

# VIVA O SOL!

**Investigar, manusear e aprender**



Projeto de popularização da ciência desenvolvido pelo  
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e  
Secretaria de Educação e Cidadania da  
Prefeitura Municipal de São José dos Campos



# VIVA O SOL!

**Investigar, manusear e aprender**

Projeto de popularização da ciência desenvolvido pelo  
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e  
Secretaria de Educação e Cidadania da  
Prefeitura Municipal de São José dos Campos

INPE

São José dos Campos

2017

# VIVA O SOL!

## INVESTIGAR, MANUSAR E APRENDER

Caderno de orientação didática desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e Secretaria de Educação e Cidadania da Prefeitura Municipal de São José dos Campos, para o projeto de popularização da ciência “Viva o Sol!”.

**Realização:** Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e Prefeitura Municipal de São José dos Campos

**Coordenação:** Ana Paula Soares, Françoise de C. Fernandes Ernesto, Kêmeli Mamud, Juliane Menezes Alfenas, Sandra Tavares

**Consultoria científica:** Clezio Marcos De Nardin, Elisabete Caria Moraes, Enio Bueno Pereira, Marcos Barbosa Sanches, Rede Clima, INCT para Mudanças Climáticas

**Textos:** Ana Paula Soares, Françoise de C. Fernandes Ernesto, Kêmeli Mamud, Juliane Menezes Alfenas, Sandra Tavares

**Ilustrações:** Jean Galvão

**Projeto gráfico:** Magno Studio

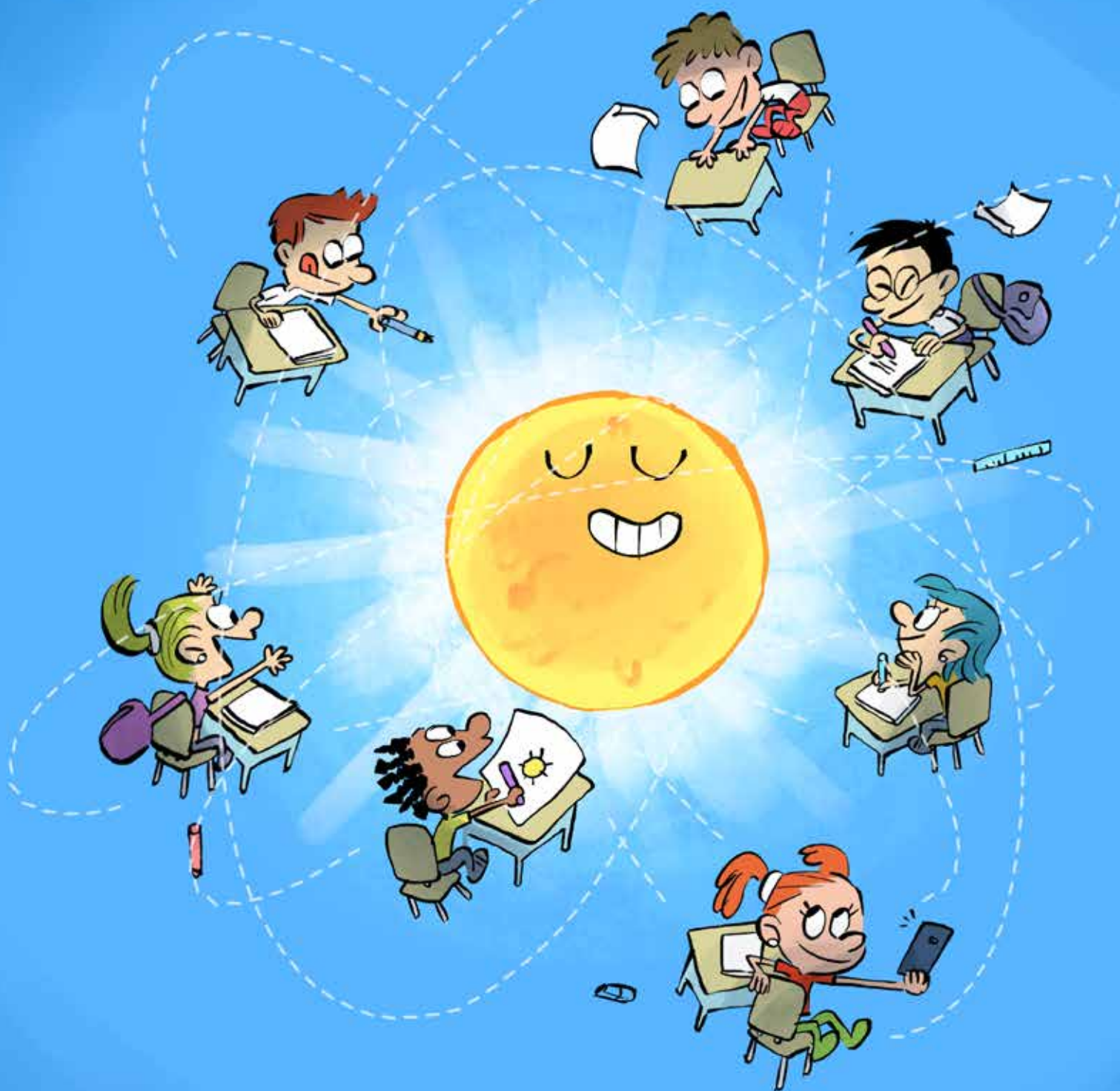
**Apoio:** CNPq e Instituto TIM

Segundo o dicionário Houaiss:

**Investigar:** seguir os vestígios de; pesquisar; empenhar-se em descobrir; estudar; examinar; explorar; analisar; averiguar, entre outros.

**Manusear:** Manejar.

**Aprender:** Passar a ter conhecimento sobre.





## Apresentação

**E**ste caderno é fruto do trabalho de educadores da Secretaria de Educação e Cidadania de São José dos Campos (SEC) e pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). O material integra o projeto “Viva o Sol!”, financiado pelo CNPq e Instituto TIM, abordando as formas de presença da radiação solar no nosso cotidiano, para crianças do ensino fundamental.

Aqui você vai encontrar orientações para encaminhamentos didáticos, reflexões sobre os temas de cada animação criada e disponibilizada pelo INPE, alinhados à Matriz Curricular da rede municipal de ensino de São José dos Campos.

O objetivo deste caderno é orientar a aplicação didática de recursos audiovisuais que permitam mais do que olhar imagens e ouvir sons, vivenciá-los e interpretá-los, visando à criação de novas mensagens e informações.

Temos claro que qualquer proposta, por mais detalhada que seja, não pode prescindir da ação mediadora do(a) educador(a), que conhece seus alunos e suas necessidades. Por isso, dê seu tom, suas cores, crie e recrie de diferentes maneiras cada proposta.

*Secretaria de Educação e Cidadania  
Prefeitura Municipal de São José dos Campos*



# Sumário

<b>Como tudo começou.....</b>	<b>10</b>
<b>Objetivos do projeto.....</b>	<b>12</b>
Gerais.....