênus, Terra e Marte, são chamados de planetas internos. Eles são todos constituídos de rocha; alguns deles possuem uma fina camada de gás em seu entorno chamada de atmosfera.

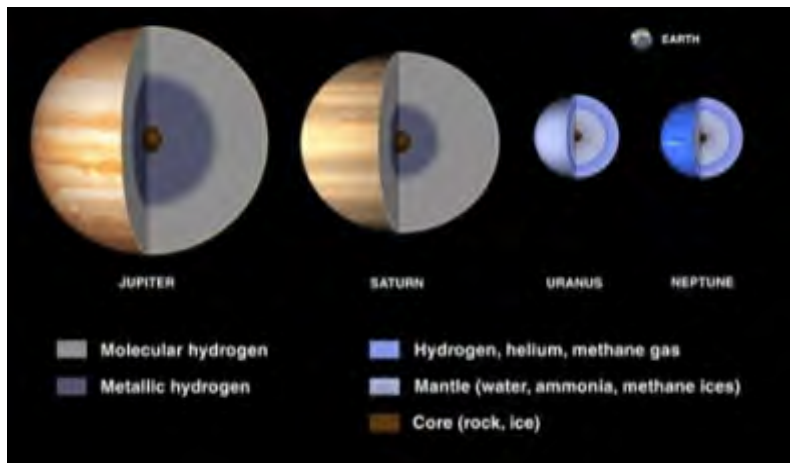
A próxima imagem nos mostra como deve ser a aparência dos núcleos de cada um dos planetas rochosos. O núcleo é a parte mais interior de um planeta e é constituída de diferentes camadas.



Inner Planets
(Public Domain)

Os Planetas Exteriores

Os quatro planetas exteriores são gigantes gasosos. Esses planetas estão muito distantes do Sol. Eles não possuem uma superfície rígida em que uma espaçonave poderia pousar. Ao contrário disso, eles são bolas gigantes de gases muito frios. Os astrônomos acham que esses planetas possuem núcleos sólidos quentes, bem abaixo de suas atmosferas.



Planetas Anões

Os planetas anões de nosso sistema solar são uma prova empolgante do quanto estamos aprendendo sobre o nosso sistema solar. Com a descoberta de muitos novos objetos em nosso sistema solar, os astrônomos aprimoraram a definição de um planeta em 2006. Plutão não preencheu os critérios para ser um planeta, então ele foi colocado em uma nova categoria de planetas anões, junto com outros corpos celestiais similares.

De acordo com a União Astronômica Internacional (UAI), um planeta anão deve:

- Orbitar uma estrela
- Possuir massa suficiente para ser quase esférico
- Não ter limpado os pequenos objetos na área no entorno de sua órbita
- Não ser uma lua



Plutão e sua lua, Caronte, são na verdade dois objetos.

Os planetas anões são como planetas, exceto pelo fato de que eles não limpam suas órbitas de objetos menores como rochas e poeira. Eles não possuem gravidade suficiente para atrair as rochas e poeira para compor o planeta. Existem muitos planetas anões. Aqui estão cinco que foram reconhecidos pela UAI: Plutão, Ceres, Haumea, Makemake e Éris.

Planeta Anão	Diâmetro	nº de Luas	Localização
Plutão	2,400 km	3	Cinturão de Kuiper, às vezes passa dentro da órbita de Netuno
Ceres	950 km	0	Cinturão de Asteroides
Haumea	1,916x1,518 *	2	Cinturão de Kuiper
Makemake	Entre 1.360 e 1,480**	0	Cinturão de Kuiper
Éris	2,326 km	1	Cinturão de Kuiper

**diâmetro do planeta anão ao longo de seu eixo maior*

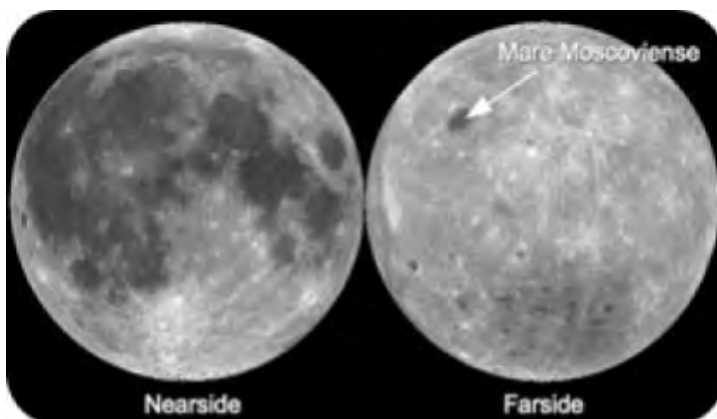
***estimativa baseada em dados atuais*

Os astrônomos sabem que podem existir outros planetas anões, em distâncias maiores, no sistema solar. Fique atento da possibilidade de Quaoar, Varuna e Orcus serem adicionados à lista de planetas anões no futuro. Ainda temos muito o que descobrir e explorar!

A Lua da Terra

Uma lua é um corpo celestial que orbita ao redor de um planeta.

A superfície da Lua da Terra é coberta de crateras que são produzidas por rochas do espaço que atingem a Lua em altas velocidades. As rochas podem ser tão pequenas quanto grãos de areia ou tão grandes quanto uma casa. Elas viajam tão rápido que



(Public Domain)

explodem quando atingem a Lua, produzindo um buraco redondo. A Lua possui uma superfície cinza clara. Você também pode observar marcas em cinza escuro nela.

Os primeiros astronautas a andar na Lua, pisaram em uma poeira fina, em forma de pó. Eles coletaram amostras de rocha para trazer para a Terra. As pegadas dos astronautas que pisaram primeiro na Lua ainda estão lá! Não existe vento na Lua para soprá-las. Essas pegadas permanecerão na lua por muitos milhares de anos.

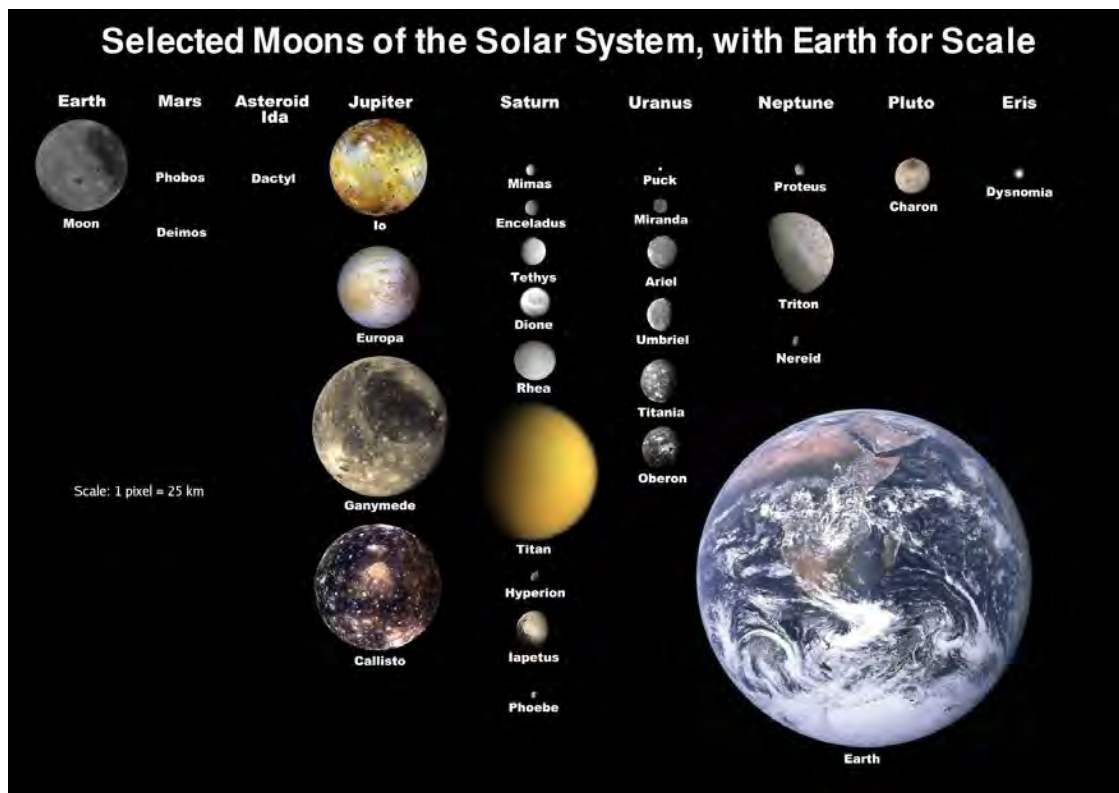


(Public Domain)

As áreas de cores claras são crateras, planaltos e montanhas. As áreas mais escuras são as planícies. Algumas dessas planícies foram formadas quando rochas espaciais enormes atingiram a Lua. Depois foram preenchidas com lava. Pelo fato de a Lua não possuir ar, vento e água, não existe erosão. Essa é a razão pela qual as crateras na Lua mudam muito pouco após terem sido formadas.

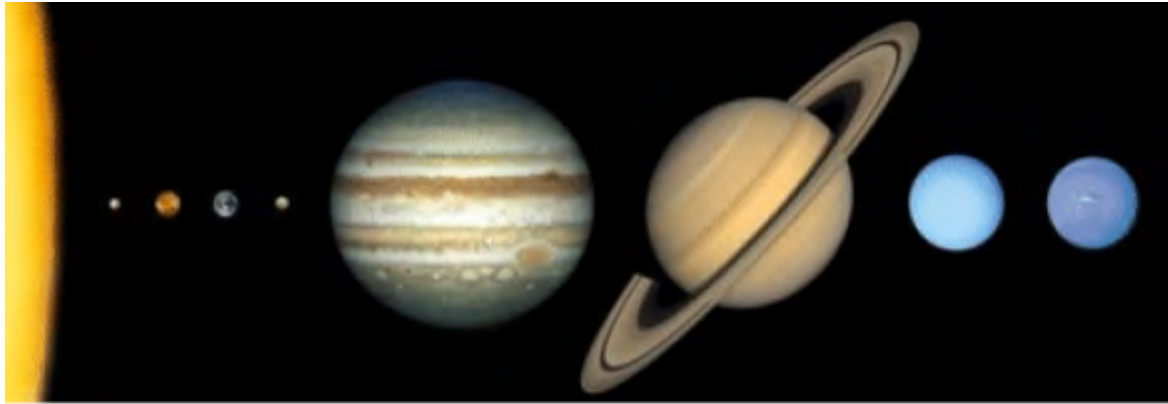
Luas de Outros Planetas

Outros planetas também possuem luas. A próxima imagem mostra algumas das luas em nosso sistema solar. Nem todas elas são mostradas aqui. Elas estão representadas corretamente em escala de tamanho, de forma que podem ser comparadas com a Terra e nossa Lua.



Domínio Público, NASA

Resumindo



Public Domain

A imagem acima é um exemplo de modelo de nosso sistema solar. Revise o que você escreveu no começo dessa seção. Com base no que aprendeu, reescreva suas respostas.

1. Para o que esse modelo é útil na compreensão do sistema solar?
2. Quais são as limitações deste modelo?
3. Esse modelo é uma representação em escala precisa para tamanho e distância? Por quê? Forneça evidências para o seu raciocínio.

CAPÍTULO 2

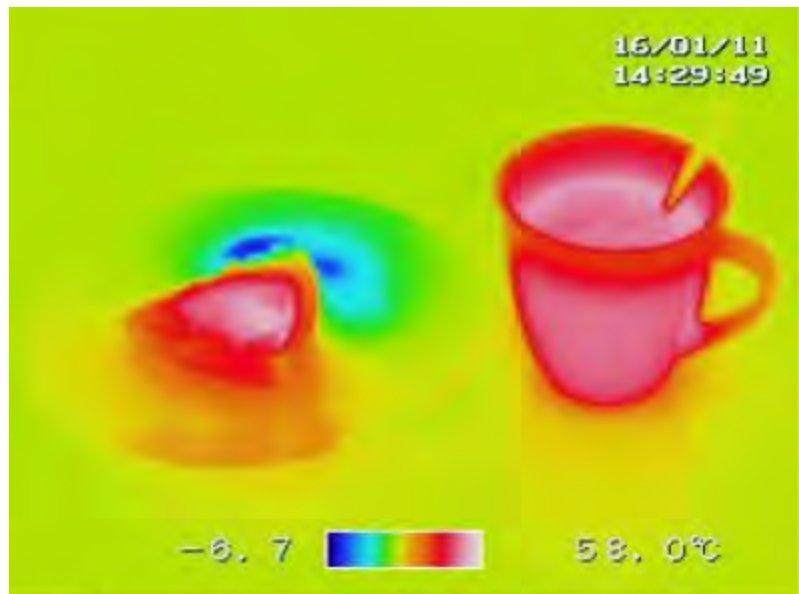
Vertente 2: Energia e Matéria

Resumo do Capítulo

- 2.1 ÁTOMOS E MOLÉCULAS (6.2.1)
 - 2.2 ESTADOS DA MATÉRIA (6.2.2)
 - 2.3 ENERGIA TÉRMICA E O MOVIMENTO DAS PARTÍCULAS (6.2.3)
 - 2.4 PROJETO DE ENGENHARIA (6.2.4)
-

Matéria e energia são componentes fundamentais do universo. A matéria é qualquer coisa que possui massa e ocupe um espaço. A transferência de energia provoca mudanças na matéria. Mudanças entre estados gerais da matéria podem ocorrer por meio da transferência de energia. A densidade descreve quão unida está a matéria. As substâncias com uma densidade mais alta possuem mais matéria em um dado espaço do que as substâncias com uma densidade menor. Mudanças na energia térmica podem alterar a densidade de um material. Isolantes podem resistir à

transferência de energia calorífica, enquanto os condutores podem transferir facilmente essa energia. Essas diferenças no fluxo de energia podem ser usadas para projetar produtos que atendam às necessidades da sociedade.



Xícara de café e fatia de torta de maçã com sorvete através de uma câmera infravermelha

2.1 Átomos e Moléculas (6.2.1)

Explore esse Fenômeno



Pixabay.com, CC0

Sal e açúcar têm aspectos similares. Contudo, eles não têm o mesmo gosto? Por quê?

Desenvolva um modelo inicial para explicar como as matérias, a exemplo do açúcar e do sal, podem parecer similares, mas possuir gostos bem diferentes.

6.2.1 Átomos e Moléculas

Desenvolva modelos para mostrar que as moléculas são feitas de diferentes tipos, proporções e quantidades de átomos. Enfatize o entendimento de que existem diferenças entre átomos e moléculas, e de que certas combinações de átomos formam moléculas específicas. Exemplos de moléculas simples poderiam incluir a água (H_2O), oxigênio atmosférico (O_2) e o dióxido de carbono (CO_2). (PS1.A)



Nesta seção, foque nas proporções e quantidades. Existem diferenças entre átomos e moléculas. É importante desenvolver modelos que mostrem como diferentes proporções e quantidades de átomos formam diferentes moléculas.

Átomos e Moléculas

Tudo que você consegue enxergar, tocar, cheirar, sentir e saborear é feito de átomos. Átomos são blocos de construção básicos de toda matéria (incluindo você e eu, e todo mundo que você encontrar); se quisermos saber do que algo é feito, você tem que saber algumas coisas sobre essas partículas incrivelmente pequenas.

Menores Componentes

As experiências do dia a dia devem te convencer de que a matéria é encontrada em muitas formas, e toda matéria que você vê é feita de átomos. Átomos são as menores unidades da matéria. Esses átomos se combinam para formar moléculas, que podem ser constituídas dos mesmos ou diferentes tipos de átomos. As moléculas são formadas quando dois ou mais átomos se ligam. Por exemplo, uma molécula de oxigênio que respiramos é feita de dois átomos de oxigênio (O_2). Uma molécula de água é feita de dois átomos de hidrogênio (H_2) e um átomo de oxigênio (O). Todas as moléculas de água possuem a mesma proporção: dois hidrogênios para um oxigênio (H_2O). A próxima figura mostra uma molécula de água que possui dois átomos de hidrogênio (mostrado em cinza) ligados a um átomo de oxigênio (mostrado em vermelho).



Para ajudar a desenvolver seu modelo de átomos e moléculas, pense em componentes que se interligam. Cada bloco é individual com sua própria cor, forma e tamanho como um átomo. Você pode combinar esses blocos para formar uma estrutura simples como uma molécula.

Duas coisas são importantes para saber sobre moléculas:

- Uma molécula sempre possui os mesmos tipos de átomos, nas mesmas proporções. Por exemplo, o dióxido de carbono sempre possui dois átomos de oxigênio para cada átomo de carbono e a água sempre possui dois átomos de hidrogênio para cada átomo de oxigênio.
- Uma substância pura sempre possui a mesma composição, do começo ao fim. Por exemplo, toda a água do oceano possui o mesmo tipo e proporção de átomos.

Propriedades de Moléculas

As propriedades de uma molécula são diferentes das propriedades dos átomos que a compõe. Isso acontece porque os átomos em uma molécula se combinam e se tornam uma substância completamente diferente, com suas propriedades únicas. Você coloca sal em sua comida? O sal de cozinha é a molécula de cloreto de sódio. Uma molécula de sal de cozinha contém um átomo de sódio e um átomo de cloro. Como ilustrado na figura abaixo, o sódio é um sólido que reage explosivamente com água e o cloro é um gás venenoso. Mas juntos no sal de cozinha, o sódio e o cloro formam um composto inofensivo não reativo que você pode comer com segurança.



(ck12.org, CC BY-SA)

Resumindo

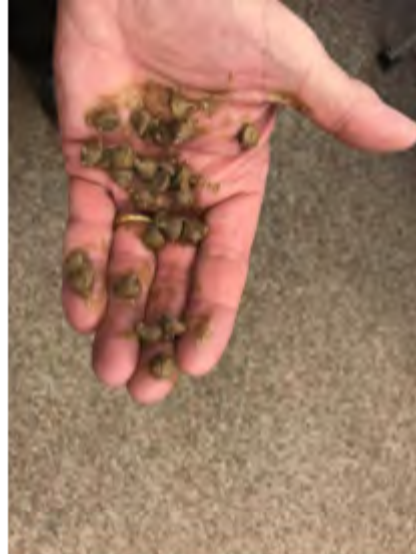


Pixabay.com, CC0

Revise seu modelo inicial. Com base no que aprendeu, desenhe um modelo revisado para explicar como as matérias, a exemplo do açúcar e do sal, podem parecer similares, mas possuir gostos bem diferentes. Não se esqueça de adicionar rótulos ou legendas ao seu modelo revisado.

2.2 Estados da Matéria (6.2.2)

Explore esse Fenômeno



Segure alguns pingos de chocolate em suas mãos por alguns minutos. Registre suas observações e perguntas na tabela abaixo.

(CC0)

Observações	Perguntas

Desenhe um modelo para explicar o que faz com que o chocolate se derreta e o que acontece quando ele se derrete.

6.2.2 Estados da Matéria

Desenvolva um modelo para prever o efeito da energia térmica nos estados e densidade da matéria. Enfatize o arranjo das partículas nos estados da matéria (sólido, líquido ou gasoso) e durante as mudanças de estado (derretimento, congelamento, condensação e evaporação). (PS1.A, PS3.A)



Nesta seção, foque em causa e efeito. Eventos possuem causas. Procure por relações que expliquem por que as coisas estão acontecendo. Observe como adicionar e retirar energia provoca alterações de fase e como isso afeta a densidade.

Estados da Matéria

Existem três estados principais nos quais qualquer tipo de matéria pode existir. Os três estados são sólido, líquido e gasoso.



gás



líquido



sólido

Os sólidos são definidos pelas seguintes características:

- Forma definida (manterá sua forma)
- Volume definido
- Partículas vibram no mesmo lugar

Os líquidos possuem as seguintes características:

- Não tem forma definida (adota a forma de seu recipiente)
- Possui volume definido

- As partículas estão livres para se moverem uma sobre as outras, mas ainda são atraídas entre si

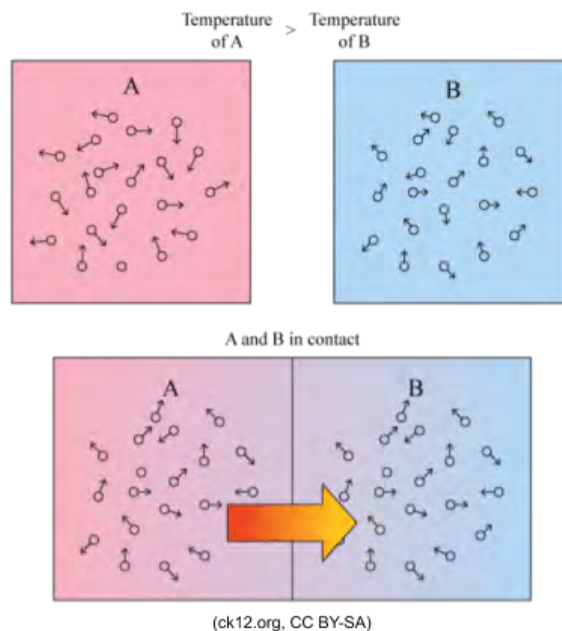
Os gases possuem as seguintes características:

- Sem forma definida (adota a forma de seu recipiente)
- Sem volume definido
- As partículas se movem aleatoriamente com pouca ou nenhuma atração umas pelas outras

A intensidade com que os átomos e moléculas estão juntos uns aos outros é definida como densidade. Os sólidos são mais densos que os líquidos. Os líquidos são mais densos que os gases.

O Que é Calor?

Calor é a transferência de energia térmica entre substâncias. A energia térmica é a energia que faz com que as partículas da matéria se movam. A temperatura é a medida média dessa energia. A energia térmica sempre se move da matéria com a maior energia térmica para a matéria com menos energia térmica, assim, se move das substâncias mais quentes para as mais frias. Você pode observar isso na próxima figura.



As partículas mais rápidas da substância mais quente se esbarram e transferem parte de sua energia para as partículas mais lentas da substância mais fria. A energia térmica é transferida dessa maneira até que ambas as substâncias possuam a mesma energia térmica e temperatura. (equilíbrio)



(Tumbler of Cola with Ice by Simon Cousins, CC-BY)

À medida que a energia é transferida, os materiais se expandem e a temperatura aumenta. À medida que a temperatura diminui, os materiais tendem a se contrair. A densidade de uma substância depende da temperatura e, normalmente, diminui à medida que a temperatura aumenta. A densidade é uma importante propriedade física da matéria. Ela reflete o quão compactadas estão as partículas umas das outras, juntamente com a organização dessas partículas na matéria. Por exemplo, uma bola de golfe e uma bola de pingue-pongue possuem aproximadamente o mesmo tamanho. No entanto, a bola de golfe é muito mais pesada que a bola de pingue-pongue. Agora, imagine uma bola de tamanho semelhante feita de chumbo. Ela seria, de fato, muito pesada! O que estamos comparando? Ao comparar a massa de um

objeto em relação ao seu tamanho, estamos estudando uma propriedade chamada densidade. Matéria com menor densidade vai subir e a com maior densidade vai afundar.

Como você resfria um copo com refrigerante na temperatura ambiente? Você provavelmente adiciona cubos de gelo ao copo, como na figura anterior. Você pode pensar que o gelo resfria o refrigerante, mas, na verdade, acontece ao contrário. O refrigerante morno aquece o gelo. A energia térmica do refrigerante mais quente é transferida para o gelo muito mais frio, fazendo com que ele derreta. O refrigerante perde energia térmica no processo e, assim, sua temperatura diminui.

Mudanças nos Estados da Matéria

Uma mudança de estado acontece toda vez que a matéria muda de um estado para outro, por exemplo, quando um sólido se transforma em líquido. Essa mudança é um efeito da energia sendo transferida de uma substância para outra. Mudanças de estado são mudanças físicas, o que significa que são mudanças reversíveis e não mudam a maneira como as moléculas estão combinadas. Por exemplo, quando a neblina muda para vapor de água, ela ainda é água (H_2O) e pode mudar novamente para água líquida. A matéria pode mudar em ambas as direções entre esses estados.

À medida que a energia em uma substância é transferida, ela provoca uma mudança em seu estado. No exemplo anterior, o gelo foi adicionado a um refrigerante. A energia foi transferida do refrigerante mais quente para o gelo mais frio. Isso fez com que o gelo derretesse e mudasse de sólido para líquido.

Tipos de Mudanças de Fase

A fusão acontece quando as partículas de um sólido absorvem energia o suficiente para superar parcialmente a força de atração que as mantém unidas. Isso permite que elas se movam para fora de suas posições fixas e escorreguem umas sobre as outras. O sólido se torna líquido.

O processo no qual a água, ou qualquer outro líquido, se transforma em sólido é chamado de solidificação. A solidificação ocorre quando um líquido se resfria a um ponto em que suas partículas não têm mais energia para superar a força de atração entre elas. Em vez disso, as partículas permanecem em posições fixas, aglomeradas umas das outras.

Quando o ar se esfria, ele pode segurar menos vapor de água e, então, uma parte do vapor de água no ar se transforma em água líquida. O processo no qual o vapor de água — ou outro gás — se transforma em um líquido é chamado de condensação. Outro exemplo comum de condensação é ilustrado na próxima figura.



Esta imagem mostra o trilho de condensação deixado por um jato. O vapor de água em seus gases de escape condensa nas partículas de poeira no ar.

A evaporação é o processo no qual o líquido se transforma em um gás. Ela ocorre quando partículas líquidas individuais, na superfície exposta do líquido, absorvem energia suficiente para superar a força de atração com outras partículas líquidas. Se as partículas da superfície estão se movendo na direção correta, elas se distanciarão do líquido e se moverão para o ar, transformando-se em um gás.

- Visite esse gráfico interativo para explorar os Estados da Matéria: <http://go.uen.org/aZe>

Resumindo



(CC0)

Desenvolva um modelo do chocolate se derretendo para explicar o efeito da energia térmica sobre os estados da matéria e a densidade.

2.3 Energia Térmica e Movimento de Partículas (6.2.3)

Explore esse Fenômeno



(Emerald Bay, Lake Tahoe, USA by Michael
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Emerald_Bay.jpg#/media/File:Emerald_Bay.jpg, CC-BY)

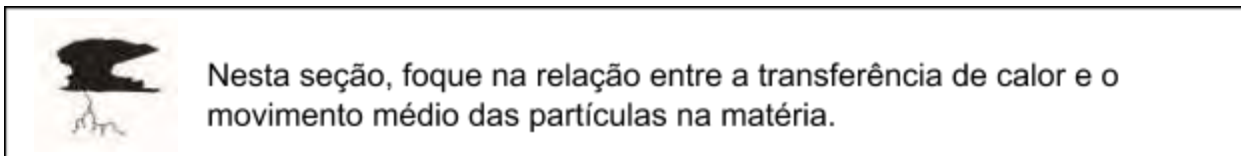


Pixabay.com, CC0

A primeira foto mostra um lago grande e a segunda mostra uma pequena lagoa. Os dois diferentes corpos de água estão próximos geograficamente. Durante um rigoroso inverno, que corpo de água vai congelar primeiro? Explique seu raciocínio.

6.2.3 Energia Térmica

Planeje e realize uma investigação para determinar a relação entre temperatura, a quantidade de calor transferido e a mudança do movimento médio das partículas em vários tipos ou quantidades de matéria. Enfatize registrar e avaliar dados além de comunicar os resultados da investigação. (PS3.A)



Energia Térmica e Movimento das Partículas

Quando o calor se move em um objeto, sua energia térmica aumenta e também sua temperatura. A quantidade do aumento na temperatura depende de três fatores: 1) quantidade de calor adicionado, 2) o tamanho do objeto, e 3) o material do qual o objeto é feito.

A energia térmica e a temperatura estão intimamente relacionadas. Ambas refletem a quantidade de partículas em movimento da matéria como energia. Entretanto, a temperatura é a quantidade média dessa energia, enquanto a energia térmica é a energia total dentro de um sistema. Isso significa que a matéria com menor temperatura possui menos energia térmica que a matéria com maior temperatura? Não necessariamente. Outro fator também afeta a energia térmica. Esse fator é a massa.



(ck12.org, CC-BYSA)

A sopa está fervendo e possui uma temperatura de 100°C (212°F), enquanto a água na banheira está confortavelmente quente, com uma temperatura de aproximadamente 38°C ($100,4\text{F}$). Embora a água na banheira apresente uma temperatura bem menor, ela possui maior energia térmica. Isso acontece porque a temperatura é uma medida da energia média das partículas, ao invés de uma medida da energia total. As

Resumindo



(Emerald Bay, Lake Tahoe, USA by Michael
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Emerald_Bay.jpg#/media/File:Emerald_Bay.jpg, CC-BY)



Pixabay.com, CC0

Releia sua explicação inicial sobre que corpo de água congelará primeiro. Depois, considere o que você aprendeu sobre energia térmica e elabore uma explicação que descreva que corpo de água congelará primeiro e por quê.

2.4 Projeto de Engenharia (6.2.4)

Explore esse Fenômeno



CC0

Você já notou que quando você caminha por um piso de azulejos você tem uma sensação mais fria do que quando você caminha em um tapete?

Por que o piso de azulejos parece mais frio que o tapete?

6.2.4 Projeto de Engenharia

Projete um objeto, ferramenta ou processo que minimize ou maximize a transferência de energia térmica. *Identifique critérios e restrições, desenvolva um protótipo para testes interativos, analise dados a partir dos testes e proponha modificações para otimizar a **solução do projeto**.* Enfatize em demonstrar como a estrutura de diferentes materiais permite que eles funcionem como condutores ou isolantes. (PS3.A, PS3.B, ETS1.A, ETS1.B, ETS1.C)



A engenharia usa conhecimento científico para solucionar as necessidades e desejos humanos. Nesta seção, foque em como a estrutura de diferentes materiais os ajuda a funcionar como condutores ou isolantes.

Projeto de Engenharia

O processo de projetar uma nova tecnologia inclui muito mais que apenas aparecer com uma boa ideia. Possíveis problemas que podem limitar o sucesso devem ser considerados. Esses problemas podem incluir fatores como o custo ou a segurança do novo produto ou processo. Montar e testar um modelo do projeto também é importante. Esses passos garantem que o projeto funcione de fato para solucionar o problema. Esse processo também dá uma chance ao projetista de encontrar problemas e modificar o projeto, caso seja necessário. Nenhuma solução é perfeita, mas testar e refinar um projeto garante que a tecnologia vai fornecer uma solução utilizável para o problema que se pretende resolver.

Projetos de engenharia podem ser realizados de muitas formas diferentes. Alguns dos passos devem ser repetidos, e os passos podem não ser feitos sempre na mesma sequência, mas existem alguns passos básicos para solucionar um problema de engenharia. Primeiro, um engenheiro define o problema que precisa ser solucionado e pesquisa os critérios (resultados de sucesso) e restrições (limitações) que precisam levar em consideração. Depois, os engenheiros geram diferentes ideias para levar a possíveis soluções. Finalmente, os engenheiros selecionam a solução que melhor atende aos critérios e restrições para a situação. Eles projetam, constroem, testam e revisam sua solução. Isso é chamado de otimização da solução.

Considere o problema de desenvolver um carro movido à energia solar. Muitas questões deveriam ser pesquisadas no processo de concepção do projeto. Por exemplo, qual é a melhor forma para coletar os raios do sol? Como a luz do sol será convertida em energia utilizável para que o carro funcione? Uma fonte de energia reserva será necessária? Após pesquisar as respostas, possíveis projetos são desenvolvidos. Geralmente, isso exige imaginação e um sensato e bom raciocínio. Assim, um modelo deve ser projetado e testado. Isso possibilita que quaisquer problemas com o projeto sejam trabalhados antes que um projeto final seja selecionado e produzido.

Transferência de Energia Térmica: Condutores Térmicos

Condução é a transferência de energia térmica entre partículas da matéria que se tocam. A condução térmica ocorre quando as partículas de matéria mais quentes batem em partículas de matéria mais frias e transfere parte de sua energia térmica para as partículas mais frias. A condução geralmente é mais rápida em certos sólidos e líquidos do que em gases. Os materiais que são bons condutores de energia térmica são chamados de condutores térmicos.



Ck12.org, CC BY-SA

Quando a água quente flui pela serpentina do aquecedor, o metal se aquece rapidamente por condução e, então, irradia energia térmica para o ar nos arredores.

Além do elemento de aquecimento dentro de uma torradeira, outro exemplo de um condutor térmico é um elemento na parte de cima de um fogão ou fogão com chapa, como o ilustrado.



Isoladores Térmicos

Uma forma de reter sua própria energia térmica em um dia frio é usar roupas que seguram ar. Isso porque o ar, assim como os outros gases, é um condutor ruim de energia térmica. As partículas dos gases estão relativamente longe umas das outras, e, dessa forma, elas não se batem entre si ou em outras coisas tão frequentemente, como acontece com as partículas mais próximas dos líquidos ou sólidos. Logo, as partículas de gases possuem poucas oportunidades de transferir energia térmica. Os materiais que são condutores térmicos ruins são chamados de isolantes térmicos. Roupas para neve preenchidas com penugem, como essas na próxima figura, são bons isoladores térmicos, porque o preenchimento com penas aprisiona muito ar.



(ck12.org, CC-BY-SA)

Outro exemplo de um isolador térmico é o ilustrado abaixo. Essa figura mostra um isolamento rosa macio, dentro do sótão de uma casa. Como o enchimento de penugem em uma roupa para neve, o isolamento aprisiona muito ar. O isolamento ajuda a evitar a transferência de energia térmica para dentro da casa em dias quentes e para fora da casa nos dias frios. Outros materiais que são isolantes térmicos são o plástico e a madeira. É por isso que cabos de painéis e utensílios de cozinha são frequentemente fabricados com esses materiais. Isso ajuda a evitar a transferência de energia que pode causar queimaduras.



(ck12.org)

Perguntas de foco

1. Quais são alguns exemplos de condutores térmicos? O que faz esses exemplos serem condutores térmicos?
2. Quais são alguns exemplos de isoladores térmicos? O que faz esses exemplos serem isoladores térmicos?
3. Que tipos de materiais isolantes poderiam ser úteis para manter a temperatura de uma casa? Por quê?

Resumindo



CC0

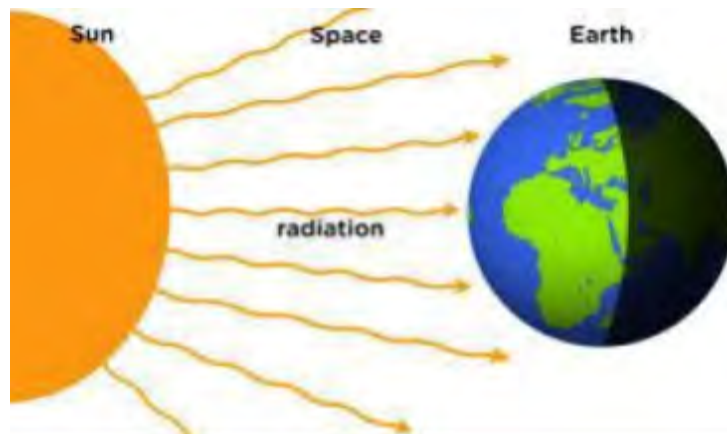
Com base no que aprendeu, revise sua explicação inicial para descrever por que um piso de azulejos parece mais frio que um carpete, quando você está pisando nele.

CAPÍTULO 3

Vertente 3: Padrões de Tempo e Clima na Terra

Resumo do Capítulo

- 3.1 CICLO DA ÁGUA (6.3.1)
- 3.2 PRESSÃO E MASSAS DE AR (6.3.2)
- 3.3 CLIMA (6.3.3)
- 3.4 O EFEITO ESTUFA (6.3.4)



(Public Domain)

O Sol é a principal fonte do calor da Terra. O calor é transferido por radiação. Ele afeta nossas condições de tempo. Ele é a causa do ciclo da água. A superfície da Terra é aquecida de forma desigual. O aquecimento desigual afeta a densidade da atmosfera e das correntes oceânicas. Isso resulta em correntes de convecção. As correntes de convecção são formadas nos oceanos e na atmosfera. Essa circulação influencia os climas regionais e globais.

3.1 Ciclo da Água (6.3.1)

Explore esse Fenômeno



Uma pequena quantidade de água líquida na superfície de uma mesa.

24 horas depois a água se foi.

Despeje uma pequena quantidade de água numa mesa em um cômodo quente ou na calçada lá fora. Se você continuar a observar a água de tempos em tempos, você descobrirá que, eventualmente, toda a água que você despejou terá sumido. Se você despejar a água na calçada quando o Sol está brilhando, a água vai sumir muito rápido. Por que a água desaparece? Para onde vai a água?

6.3.1 Ciclo da Água

Desenvolva um modelo para descrever como o ciclo da água por meio dos sistemas da Terra é comandada pela energia do Sol, forças gravitacionais e densidade. (ESS2.C)



Nesta seção, foque na energia. Pense em como a transferência de energia comanda o movimento e o ciclo da água durante todo o seu ciclo.

O Ciclo da Água

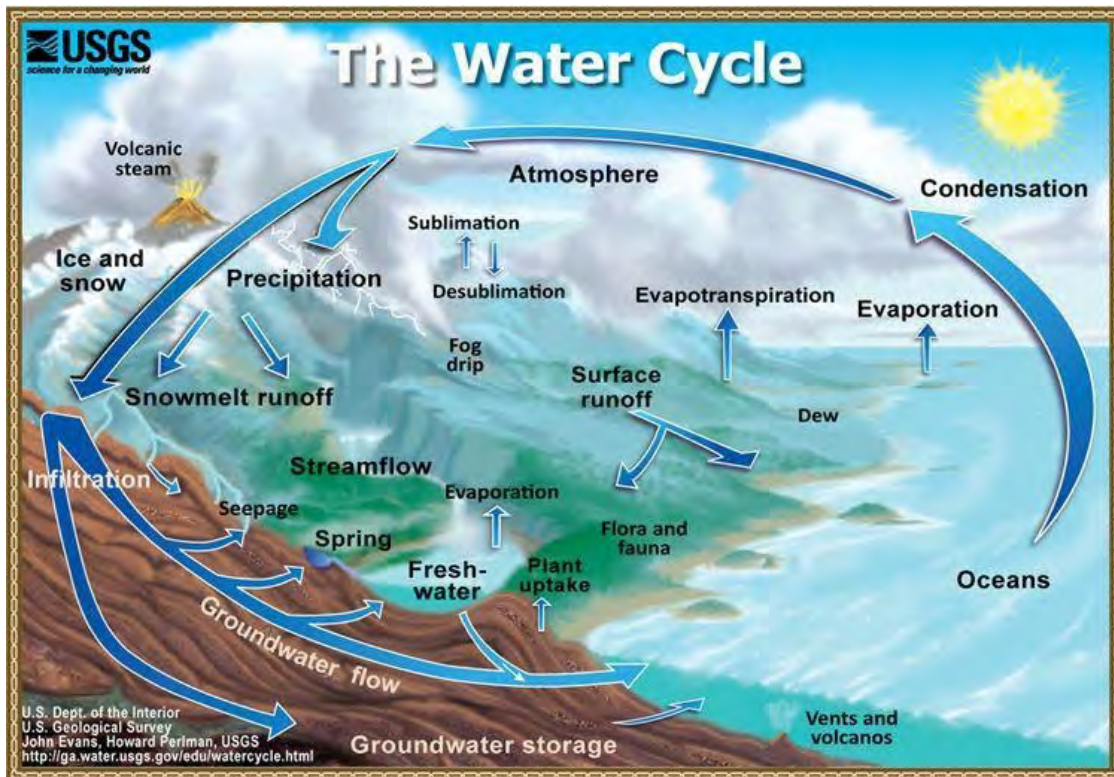
As moléculas de água encontradas em seu copo de água podem ter sido expelidas em uma erupção de um vulcão, bem no começo da história da Terra. As moléculas provavelmente passaram um tempo em uma geleira. Elas podem ter estado bem abaixo do solo. Elas poderiam ter estado na barriga de um dinossauro. Por conta das propriedades da água, as moléculas de água podem circular por quase todos os lugares na Terra. Para onde irão essas moléculas agora?

A água se move constantemente entre os seres vivos, como as plantas. Ela se move entre os seres não vivos também, como nuvens, rios e oceanos. O ciclo da água não tem um ponto de início e nem de fim. É um processo de reciclagem sem fim. Ele envolve os oceanos, lagos e outros corpos de água. Também envolve as superfícies da terra e a atmosfera. Um possível caminho que água pode seguir é:

- As moléculas de água na superfície do oceano obtêm energia do Sol. As moléculas mudam de líquido para gás. Esse processo é chamado de evaporação. As moléculas de água evaporada se misturam com as moléculas do ar acima da superfície do oceano.
- O ar com essas moléculas de água gasosas é aquecido pelo Sol. Esse ar aquecido sobe para bem alto na atmosfera.
- A temperatura diminui com a altitude. Bem alto na atmosfera a temperatura é fria o suficiente para que as moléculas no ar percam energia e se tornem mais densas. Isso faz com que elas mudem de um gás para uma porção de gotículas de água líquida, um processo chamado de condensação. Essas gotículas de água formam uma nuvem. Essa nuvem é levada pelos ventos, que carregam ela sobre a terra.
- À medida que as gotas de água na nuvem aumentam de tamanho, elas se tornam mais pesadas e, por fim, caem de volta na superfície da Terra. Isso é chamado de precipitação.
- Quando as moléculas de água alcançam a superfície, elas podem se mover para debaixo do solo ou fluir pela superfície. Se essas moléculas de água fluem pela superfície em um córrego ou rio, elas podem, eventualmente, se mover de volta para o oceano, onde o ciclo pode começar novamente.

A maior parte da precipitação que cai na terra não é absorvida pelo solo. Essa água permanece na superfície e é chamada de escoamento. O escoamento se acumula em córregos e rios e, eventualmente, flui de volta para o oceano.

A água se move pelos organismos vivos. As plantas absorvem água por meio de suas raízes. A água se move para cima por dentro da planta. Ela evaporará a partir das folhas. Esse processo é chamado de transpiração. Outro nome para transpiração é evapotranspiração. A transpiração, como a evaporação, devolve a água de volta para a atmosfera.



Forças que Comandam o Ciclo da Água

Energia Solar

O Sol fornece a energia que comanda o ciclo da água. Para a água evaporar, ela precisa de energia. O Sol fornece diretamente a energia necessária para a evaporação. A água também pode evaporar quando ela absorve a energia de objetos que ela toca. A maior parte da energia que atinge a superfície da Terra vem direta ou indiretamente do Sol.

Densidade e Gravidade

Quando uma parcela de ar contendo moléculas de água gasosa é aquecida pelo Sol, ela se expandirá. Isso diminui a densidade dessa parcela de ar em particular, de forma que ela pesará menos.

Ela, então, será empurrada para cima pelo ar mais frio e denso que é puxado para baixo pela gravidade na sua parte inferior.

A energia perdida pelas moléculas de água na condensação é adquirida pelas moléculas de ar nos arredores, aumentando seu movimento. Isso faz com que o ar em volta das gotas de água se expanda, diminuindo sua densidade. Esse ar aquecido dentro da nuvem sobe (esse movimento de ar para cima é chamado de corrente ascendente). Essas moléculas de ar exercem uma força para cima nas gotas de água líquidas e cristais de gelo na nuvem, e os mantêm no alto, mesmo sendo elas mais densas que o ar.

À medida que as gotas de nuvem se colidem, elas se juntam para formar gotas maiores. Se as gotas se tornam maiores, a força do ar ascendente não será mais forte o suficiente, e as gotas cairão no chão como chuva, neve ou granizo.

Uma parte da água que cai no chão vai adentrar para dentro do solo. Esse é um processo chamado de infiltração. A água que não se infiltra no chão vai se mover pela superfície de uma elevação mais alta para uma mais baixa. Isso é provocado pela gravidade. Ela, eventualmente, fluirá para córregos e rios, e então para lagos ou para o oceano.

Reservatórios de Água da Terra

A água pode ser encontrada em muitas localidades diferentes na Terra. Ela pode ser encontrada nos oceanos, nuvens, poças ou seres vivos. Cada um desses locais é chamado de reservatório.

Oceanos

A maior parte da água é armazenada nos oceanos. De fato, 97% da água da terra encontra-se nesse reservatório. A água pode permanecer no oceano por centenas ou milhares de anos. Ou ela pode se evaporar em dias ou horas.

Atmosfera

Quando a água absorve energia, ela se transformará de líquido para gás (vapor de água). A Energia do Sol pode evaporar a água da superfície do oceano ou de lagos, córregos ou poças na terra. O vapor de água permanece na atmosfera como um gás até que ele se condense para virar pequenas gotículas de líquido. Se estiver frio o suficiente, as moléculas de água podem congelar e formar cristais de gelo. As gotículas (ou cristais de gelo) formam as nuvens, que são sopradas pelo vento por todo o globo. À medida que as gotículas de água nas nuvens se colidem e crescem, elas caem do céu como precipitação. A precipitação pode ser chuva, partículas de gelo, granizo ou neve. Às vezes, a precipitação cai de volta no oceano e, às vezes, ela cai na superfície da terra.

Córregos e Lagos

Quando a água cai do céu como chuva, ela pode entrar em córregos e rios que fluem para baixo, em direção a lagos e oceanos. A água que cai como neve pode ficar parada em uma montanha por vários meses. A neve pode se transformar em gelo de um glaciar, onde ela permanecerá por centenas ou milhares de anos. Neve e gelo derretem lentamente ao longo do tempo para se tornarem água líquida, que fornece um fluxo constante de água fresca para os córregos, rios e lagos. Uma gotícula de água caindo como chuva também pode se tornar parte

de um córrego ou um lago. Na superfície, a água eventualmente vai evaporar e reentrar na atmosfera.

Solo

Uma quantidade significativa de água infiltra no solo. A umidade do solo é um reservatório importante para a água (próxima figura). A água aprisionada no solo é importante para o crescimento das plantas.



Água Subterrânea

A água pode infiltrar pela terra e rochas abaixo do solo e, então, pelos poros que infiltram no solo. A água vai para o sistema de águas subterrâneas da Terra. A água subterrânea entra nos aquíferos (que são camadas porosas de rocha que conseguem segurar água) que podem armazenar água fresca por séculos. A água pode ir para a superfície por meio de fontes. Ela pode encontrar seu caminho de volta para os oceanos. A água pode permanecer neste reservatório por centenas ou, até mesmo, milhares de anos.

Biosfera

As plantas e animais dependem de água para viver. As plantas e animais constituem outro local onde a água é armazenada. As plantas absorvem água do solo e liberam grandes quantidades de vapor de água no ar por meio de suas folhas, pelo processo de transpiração. A água pode se mover rapidamente por esse reservatório.

Perguntas de foco

1. Explique como a energia do Sol influencia o movimento da água por meio do ciclo da água.
2. O que é um reservatório de água? Liste 3 exemplos de reservatórios de água.
3. Descreva como a água pode mudar de estado ao se deslocar pelo ciclo da água.
4. Que papéis exercem a densidade e a gravidade no ciclo da água?

Resumindo



Uma pequena quantidade de água líquida na superfície de uma mesa.

24 horas depois a água se foi.

Despeje uma pequena quantidade de água numa mesa em um cômodo quente ou na calçada lá fora. Se você continuar a observar a água de tempos em tempos, você descobrirá que, eventualmente, toda a água que você despejou terá sumido. Se você despejar a água na calçada quando o Sol está brilhando, a água vai sumir muito rápido. Por que a água desaparece? Para onde vai a água?

Desenvolva um modelo que mostre por onde a água das fotografias passaram e onde elas passarão, com base no que você aprendeu.

3.2 Pressão e Massas de Ar (6.3.2)

Explore esse Fenômeno



Storm Front by Nicholas D.,
<https://flic.kr/p/9VFSdS>, CC BY-NC

Visite esse link para ver um vídeo de uma frente de tempestade indo em direção à Salt Lake City:

<http://go.uen.org/aZz>

O que você está observando? O que você está imaginando? Qual poderia ser uma possível explicação para esse fenômeno?

6.3.2 Pressão do Ar

Investigue as interações entre as massas de ar que causam mudanças nas condições de tempo. Colete e analise dados meteorológicos para fornecer evidências de como as massas fluem de regiões de maior pressão para as de menor pressão, provocando uma mudança de tempo. Exemplos de coleção de dados poderiam incluir observações em campo, experimentos em laboratório, mapas meteorológicos ou diagramas. (ESS2.C, ESS2.D)



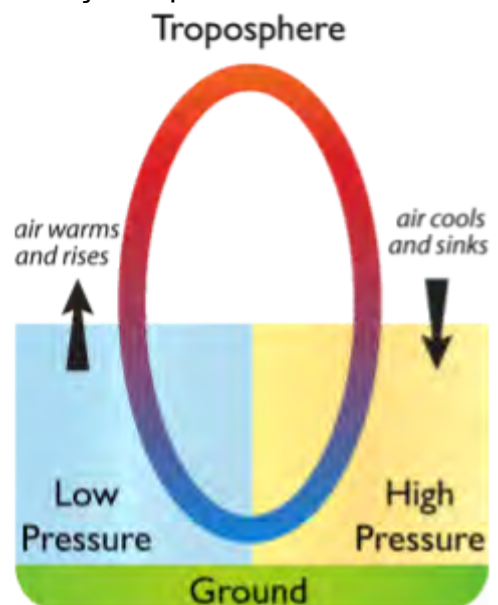
Nesta seção, foque em causa e efeito. Analisar as relações de causa e efeito nos ajuda a prever fenômenos naturais, como mudanças nas condições meteorológicas.

Pressão do Ar

A pressão na atmosfera é criada pelo peso da atmosfera pressionando para baixo sobre a superfície. O ar aquecido na superfície sobe, criando uma zona de baixa pressão. O ar da área ao redor corre para o espaço deixado pelo ar em ascensão. À medida que o ar esfria, ele afunda de novo para a superfície. Quando o ar alcança o chão, ele cria uma zona de alta pressão. O ar fluindo de áreas de alta pressão para as de baixa pressão cria ventos. Quanto maior for a diferença de pressão entre as zonas de pressão, mais forte o vento soprará.

O ar quente pode segurar mais umidade do que o ar frio. Quando o ar quente sobe e se resfria em uma zona de baixa pressão, ele pode não ser capaz de segurar toda a água que ele contém na forma de vapor. Uma parte do vapor de água pode condensar para formar nuvens e precipitação. Quando o ar frio desce, ele se aquece e pode então segurar mais umidade.

Gases no nível do mar também são comprimidos pelo peso da atmosfera acima deles. A força do ar pressionando sobre uma unidade de área é conhecida como pressão atmosférica ou pressão do ar. Por que não somos esmagados? As moléculas dentro dos nossos corpos estão fazendo uma força em direção ao exterior, para compensar. A pressão do ar é sentida em todas as direções, não apenas de cima.





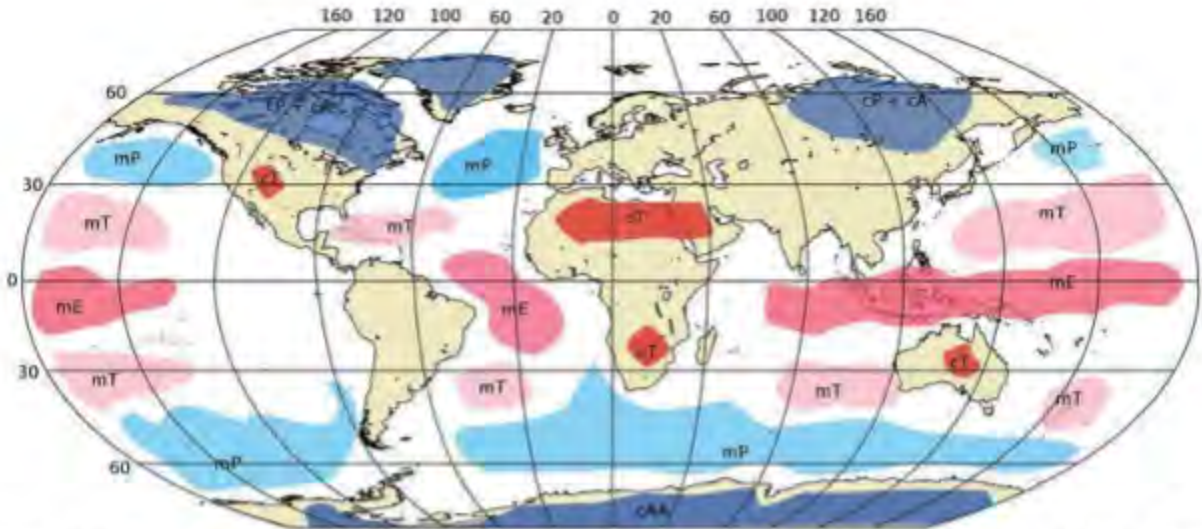
Esta garrafa foi fechada a uma altitude de 3.000 metros, onde a pressão do ar é menor. Quando foi levado ao nível do mar, a pressão do ar mais alta causou o colapso da garrafa.

Em altitudes maiores, a pressão atmosférica é mais baixa e o ar é menos denso do que nas altitudes menores. Isso é o que faz seus ouvidos tamparem quando você muda de altitude. As moléculas de gases são encontradas dentro e fora de seus ouvidos. Quando você muda de altitude rapidamente, como em um avião em descida, seu ouvido interno mantém a densidade das moléculas na altitude original. Eventualmente, as moléculas de ar dentro de seu ouvido se movimentam repentinamente por um pequeno tubo em seu ouvido para igualar a pressão. O movimento repentino do ar é sentido como uma sensação de desentupimento.

Massas de Ar

Uma massa de ar é um corpo de ar que possui quase a mesma temperatura e umidade. Quando a massa de ar fica em uma região por vários dias ou mais, ela pega as características distintas de temperatura e umidade daquela região.

Massas de ar se formam sobre uma grande área. Elas podem ter 1.600 km (1.000 milhas) de comprimento e vários quilômetros de espessura. As massas de ar se formam originalmente em zonas de alta pressão, mais comumente nas regiões polares e tropicais. As zonas temperadas são normalmente muito instáveis para que as massas de ar se formem. Em vez disso, as massas de ar se movem pelas zonas temperadas, de forma que essas áreas são mais inclinadas a terem um tempo mais variado.



Esta imagem mostra onde diferentes tipos de massas de ar se formam. Alguns se formam sobre a terra e outros se formam sobre a água. Eles também são nomeados para a área sobre a qual se formam.

As massas de ar são lentamente empurradas pelos ventos de nível superior. Quando uma massa de ar se move por uma região, ela divide sua temperatura e umidade com aquela região. Então, a temperatura e a umidade de um local em particular dependem parcialmente das características da massa de ar que está localizada acima dele.

Frentes

Duas massas de ar se encontram em uma frente. Em uma frente, as duas massas de ar possuem características diferentes e não se misturam. Uma massa de ar é levantada acima da outra, criando uma zona de baixa pressão. Se o ar levantado está úmido, haverá condensação e precipitação. Os ventos são comuns em uma frente. Quanto maior for a diferença de temperatura entre as duas massas de ar, mais fortes serão os ventos. As frentes são a principal causa de tempestades.

Existem quatro tipos de frentes, três móveis e uma estacionária. Com as frentes frias e quentes, a massa de ar na ponta da frente confere o nome à frente. Em outras palavras, uma frente fria está exatamente na ponta do ar frio em movimento e uma frente quente marca a ponta do ar quente em movimento.

Frentes Frias

Quando uma massa de ar frio toma o lugar de uma massa de ar quente, está formada uma frente fria (próxima figura).



Imagine que você está parado em um local aberto, enquanto está chegando uma frente fria. Pela frente fria, o ar frio empurra o ar quente para cima, fazendo com que a pressão do ar diminua (Figura acima). Se a umidade for alta o suficiente, nuvens vão se formar. No alto da atmosfera, os ventos sopram cristais de gelo da parte de cima dessas nuvens. Na frente, existirá uma linha de chuva, neve ou tempestades com muito vento. Atrás da frente está a massa de ar frio. Essa massa é mais seca, e assim a



precipitação para. O tempo pode estar frio e limpo ou apenas parcialmente nublado. Os ventos podem continuar a soprar na zona de baixa pressão da frente.

O tempo em uma frente fria varia com a estação.

- Primavera e verão: o ar é instável e, assim, tempestades ou tornados podem se formar.
- Primavera: se a variação de temperatura for alta, haverá fortes ventos.
- Outono: chuvas fortes caem sobre uma grande área.
- Inverno: é provável que a massa de ar frio tenha se formado no frígido ártico, então haverá temperaturas frias e neve pesada.

Frentes Quentes

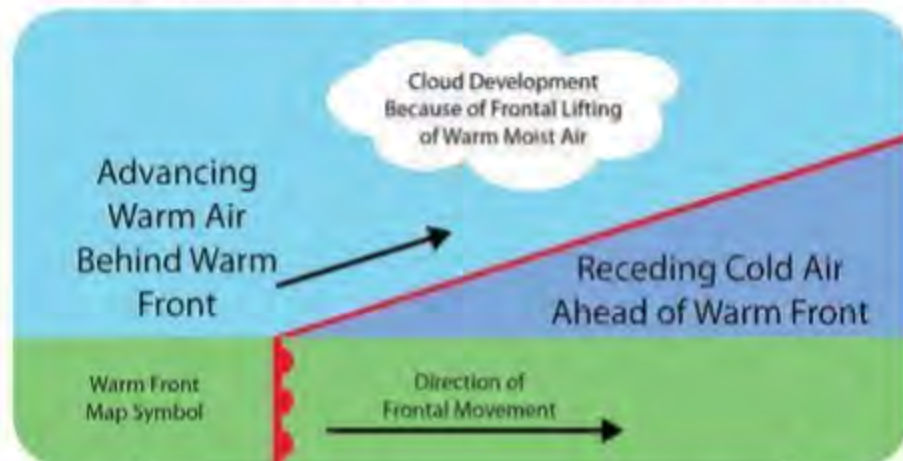
Em uma frente quente, uma massa de ar quente passa sobre uma massa de ar frio (próxima figura). Quando a massa de ar quente se move sobre o ar frio, a atmosfera está relativamente estável.

Imagine que você esteja ao nível do chão no inverno, embaixo de uma massa de ar frio de inverno, com uma frente quente se aproximando. A transição do ar frio para o ar quente acontece por uma longa distância. Os primeiros sinais do tempo estar mudando aparecem bem antes da frente estar, de fato, sobre você. Inicialmente, o ar está frio: a massa de ar frio está acima de você e a massa de ar quente está acima dela. As nuvens mais altas marcam a transição de uma massa de ar para a outra.

Ao longo do tempo, as nuvens ficam mais espessas. Assim que a frente se aproxima, nuvens aparecem e o céu se torna cinza. Como é inverno, a precipitação cai na forma de neve. Os ventos ficam mais fortes quando a pressão baixa se aproxima. Assim que a frente fica mais próxima, a massa de ar frio está logo acima de você, mas a massa de ar quente não está tão longe acima dela. O tempo piora. À medida que a massa de ar quente se aproxima, as temperaturas sobem e a neve se transforma em partículas de gelo e chuva congelada. O ar quente e o frio se misturam na frente, levando à formação de nuvens e neblina.



O símbolo do mapa para uma frente quente é semicírculos vermelhos que apontam na direção em que a frente está se movendo.



O ar quente avança para assumir a posição do ar mais frio.

Frentes Estacionárias

Em uma frente estacionária, as massas de ar não se movem (próxima figura). Uma frente pode se tornar estacionária se uma massa de ar for parada por uma barreira, como uma cordilheira de montanhas. Uma frente estacionária pode trazer dias de



chuva, garoa e neblina. Os ventos normalmente sopram em paralelo à frente, mas em direções opostas. Após vários dias, a frente provavelmente vai se desfazer.

O símbolo cartográfico para uma frente estacionária possui semicírculos vermelhos para a massa de ar quente e triângulos azuis para a massa de ar frio.

Frentes Oclusas

Uma frente oclusa normalmente se forma em volta de um sistema de baixa pressão (próxima figura). A oclusão se inicia quando uma frente fria alcança uma frente quente. As massas de ar, na ordem de frente para trás, são frias, quentes e, então, frias novamente.



O símbolo cartográfico para uma frente oclusa é um misto de triângulos de frente fria e semicírculos de frente quente.

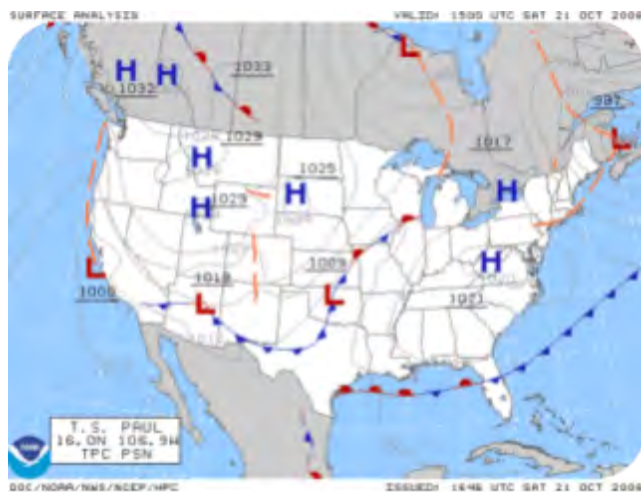
O tempo em uma frente oclusa é especialmente violento no ponto exato da oclusão. Precipitação e mudança de ventos são condições típicas. A Costa do Pacífico apresenta frentes oclusas frequentemente.

Perguntas de foco

1. Descreva como os diferentes tipos de massa de ar se movem.

2. Que tipo de tempo está associado a uma frente quente?

3. Procure por padrões no mapa meteorológico da NOAA. Que tipo de tempo você esperaria no entorno das áreas de baixa pressão? Por quê?



Public Domain

Resumindo



Storm Front by Nicholas D.,
<https://flic.kr/p/9VFSdS>, CC BY-NC

Visite esse link para ver um vídeo de uma frente de tempestade indo em direção à Salt Lake City: <http://go.uen.org/aZz>

Qual poderia ser uma explicação para esse fenômeno? O que está acontecendo? Por quê? Que tipo de tempo você esperaria observar? Por quê?

3.3 Clima (6.3.3)

Explore esse Fenômeno


O mesmo sol brilha na Terra inteira.



Desenvolva um modelo para explicar por que essas duas localidades possuem climas diferentes.

6.3.3 Clima

Desenvolva e use um modelo para mostrar como o aquecimento diferencial dos sistemas da Terra provoca padrões de circulação atmosférica e oceânica que determinam os climas regionais. Enfatize como a água e o ar quentes se movem do equador em direção aos polos. Exemplos de modelos poderiam incluir os padrões regionais de Utah, como o efeito de lago (evaporação de lago) e as inversões de temperatura durante o inverno. (ESS2.C, ESS2.D)



Ao ler essa seção, foque nos sistemas. Pense sobre a atmosfera e o oceano como sistemas, à medida que você aprende sobre como a energia térmica é distribuída em volta da Terra por esses dois sistemas.

Movimento Geral do Ar e da Água

A atmosfera e a hidrosfera compõem um sistema que, juntos, movem o calor que chega do sol, do equador ao planeta inteiro. Nesse sistema, estamos falando sobre todo o ar acima do solo que constitui a atmosfera. Também estamos falando sobre a água dentro dos oceanos do planeta. À medida que o sol aquece a água, ela começa a subir e se movimentar. Ela forma uma série de células convectivas. Quando se chega a uma média do movimento do ar, você tem três células de ar principais no hemisfério norte. Você também tem três no hemisfério sul. O movimento geral é o movimento do ar do equador aos polos e vice-versa. Esse movimento do ar empurra a água do oceano. Por meio de fricção, ele faz com que correntes sejam formadas. Essas correntes de superfície também movimentam a água que absorveu energia no equador. Ela se move em direção aos polos, dispersando a energia total.

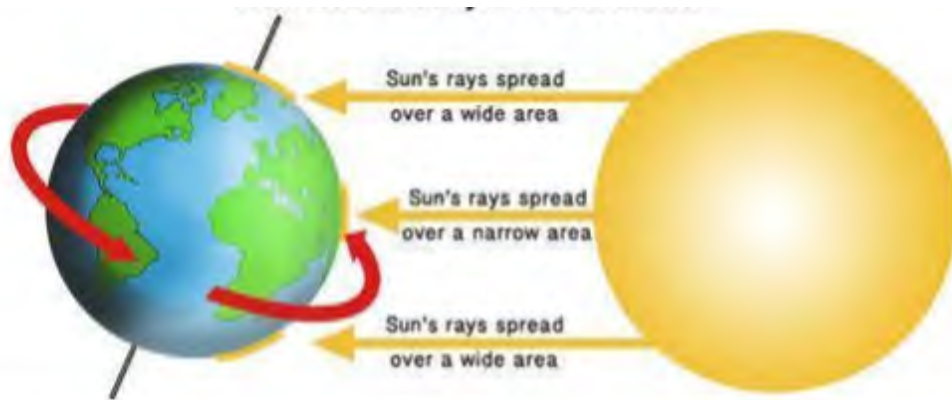
Esse é a corrente transportadora oceânica. A água se congela nos polos. Ela se torna salgada e densa. A água afunda e, lentamente, volta para o equador. Essa transferência de energia, junto com outros fatores geográficos, produz áreas com condições de tempo comuns. A média de 30 anos dessas áreas é chamada de clima. As seções seguintes fornecem mais informações sobre a circulação atmosférica e oceânica. Isso determina o clima.

Energia e Latitude

Diferentes partes da superfície da Terra recebem diferentes quantidades de luz do sol

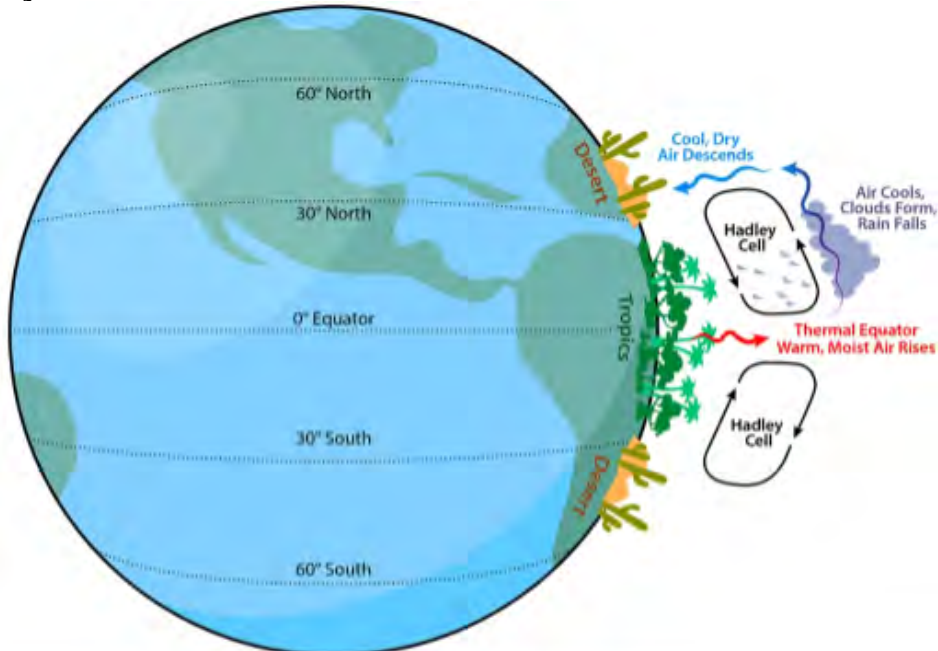
(próxima figura). Os raios do Sol atingem a superfície da Terra mais diretamente no equador. Próximo aos polos, os raios do sol atingem a superfície mais indiretamente.

Isso dispersa os raios por uma área mais ampla. Quanto mais focados são os raios, mais energia uma área recebe e mais quente ela vai ficar.



A diferença em energia solar recebida em diferentes latitudes provoca o aquecimento desigual da superfície da Terra. Lugares que recebem mais energia solar serão mais quentes. Lugares que recebem menos energia solar serão mais frios. O ar quente sobe e o ar frio desce. Esse princípio significa que o ar se move ao redor do planeta. A atmosfera da Terra transporta calor, logo, o calor se move pelo globo, de maneira que afeta os padrões de tempo.

Circulação da Atmosfera e do Oceano



Pode não parecer, mas vários processos trabalham para moderar a temperatura da Terra por todo o globo. A circulação atmosférica leva o ar quente em direção aos polos e o ar polar frio em direção ao equador. Se a atmosfera da Terra não se movesse, as diferenças de temperatura seriam muito maiores. Em geral, as massas de ar frio tendem a fluir em direção ao equador e as massas de ar quente tendem a fluir em direção aos polos. Isso leva calor para áreas frias e resfria áreas que são quentes. Esse é um dos muitos processos que atuam para equilibrar as temperaturas do planeta.

- Visite esse vídeo para aprender mais sobre a circulação atmosférica global:
<http://go.uen.org/b1j>

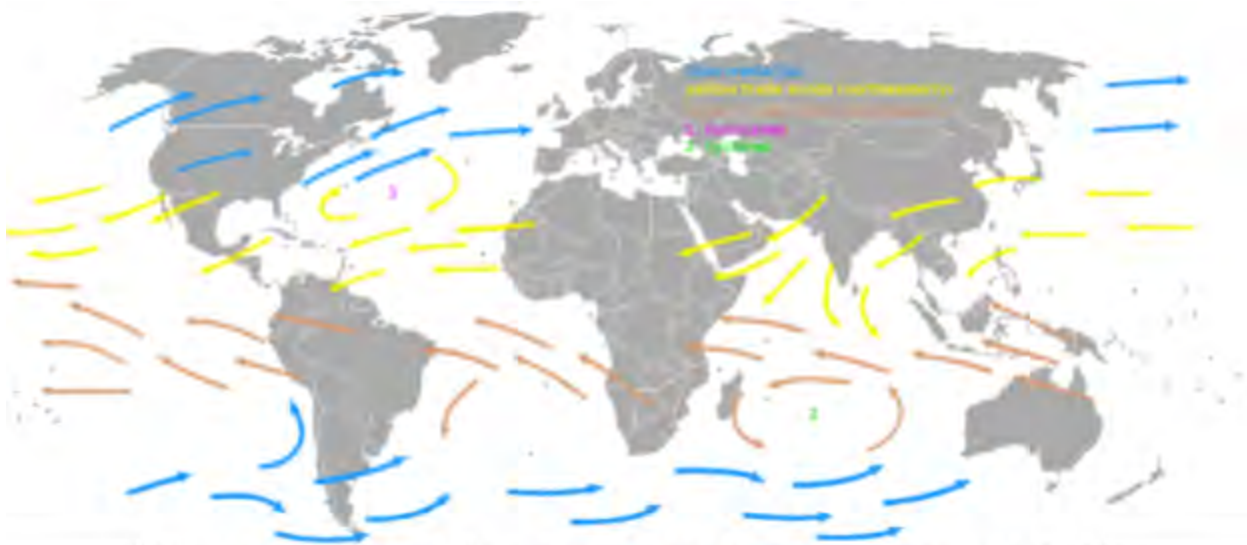
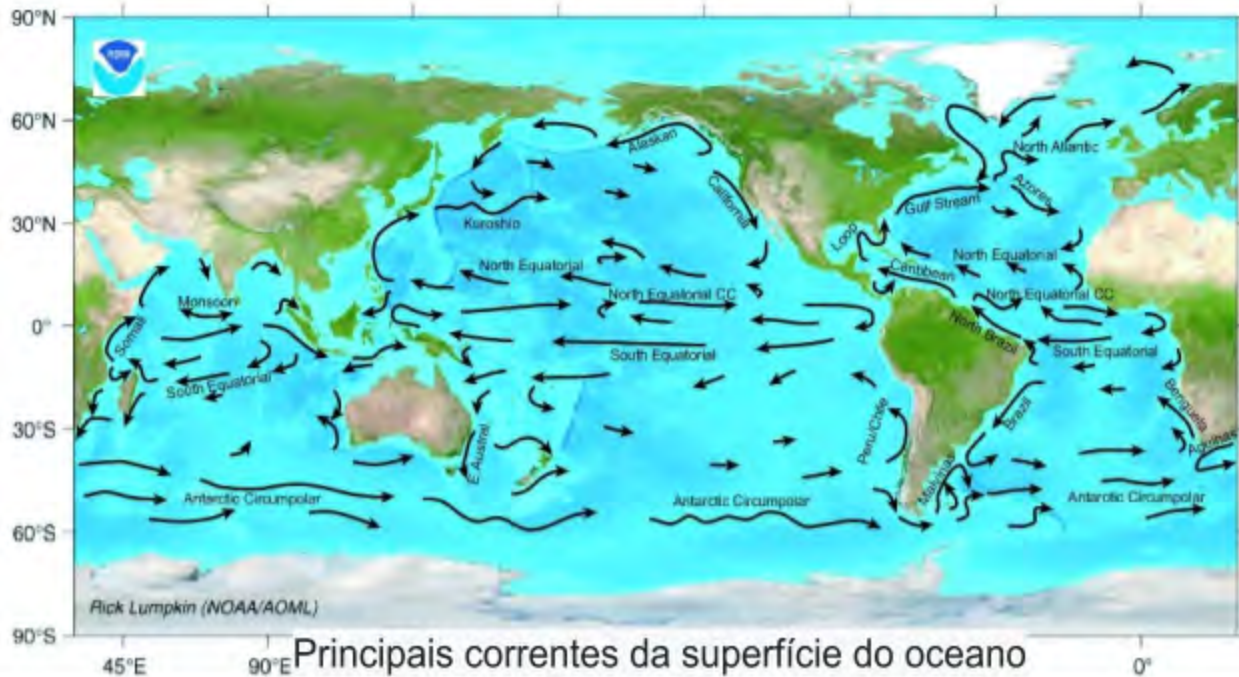


Diagrama de padrões de circulação atmosférica global.

A água do oceano se move de maneiras previsíveis pela superfície do oceano. As correntes de superfície podem fluir por milhares de quilômetros. Elas podem alcançar profundidades de centenas de metros. As correntes de superfície não dependem das condições de tempo. Elas se mantêm inalteradas mesmo em grandes tempestades porque elas dependem de fatores que não mudam. Elas são criadas por padrões de ventos globais e a rotação da Terra. Elas são importantes porque distribuem o calor pelo planeta e são um fator considerável que influencia o clima do globo terrestre.

Os ventos na Terra são globais ou locais. Os ventos globais sopram na mesma direção o tempo todo. Eles estão conectados com o aquecimento desigual da Terra pelo Sol e a rotação da Terra. Esses padrões de ventos previsíveis possibilitaram que pequenos navios antigos viajassem pelo globo. As correntes do oceano criadas por esses padrões de vento movimentam a água do oceano pelo planeta. Normalmente, a água

quente no equador será empurrada para as áreas polares e as águas mais frias serão empurradas em direção ao equador.



As correntes de superfície desempenham um papel fundamental no clima da Terra. O equador e os polos possuem climas diferentes. Essas regiões teriam climas muito diferentes se as correntes oceânicas não transferissem calor das regiões equatoriais para as latitudes mais altas.

Um exemplo de como as correntes oceânicas afetam o clima de uma área é a Corrente do Golfo. A Corrente do Golfo é como um rio de água quente no Oceano Atlântico. Ela possui aproximadamente 160 km de largura e mais ou menos um quilômetro de profundidade. A água que entra na Corrente do Golfo é aquecida à medida que viaja pelo equador. A água quente então flui para cima na costa leste da América do Norte e através do Oceano Atlântico em direção à Europa. A energia que a Corrente do Golfo transporta é mais do que 100 vezes maior do que a demanda de energia do mundo.

As águas quentes da Corrente do Golfo aumentam as temperaturas no Mar do Norte. Isso eleva as temperaturas do ar na terra de 3 a 6°C (5 a 11°F). Londres está a aproximadamente seis graus mais ao sul que Quebec. Entretanto, a temperatura média de Londres em janeiro é de 3,8°C (38°F). A de Quebec é só -12°C (10°F). Por causa do ar se movimentando sobre a água quente na Corrente do Golfo pegar grande quantidade de água, Londres recebe muita chuva. Quebec é muito mais seca e recebe sua precipitação como neve. Quando a água alcança altas altitudes onde as temperaturas são frias o suficiente para fazer a densidade aumentar, ela afunda para as bacias oceânicas profundas, como demonstrado na próxima figura.



Public Domain

- O vídeo a seguir fornece mais informações sobre o que determina o clima:
<http://go.uen.org/b1i>

Perguntas Dirigidas

1. O que faz os polos da Terra serem muito mais frios que o equador?
2. Como se formam as correntes superficiais?
3. Descreva os sistemas da Terra que são responsáveis por transportar a energia térmica do equador aos polos.

Resumindo

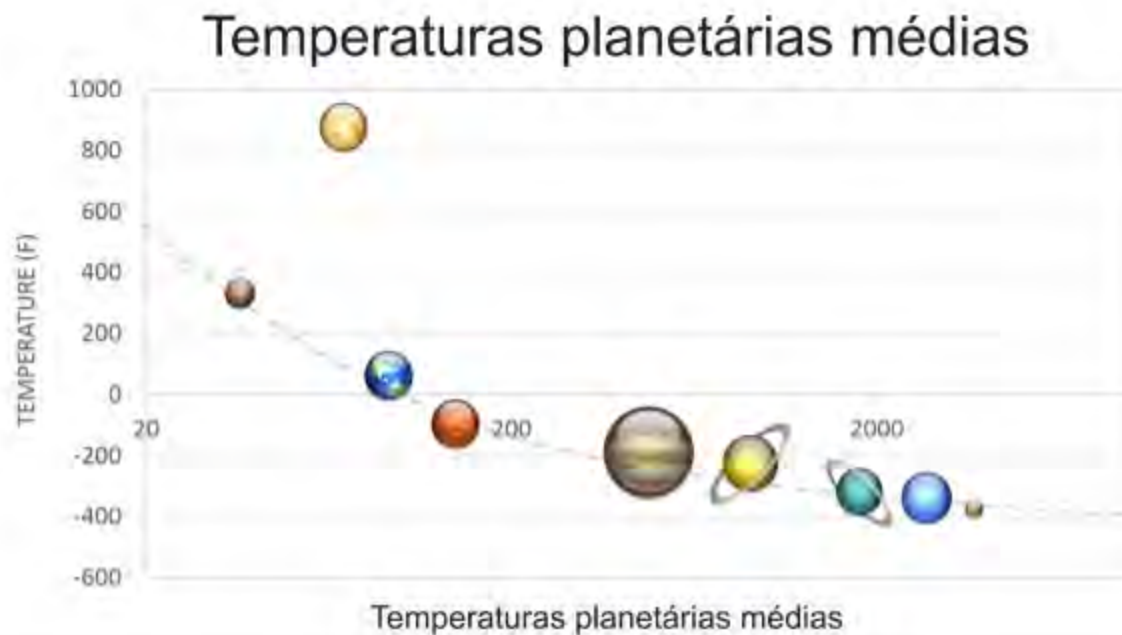
O mesmo sol brilha na Terra inteira.



Olhe para o modelo que você criou no começo desta unidade, revise seu modelo com base na sua nova compreensão sobre o aquecimento desigual dos sistemas da Terra que causa os padrões de circulação atmosférica e oceânica, para explicar por que essas duas localidades possuem climas diferentes.

3.4 O Efeito Estufa (6.3.4)

Explore esse Fenômeno



Embora Mercúrio seja o planeta mais próximo do sol, Vênus é o planeta mais quente em nosso sistema solar. Elabore uma explicação para as altas temperaturas na superfície de Vênus.

6.3.4 Efeito Estufa

Elabore uma explicação com base em evidências para o papel do efeito estufa natural no equilíbrio de energia da Terra e como ele possibilita que a vida exista na Terra. Exemplos poderiam incluir comparações entre a Terra e outros planetas como Vênus e Marte. (ESS2.D)



Ao ler essa seção, foque em como a energia do Sol interage com a Terra e a atmosfera. Pense sobre como o efeito estufa natural contribui para o equilíbrio energético e possibilita a existência da vida na Terra.

O que é o Efeito Estufa?

Quando a luz do sol aquece a superfície da Terra, parte do calor irradia na atmosfera. Parte desse calor é absorvido por gases na atmosfera e é emitido em todas as direções. Esse é o efeito estufa. Ele mantém a Terra aquecida. O efeito estufa possibilita que a Terra apresente temperaturas que podem dar suporte à vida.

Os gases que absorvem o calor na atmosfera são chamados de gases de efeito estufa. Dentre eles estão o dióxido de carbono e o vapor de água. Os gases de efeito estufa atuam como um isolamento para o planeta. O aquecimento da atmosfera acontece pelo fato de o calor ser absorvido e emitido pelos gases de efeito estufa. Os gases de efeito estufa são os componentes da atmosfera que moderam as temperaturas da Terra.

O efeito estufa é uma característica natural da atmosfera da Terra. Sem o efeito estufa, a temperatura da superfície da Terra seria em média -18°C (0°F). Isso é muito frio para dar suporte à vida, como a conhecemos. Com o efeito estufa, a temperatura da superfície da Terra seria em média 15°C (59°F). É nesse intervalo de temperatura que a diversidade de vida atual se adaptou.

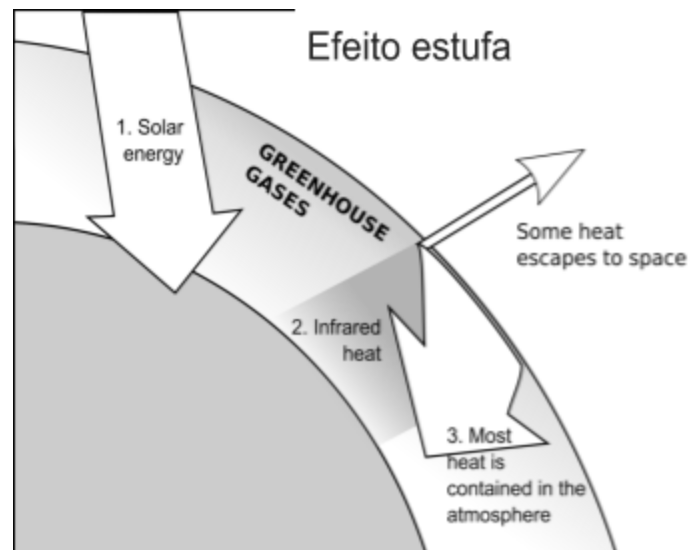
O movimento de energia por conta do efeito estufa é demonstrado na figura abaixo. Aproximadamente 30% da radiação solar que alcança a superfície da Terra é refletida de volta para o espaço. Aproximadamente 70% é absorvida como calor. Esse calor aquece a terra, as águas e a atmosfera. Se não existisse atmosfera, a maior parte do calor irradiaria de volta para o espaço. A atmosfera da Terra contém moléculas de água (H_2O), dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) e ozônio (O_3). Elas absorvem uma parte da radiação infravermelha. Uma parte dessa radiação também aquece a atmosfera. Outra parte é irradiada para a superfície da Terra ou para o espaço. Um equilíbrio entre o calor que é absorvido e o calor que é irradiado para o espaço resulta em um equilíbrio que mantém uma temperatura média constante para a Terra.

- Para mais informações sobre o efeito estufa, veja: <http://go.uen.org/b1g>

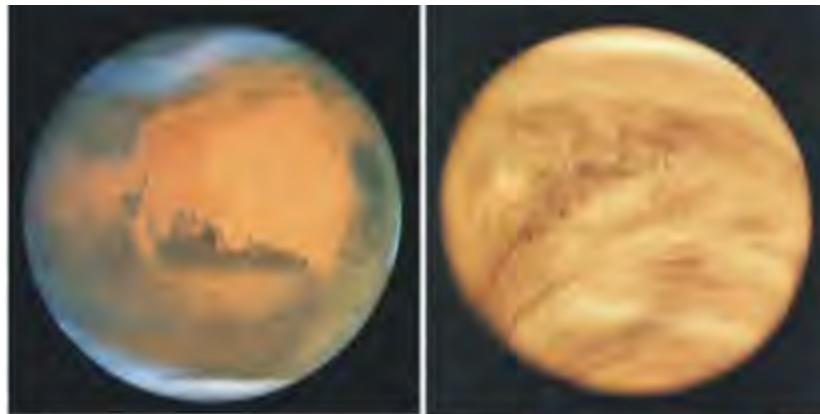
Se compararmos a atmosfera da Terra com a atmosfera que circunda Marte e Vênus (próxima figura), poderemos entender porquê a composição da atmosfera da Terra é importante. A atmosfera de Marte é muito fina. Ela possui menos de 1% da pressão da superfície da Terra. A atmosfera fina não consegue reter o calor. A temperatura média da superfície é -5°C (-67°F), apesar de que a atmosfera seja composta de 95% de CO_2

e contenha uma grande quantidade de poeira. As diferenças diárias de temperatura são extremas. A atmosfera de Marte não consegue reter calor.

A atmosfera de Vênus é muito mais espessa do que a da Terra. A pressão do ar é 92 vezes a pressão da superfície da Terra. 96% da atmosfera é CO_2 . Esse efeito estufa forte esquentou a temperatura da superfície de Vênus tão alta quanto 500°C , a mais quente de todos os planetas em nosso sistema solar. A atmosfera espessa evita que o calor escape durante a noite. As diferenças de temperatura diárias são pequenas.



Sem os gases do efeito estufa, a maior parte da energia do sol (transformada em calor) seria irradiada de volta ao espaço. Os gases de efeito estufa na atmosfera absorvem e refletem de volta à superfície grande parte do calor que seria irradiado.

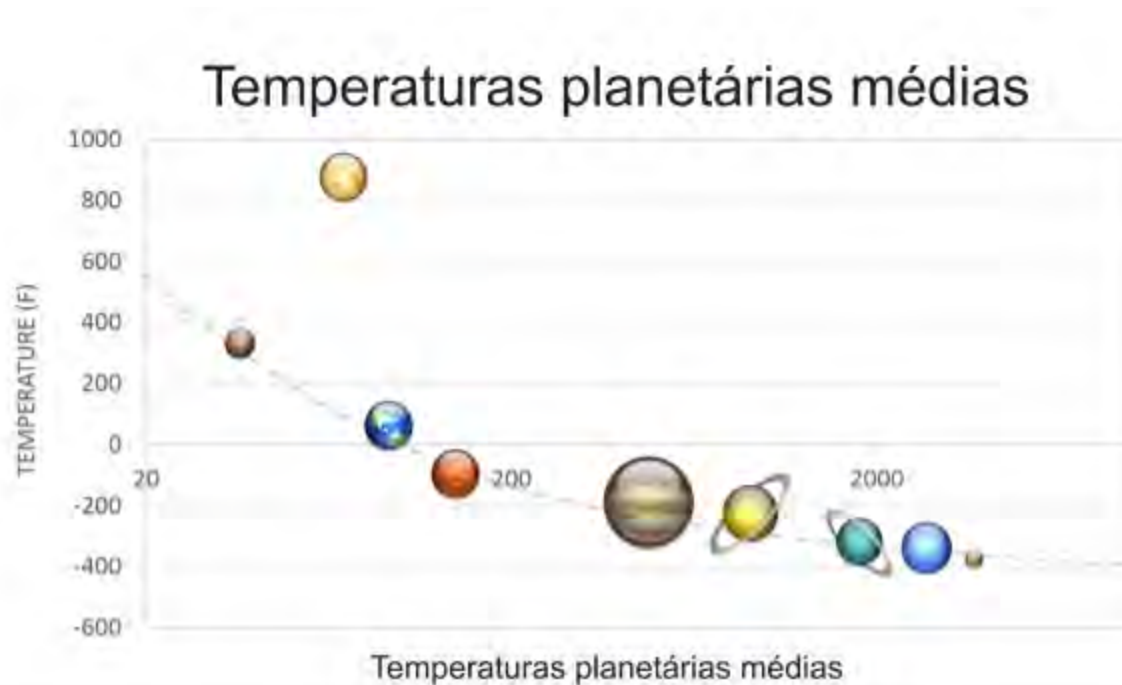


A espessura da atmosfera de um planeta influencia fortemente sua temperatura através do efeito estufa. Marte (esquerda) tem uma atmosfera extremamente fina e uma temperatura média próxima a -55°C . Vênus (à direita) tem uma atmosfera muito mais densa que a Terra e as temperaturas da superfície atingem 500°C .

Perguntas de foco

1. Explique como a atmosfera possibilita que a vida exista na Terra.
2. Desenhe um diagrama de Venn, comparando a atmosfera de Marte e a de Vênus.
3. Como a temperatura da Terra seria afetada se os gases de efeito estufa na atmosfera diminuíssem? Como a temperatura da Terra seria afetada se os gases de efeito estufa na atmosfera aumentassem?

Resumindo



Embora Mercúrio seja o planeta mais próximo do sol, Vênus é o planeta mais quente em nosso sistema solar. Elabore uma explicação para a alta temperatura na superfície de Vênus que inclua o papel do efeito estufa natural.

CAPÍTULO 4

Vertente 4: Ecossistemas

Resumo do Capítulo

- 4.1 ECOSSISTEMAS (6.4.1)
 - 4.2 INTERAÇÕES ENTRE ORGANISMOS (6.4.2)
 - 4.3 MATÉRIA E ENERGIA NOS ECOSSISTEMAS (6.4.3)
 - 4.4 ESTABILIDADE DAS POPULAÇÕES NOS ECOSSISTEMAS (6.4.4)
-



GreatBlueHeronTampaFL by Chad E., CC BY)00

Ecologia é o estudo dos ecossistemas. Isto é, a ecologia é o estudo de como os organismos vivos interagem entre si e com a parte não viva de seu ambiente. Os organismos vivos, como plantas e animais, interagem uns com os outros e com o ambiente no entorno deles. Interações consistentes acontecem dentro e entre as espécies em vários ecossistemas, à medida que os organismos obtêm recursos, alteram o ambiente e são influenciados por ele. Isso influencia no fluxo de energia

por um ecossistema, resultando em variações de sistema. Além disso, os ecossistemas beneficiam os seres humanos por meio de processos e recursos, como a produção de alimentos, purificação da água e do ar e oportunidades de recreação. Os cientistas e engenheiros investigam as interações entre os organismos e avaliam soluções de projetos para preservar a biodiversidade e os recursos do ecossistema.

4.1 Ecossistemas (6.4.1)

Explore esse Fenômeno



CC0, <https://pixabay.com/photos/swan-swimming-lake-river-nature-839546/>

Registre observações e perguntas que você tenha sobre as interações nos ecossistemas.

Observações	Perguntas

Faça uma declaração sobre o que poderia acontecer ao ecossistema, caso uma seca fizesse com que o rio parasse de fluir.

6.4.1 Ecossistemas

Analise dados para fornecer evidências para os efeitos da disponibilidade de recursos sobre os organismos e populações em um ecossistema. **Faça perguntas** para prever como mudanças na disponibilidade de recursos afetam os organismos naquele ecossistema. Exemplos poderiam incluir água, alimento e espaço vital nos ambientes de Utah. (LS2.A)



Foque em causa e efeito ao ler essa seção. Pense em como as alterações nas partes vivas e não vivas de um ecossistema podem afetar os organismos e populações no ecossistema.

O que é um Ecossistema?

Um ecossistema consiste em todos os fatores não vivos e organismos vivos que interagem no mesmo habitat. Os organismos vivos são os fatores bióticos. Os fatores bióticos de um ecossistema incluem todas as populações em um habitat. Isso inclui todas as espécies de plantas, animais e fungos, assim como todos os micro-organismos. Os fatores abióticos incluem a luz do sol, solo, água, temperatura e o ar, que impactam os organismos vivos, e contribuem enormemente para o ambiente.

Utah apresenta quatro tipos de habitats. Esses incluem os ecossistemas de deserto, área úmida, alpino e de florestas. Cada sistema contém fatores bióticos e abióticos que caracterizam a área. Vamos explorar cada um desses ecossistemas.

Ecossistemas de Deserto de Utah



By Palacemusic - Prise de vue personnelle, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6020905>

Utah é conhecido por seus desertos e lindas formações rochosas. A maior parte do sul e do oeste do estado são desertos. Os ecossistemas de deserto não recebem muita precipitação. Ele tende a se tornar quente durante o dia e frio durante a noite. A falta de água resulta em solos arenosos que não possuem muitos nutrientes. O solo também não retém muita água, e assim, quando chove, a área vai presenciar enchentes relâmpago. As plantas e animais no deserto não precisam de muita água para sobreviver. As plantas no deserto respondem ao ambiente se adaptando para condições de seca.



Public Domain,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=21213670>



By Jim Harper - en-wikipedia, CC BY-SA 2.5,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1054130>

Por exemplo, as Opúncias (veja figura acima) armazenam água em seus caules e raízes. As raízes são rasas de forma que podem absorver mais água quando chove. Espinhos recobrem o lado de fora do cacto para o protegerem de ser comido. O lagarto-leopardo é um animal comum nos desertos de Utah. Ele se adaptou ao chão quente, desenvolvendo longas pernas e dedos que mantêm seu corpo suspenso! Outro animal encontrado nos ecossistemas de deserto é a lebre (veja a figura acima). Esse animal é conhecido por suas grandes orelhas e pés. Eles usam suas orelhas para os manterem resfriados! Suas patas traseiras são muito longas, de forma que eles podem correr rapidamente e evitar os predadores.

Como os organismos vivos no deserto respondem aos fatores abióticos de seu ecossistema?

Ecossistemas de Áreas Úmidas de Utah



Above:<https://pixabay.com/photos/utah-great-salt-lake-water-95570/> , CC0

Left:<https://pixabay.com/photos/snowy-egret-egretta-garzetta-2196540/>, CC0

Áreas úmidas são áreas localizadas entre a água e a terra. A terra é coberta de água durante a maior parte do ano, mas a água pode subir e descer. Utah apresenta dois tipos de áreas úmidas. A área do Grande Lago Salgado possui um ecossistema de águas salgadas. O Lago Utah possui um ecossistema de área úmida de água doce. A terra é tipicamente saturada com água. As áreas úmidas também possuem uma mudança sazonal em temperatura e precipitação. As áreas úmidas são benéficas porque elas fornecem fontes de água para as plantas e animais. As plantas nas áreas úmidas não precisam de raízes longas. Em vez disso, elas possuem folhas que se espalham pela água. Algumas plantas comuns encontradas em Utah incluem as taboas e as lentilhas-d'água. A área do Grande Lago Salgado é tão salina que a maioria dos animais não conseguem sobreviver. No entanto, pequenas artêmias conseguem sobreviver bem na área. Elas são comidas pela maioria das aves, como a garça-branca-pequena, que usa as áreas úmidas como um local de parada durante a migração.

Como os fatores abióticos das áreas úmidas ajudam a vida selvagem a sobreviver?

Ecossistemas Alpinos de Utah

O ecossistema alpino é definido como uma área que é tão alta em elevação que as árvores e plantas regulares não conseguem crescer. O chão é coberto de neve e é congelado quase o ano todo. A maioria da precipitação provém da neve. O vento

frequentemente sopra e seca as plantas nas áreas alpinas. As plantas em ecossistemas alpinos são curtas. Elas normalmente crescem em aglomerados e possuem folhas robustas, de forma que não são sopradas pelo vento. Dois exemplos



Pixabay.com, CC0

de plantas que crescem nos ecossistemas alpinos são a Tufted Rockmat e a WoollyButterweed. O díptero muscoide (uma espécie de mosca) é um pequeno animal que sobrevive em altas altitudes ao subir para flores, durante a noite, que possuem formato de refletores solares e mantêm as moscas aquecidas!

Por que você acha que algumas plantas nos ecossistemas alpinos crescem em aglomerados?

Ecossistemas de Floresta de Utah



O ecossistema de floresta é definido como uma área com temperaturas que mudam ao longo do ano, mas que recebe precipitação o suficiente para dar suporte a plantas e animais. As florestas de Utah normalmente apresentam quatro estações. O solo é muito rico, por conta das plantas e animais. Árvores, arbustos, flores e pequenas plantas são comuns nos ecossistemas de floresta. As árvores são muito maiores nas florestas do que em outras áreas. Uma árvore comum nas florestas de Utah é o álamo-tremedor, que pode crescer a uma altura de até 50 pés. Outra árvore comum é o choupo-do-canadá. Elas normalmente crescem próximas da água e produzem flores na primavera que se parecem com bolas de algodão. O veado-mula (veja abaixo), a rã-de-coro-boreal (demonstrada abaixo) e a raposa-vermelha, todos consideram a floresta como casa deles.



Pense sobre a diferença entre as árvores na floresta e os arbustos menores encontrados no ecossistema Alpino. Quais são alguns dos fatores abióticos que influenciam o crescimento das árvores?

Dentro de um ecossistema, os organismos também variarão dependendo da disponibilidade de recursos. Se um ecossistema muda, ele pode provocar mudanças nas populações de organismos naquele ecossistema. Por exemplo, se fertilizantes vindos por escoamento de produção agrícola entram em uma lagoa de água doce, eles fazem com que mais algas cresçam. As algas bloqueiam a luz do sol, impedindo que ela alcance o fundo da lagoa. O crescimento dos organismos, que vivem no fundo e dependem da luz do sol, é limitado. Secas, a redução significativa de precipitação por muito anos, também podem provocar mudanças em um ecossistema. O que poderia acontecer em um ecossistema de floresta, caso ocorresse uma forte seca?

Resumindo

A imagem abaixo mostra um ecossistema.



CC0, <https://pixabay.com/photos/swan-swimming-lake-river-nature-839546/>

1. Com base no que você aprendeu, quais são alguns exemplos de fatores bióticos e abióticos nesse ecossistema?
2. Que tipo de ecossistema isso representa?
3. O que aconteceria se a água parasse de fluir para essa área? Revise sua declaração inicial sobre o que poderia acontecer ao ecossistema, caso uma seca fizesse com que o rio parasse de fluir. Com base no que aprendeu, revise sua declaração.

4.2 Interações entre Organismos (6.4.2)

Explore esse Fenômeno



Ck12.org, CC BY-SA

As imagens mostram as relações em um ecossistema. Que padrões você observa?

6.4.2 Interações entre Organismos

Elabore uma **explicação** que preveja padrões de interações entre organismos em vários ecossistemas. Enfatize as interações consistentes em diferentes ambientes, como competição, predação e mutualismo. (LS2.A)



Analisar padrões nos permitem identificar similaridades e diferenças no contexto de sistemas. Ao ler a próxima seção, foque nos padrões de interação entre organismos. Preste atenção aos tipos de interações que ocorrem entre os organismos em todos os ecossistemas.

Interações entre Organismos

Todos os ecossistemas possuem os mesmos papéis gerais, em que os organismos se encaixam. Só que os organismos que preenchem esses papéis são diferentes. Por exemplo, cada ecossistema deve ter alguns organismos que produzem o alimento na forma de energia química. Esses organismos são primeiramente as algas nos oceanos, plantas na terra e bactérias nas fontes hidrotermais.

Os organismos interagem uns com os outros de diferentes maneiras; contudo, essas interações são as mesmas em cada ecossistema. Por exemplo, algumas espécies competem pelos mesmos recursos. Outras espécies interagem em relações predador-presa. Algumas interações são benéficas para ambas as espécies. Essas relações são essenciais para manter o equilíbrio de organismos em um ecossistema.

Competição

A competição acontece entre as espécies que tentam usar os mesmos recursos. Quando ocorre competição, uma espécie pode mudar ou se adaptar de forma que passe a usar diferentes recursos ou obter os recursos de uma maneira diferente. Ela pode viver no topo de árvores e comer folhas que estão mais altas em um arbusto, por exemplo. Se uma espécie não consegue encontrar uma maneira de competir, ela vai desaparecer.

Predador-Presa

A relação predador-presa é quando um organismo predador se alimenta de outro organismo ou organismos vivos, conhecidos como presas. Em algumas relações predador-presa o predador caça, mata e come sua presa. Quando você pensa em um animal caçando seu alimento, animais grandes como os leões podem



Ck12.org, CC BY-SA

vir

à mente. Contudo, muitos animais pequenos também caçam seu alimento. Por exemplo, o louva-a-deus se alimenta de gafanhotos. Para comer gafanhotos, o louva-a-deus primeiro precisa capturá-los, que é uma forma de caça.

Mutualismo

Algumas relações entre espécies são benéficas para as espécies em interação. Mutualismo descreve a relação entre duas espécies diferentes na qual ambas as espécies são beneficiadas.

Um exemplo de mutualismo ocorrente entre o veado e as bactérias que vivem em seus intestinos. As bactérias ganham um lugar para morar. Enquanto isso, as bactérias ajudam o veado a digerir sua comida. Ambas espécies se beneficiam, então essa é uma relação mutualística.

O peixe-palhaço e as anêmonas também possuem uma relação mutualística. O peixe-palhaço protege a anêmona de peixes que se alimentam delas e os tentáculos nocivos da anêmona protegem o peixe-palhaço de predadores.



Ck12.org, CC BY-SA

Resumindo



Ck12.org, CC BY-SA

Elabore uma explicação para o padrão de interações mostrado em cada imagem. Em um deserto e em um ambiente marinho, o que poderia ser um exemplo deste tipo de interação?

4.3 Matéria e Energia nos Ecossistemas (6.4.3)

Explore esse Fenômeno

As próximas imagens mostram organismos que vivem no ou em volta do Grande Lago Salgado.

Artêmia



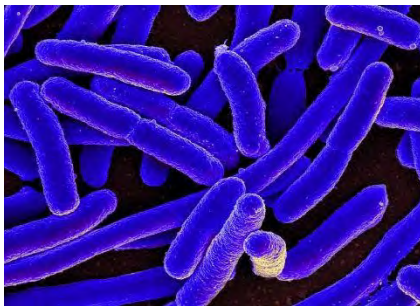
Algas-verdes



Moscas-de-salmoura



Bactérias



Gaivota-da-Califórnia




Mergulhão-de-pescoço-preto



Todos os organismos precisam de energia para sobreviver. Desenvolva um modelo para mostrar a ciclagem de energia nesse ecossistema.

6.4.3 Matéria e Energia

Desenvolva um modelo para descrever a ciclagem de matéria e fluxo de energia entre as partes vivas e não vivas de um ecossistema. Enfatize as cadeias alimentares e o papel dos produtores, consumidores e decompositores nos vários ecossistemas. Exemplos poderiam incluir ecossistemas de Utah como as montanhas, Grande Lago Salgado, áreas úmidas e os desertos. (LS2.B)



A energia e a matéria exercem um papel importante em muitos dos sistemas da Terra, incluindo os ecossistemas. Ao ler esta seção, foque nos fluxos de energia dos produtores aos consumidores e o papel que os decompositores exercem ao ajudar a reciclar a matéria em um ecossistema.

Matéria e Energia nos Ecossistemas

A energia deve fluir constantemente por um ecossistema para que esse sistema se mantenha estável. O que exatamente isso significa? Essencialmente, isso significa que os organismos devem comer outros organismos. Cadeias alimentares (figura abaixo) mostram os padrões de alimentação em um ecossistema. A energia dos alimentos flui de um organismo para outro. Setas são utilizadas para mostrar a relação de alimentação entre os animais, A seta sai do organismo sendo comido para o organismo que o come. Por exemplo, uma seta de uma planta em direção a um gafanhoto mostra que o gafanhoto come as folhas. Energia e nutrientes estão se movendo da planta para o gafanhoto. Em seguida, uma ave pode preda o gafanhoto, uma serpente pode comer a ave e, então, uma coruja pode comer a serpente. A cadeia alimentar poderia como mostrado na imagem acima.



Em um ecossistema de áreas úmidas: taboa → gafanhoto → sapo → gavião. Os produtores estão sempre no começo de uma cadeia alimentar, trazendo energia para o ecossistema. Por meio da fotossíntese, os produtores não apenas produzem seu próprio alimento, mas também produzem os alimentos para os outros organismos no ecossistema. Em seguida, vêm os consumidores. Eles comem outros organismos para



Polyporus squamosus Molter by Dan Molter,
https://en.wikipedia.org/wiki/File:Polyporus_squamosus_Molter.jpg, CC BY-SA

obtenção de energia. No exemplo da área úmida, as taboas são os produtores. Elas são comidas pelos gafanhotos, que são então comidos pelos sapos. Finalmente, os

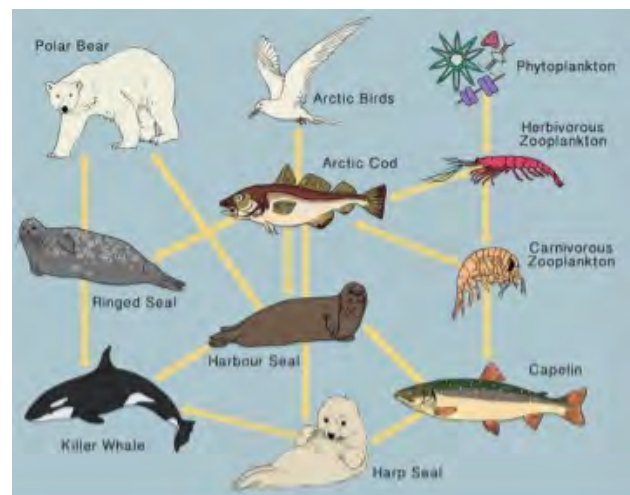
gaviões se alimentam dos sapos. Os gafanhotos, sapos e gaviões são todos consumidores nessa cadeia alimentar.

Os produtores e consumidores não são os únicos papéis que os organismos possuem em um ecossistema, os decompositores também exercem um papel muito importante para a manutenção da estabilidade do

ecossistema. Os decompositores são organismos que obtêm nutrientes e energia ao quebrar os organismos mortos e restos de animais. Os decompositores liberam os nutrientes de volta para o ambiente. Esses nutrientes são devolvidos para o ecossistema, de forma que os produtores podem usá-los. Eles são passados para outros organismos quando os produtores são comidos ou consumidos. Exemplos de decompositores são os cogumelos em um tronco em decomposição, bactérias no solo e as minhocas.

Imagine o que aconteceria se não existissem os decompositores. Os restos e remanescentes de organismos mortos se empilhariam, e os nutrientes dentro dos restos e animais mortos não seriam liberados de volta para o ecossistema. Os produtores não teriam nutrientes o suficiente.

Cada organismo pode comer e ser comido por muitos tipos diferentes de organismos, de forma que cadeias alimentares simples são raras na natureza. Podemos combinar cadeias alimentares para criar um fluxo de energia mais preciso, dentro de um ecossistema. Uma teia alimentar (próxima figura) mostra as relações de alimentação entre muitos organismos em um ecossistema. Por exemplo, o bacalhau-do-ártico é comido pela foca-comum, pela foca-da-groenlândia, pela foca-anelada e por aves árticas. Mesmo que uma teia alimentar mostre muito mais setas, ela ainda mostra a ciclagem de matéria e o fluxo de energia.



Food web in the Arctic Ocean, ck12.org, CC BY-SA.

Perguntas de foco

1. Qual é um modelo mais preciso para mostrar o fluxo de energia em um ecossistema, uma cadeia alimentar ou uma teia alimentar? Explique seu raciocínio.
2. Como os decompositores exercem um papel na ciclagem da matéria em um ecossistema?
3. Faça referência a uma teia alimentar do Oceano Ártico. Imagine que um pesticida na água matou todo o Zooplâncton. Descreva dois efeitos que isso poderia ter no ecossistema.

Resumindo

As próximas imagens mostram organismos que vivem no ou em volta do Grande Lago Salgado.

Artêmia



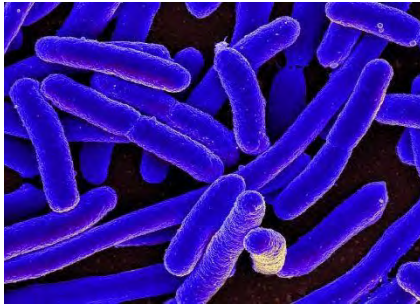
Algas-verdes



Moscas-de-salmoura



Bactérias



Gaivota-da-Califórnia



Mergulhão-de-pescoço-preto



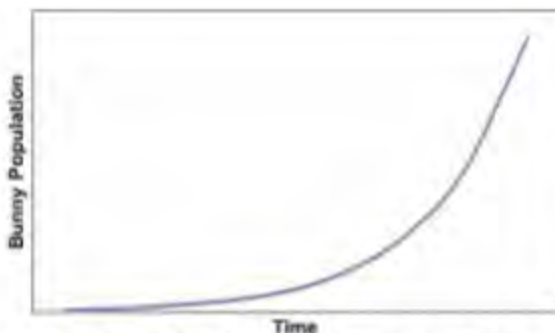
Revise seu modelo inicial para mostrar a ciclagem da matéria e o fluxo de energia entre os organismos que vivem no, e em volta, do Grande Lago Salgado.

4.4 Estabilidade das Populações nos Ecossistemas (6.4.4)

Explore esse Fenômeno



Public Domain



População de coelhos sem predadores




População de coelhos com predadores

Esses gráficos representam a população de coelhos ao longo do tempo em um ecossistema. Explique como esses dois gráficos são diferentes e explique por quê.

Usando evidências dos gráficos, elabore um argumento para a diferença na estabilidade populacional nos dois cenários.

6.4.4 Estabilidade de Populações

Elabore um argumento suportado por evidências de que a estabilidade das populações é afetada por alterações em um ecossistema. Enfatize como as mudanças nos componentes vivos e não vivos em um ecossistema influenciam as populações naquele ecossistema. Exemplos poderiam incluir ecossistemas de Utah como as montanhas, Grande Lago Salgado, áreas úmidas e os desertos. (LS2.C)



Focar nas relações entre a estabilidade e a mudança em um ecossistema nos ajuda a entender melhor as interações no contexto de um ecossistema. Ao continuar a leitura, pense em como pequenas mudanças em uma parte de um ecossistema podem provocar uma grande mudança em outra parte do ecossistema.

Estabilidade das Populações nos Ecossistemas

No começo dos anos 1800, quando as pessoas começaram a se estabelecer no Oeste, o governo pagou as pessoas para procurar e matar os lobos. Por volta dos anos 1920, não existiam mais alcateias de lobos no Parque Nacional de Yellowstone. As populações de alces do parque aumentaram e a população de álamos começou a diminuir. Em 1995, o Serviço Nacional de Parques reintroduziu 31 lobos cinzentos no Parque Nacional de Yellowstone. Ao longo dos anos, a população de lobos continuou a crescer.



Public Domain

Pesquisas recentes feitas por biólogos da vida selvagem estão nos ajudando a aprender sobre o importante papel que os lobos exercem para a manutenção da biodiversidade em seus ecossistemas. Após a reintrodução dos lobos, novas árvores de álamos começaram a crescer porque menos alces estavam pastando na área e comendo as mudas jovens. Biólogos descobriram também que nas áreas onde os alces eram mais vulneráveis a ataques de lobos, o crescimento de bosques de álamos aumentou consideravelmente. Essas são apenas algumas razões pela qual a reintrodução dos lobos aumentou a biodiversidade do parque todo. O exemplo dos lobos no Parque Nacional de Yellowstone é um exemplo de como mudanças nas populações de um organismo influenciam as populações de outros organismos.

A estabilidade de populações em um ecossistema é influenciada por muitos fatores. Para uma população ser saudável, fatores como alimentos, nutrientes, água e espaço, devem estar disponíveis. O baixo suprimento de alimentos ou uma falta de espaço são fatores limitantes em um ecossistema. Onde existem fatores limitantes em um ecossistema, as populações de uma espécie podem diminuir.

Essa diminuição poderia ser causada por menos filhotes estarem nascendo, aumento nas taxas de mortalidade ou indivíduos migrando para outras áreas.

Fatores Limitantes

Se existem 12 hambúrgueres na mesa de almoço e 24 pessoas lá sentadas, todo mundo será capaz de comer? A princípio, talvez você divida os hambúrgueres pela metade, porém mais e mais pessoas continuam a sentar na mesa de almoço, e você não será capaz de alimentar todo mundo. A quantidade de hambúrgueres limita o número de pessoas na mesa de almoço.

De forma parecida, a quantidade de comida limita o número de organismos em um ecossistema.

Se os organismos não conseguem obter comida, eles morrerão ou encontrarão um novo lugar para viver. É possível que qualquer recurso seja um fator limitante, contudo, um recurso como os alimentos pode ocasionar consequências dramáticas em uma população.

Outros fatores limitantes incluem a luz, água, nutrientes ou minerais, oxigênio, a capacidade de um ecossistema de reciclar nutrientes e/ou rejeitos, doenças e/ou parasitas, temperatura, espaço e a predação.

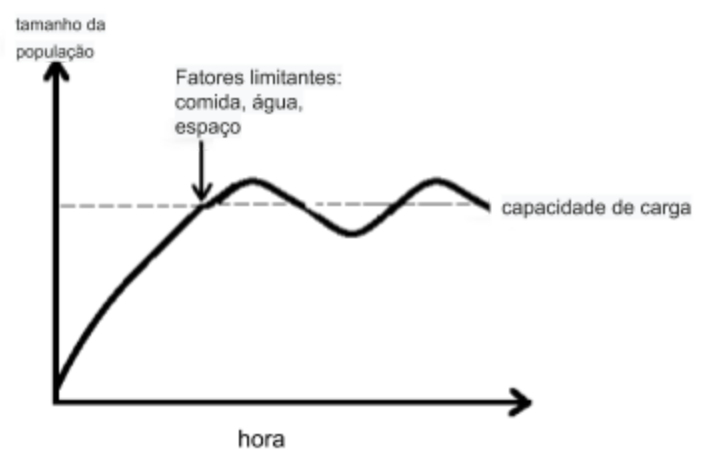
As condições de tempo também podem ser fatores limitantes. Enquanto a maioria das plantas gostam da chuva, uma planta parecida com cacto, a *Agave Americana*, gosta de crescer quando está seco. A chuva limita a reprodução dessa planta que, por sua vez, limita a taxa de crescimento. Você consegue pensar em outros fatores como esse?

As atividades humanas também podem limitar o crescimento das populações. Tais atividades incluem o uso de pesticidas e herbicidas, assim como a destruição de habitats.

Quando o tamanho populacional é pequeno, geralmente existe uma grande quantidade de comida e outros recursos para cada indivíduo. Os organismos podem se reproduzir facilmente, então a taxa de natalidade é alta. À medida que a população cresce, o suprimento de alimento, ou o suprimento de outro recurso necessário, pode diminuir. Quando recursos necessários, como alimentos, diminuírem, alguns animais

morrerão. No geral, a população não consegue se reproduzir na mesma taxa, então as taxas de natalidade caem. Isso fará com que a taxa de crescimento populacional diminua.

Quando a população diminui até um certo nível, onde cada indivíduo consegue obter comida suficiente e outros recursos, e as taxas de natalidade e mortalidade se tornam estáveis, a população se nivelou em sua capacidade de suporte.



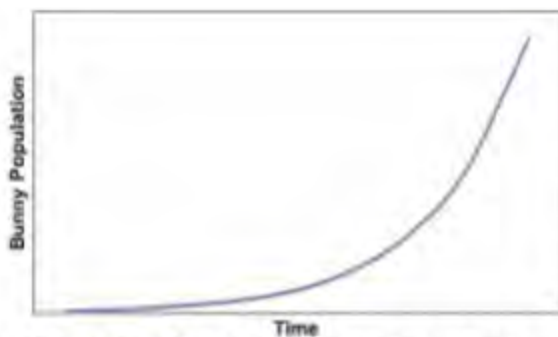
Perguntas de foco

1. Explique por que as populações de álamos diminuíram quando alcateias de lobos foram eliminadas no Parque Yellowstone.
2. Cite três exemplos de fatores limitantes.
3. Cite um exemplo de um fator limitante que não foi mencionado acima.
4. Quando os organismos enfrentam os fatores limitantes, que efeito isso terá sobre sua população?

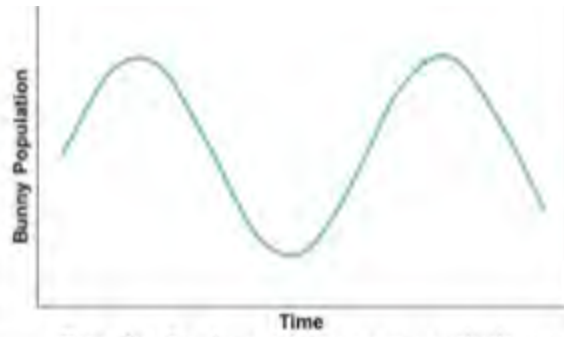
Resumindo



Public Domain



População de coelhos sem predadores



População de coelhos com predadores

Esses gráficos mostram a população de coelhos, ao longo do tempo, em um ecossistema. Após ter aprendido sobre estabilidade e mudança em ecossistemas, elabore um argumento, a partir de evidências dos dois gráficos, para as mudanças nas populações de coelhos, nos dois cenários.

4.5 Estabilidade e Mudança (6.4.5)

Explore esse Fenômeno



ISS015E05015

NASA, Public Domain

Em 1959, uma ferrovia elevada foi construída no meio do Grande Lago Salgado, e ela o divide em dois. O ramo sul do lago recebe água doce dos rios Bear, Weber e Jordan e fica com a cor verde. No entanto, o ramo norte se tornou rosa por conta da alta salinidade. A mudança na salinidade fez com que a população de artêmias diminuísse no lago. Utah é um dos maiores fornecedores de artêmias do mundo e as artêmias fornecem uma fonte de alimento para as aves migratórias. Projete uma solução para possibilitar um ecossistema estável no Grande Lago Salgado.

Veja um vídeo dessa história em:

<https://www.sltrib.com/news/environment/2018/09/12/why-is-great-salt-lake/>

6.4.5 Estabilidade e Mudança

*Avalie competitivas soluções de projeto para a preservação dos recursos e da biodiversidade dos ecossistemas, tendo como base o sucesso das soluções em manter a estabilidade no contexto do ecossistema. Enfatize a **obtenção, avaliação e comunicação** de informações de diferentes soluções de projetos. Exemplos poderiam incluir políticas que influenciam os ecossistemas, respostas a espécies invasoras ou soluções para a preservação dos recursos ecossistêmicos específicos de Utah, como a qualidade do ar e da água e a prevenção da erosão do solo. (LS2.C, LS4.D, ETS1.A, ETS1.B, ETS1.C)*



Neste capítulo, você aprendeu como as mudanças nas partes vivas e não vivas de um ecossistema influenciam o ecossistema. Ao ler essa seção, pense em como as atividades humanas também podem alterar os ecossistemas, e por que manter a estabilidade do ecossistema é importante para a preservação dos serviços que os ecossistemas fornecem para os seres humanos.

Preservando os Serviços Ecossistêmicos

Os benefícios positivos que os ecossistemas fornecem às pessoas são chamados de serviços ecossistêmicos. Alguns exemplos de serviços ecossistêmicos são o fornecimento para as pessoas de água potável limpa, madeira e plantas que podem ser usadas como medicamentos e outros materiais. Os serviços ecossistêmicos são importantes porque eles nos ajudam a regular os alagamentos, a erosão do solo, os incêndios florestais e a poluição das águas. Eles também nos proporcionam lugares que podemos usar para a prática de atividades recreativas, como caminhadas, esqui e navegação.



Public Domain

As áreas úmidas exercem um papel biológico chave ao remover os poluentes da água. Por exemplo, elas podem capturar e usar o fertilizante que foi lavado de um campo agrícola e, dessa forma, elas evitam que o fertilizante contamine outro corpo d'água.

Uma vez que as áreas úmidas purificam a água naturalmente, a preservação das áreas úmidas ajuda a manter limpos os suprimentos de água.

Florestas saudáveis nos fornecem tanto bens como serviços. Árvores são fonte de madeira e habitats para muitos animais. A decomposição, que ocorre nos solos da floresta, acrescenta nutrientes ao solo e aumenta a qualidade dele. As florestas também evitam o alagamento ao reter a água no solo e a liberar lentamente ao longo do tempo.

Os desertos fornecem serviços ecossistêmicos por meio da recreação e turismo. Eles proporcionam às pessoas lugares para caminhar, acampar e apreciar a natureza. Pessoas do mundo todo visitam os desertos. Isso fornece benefícios econômicos, por meio do turismo.



CC0

Muitos ecossistemas de Utah são impactados pela atividade humana. Cientistas e engenheiros estão estudando os ecossistemas continuamente para compreender como podemos preservar os serviços ecossistêmicos, ao mesmo tempo em que se garante o atendimento das necessidades das populações de Utah.

Os mexilhões Quagga são espécies invasoras que podem ser encontradas em alguns dos lagos de Utah. Uma espécie invasora é uma espécie que não é nativa de um ecossistema e causa danos àquele ecossistema. Os mexilhões Quagga formam colônias em superfícies embaixo da água, esgotando o alimento disponível para os peixes nativos. Para ajudar a evitar a dispersão dos mexilhões quagga, é exigido dos proprietários de barcos que limpem,



drenem e sequeem seus barcos. A inspeção de barcos nas rodovias é uma das formas pelas quais a Divisão de Serviços da Vida Selvagem de Utah está tentando prevenir o espalhamento dessa espécie invasora.

- Para mais informações sobre espécies invasoras em Utah, visite: <http://go.uen.org/aZJ>

Em junho de 2010, uma ruptura em um oleoduto fez com que aproximadamente 30.000 galões de petróleo fossem derramados no Red Butte Creek, em Salt Lake City, Utah. O derramamento de petróleo causou danos à vida aquática, incluindo peixes, aves e insetos. Esforços de limpeza incluíram usar barreiras absorventes e a criação de barragens para ajudar a conter a maior parte do petróleo. Patos cobertos de petróleo foram limpos no Zoológico Hogle. Cientistas ainda estão estudando os efeitos do petróleo no ecossistema do Red Butte Creek.

Com o crescimento das áreas urbanas, a qualidade do ar se torna uma preocupação. As inversões de inverno em Utah podem reduzir amplamente a qualidade do ar de onde vivemos. Durante uma inversão, o ar fica aprisionado nos vales. O uso de energia doméstico, carros e as fábricas contribuem para poluir o ar aprisionado. Por isso ser prejudicial para todos os seres vivos, incluindo os seres humanos, vários grupos em Utah estão trabalhando para descobrir maneiras de se melhorar a qualidade do ar. O Departamento de Transportes investiu em transporte público e vias para veículos de ocupação múltipla (VOM). A Divisão de Qualidade do Ar usa cores para informar o público sobre a qualidade do ar. Isso possibilita que as pessoas tomem decisões baseadas nos fatos quando relacionadas com o uso de energia e transportes.

Índice de Qualidade do Ar

301-500	perigoso
201-300	muito prejudicial à saúde
151-200	pouco saudável
101-150	prejudicial para grupos sensíveis
51-100	moderada
0-50	boa

Resumindo



NASA, Public Domain



150621-bridge-causeway-salt-lake.jpg by r. nial bradshaw, <https://flic.kr/p/zJ3zUK>, CC-BY

Em 1959, uma ferrovia elevada foi construída no meio do Grande Lago Salgado, e ela o divide em dois. O ramo sul do lago recebe água doce dos rios Bear, Weber e Jordan e fica com a cor verde. No entanto, o ramo norte se tornou rosa por conta da alta salinidade. A mudança na salinidade fez com que a população de artêmias diminuísse no lago. Utah é um dos maiores fornecedores de artêmias do mundo e as artêmias fornecem uma fonte de alimento para as aves migratórias. Em dezembro de 2017, uma ruptura foi construída para possibilitar o fluxo de águas entre os ramos norte e sul.

Com base em evidências, avalie e reescreva a solução.



Conselho Estadual de Educação de Utah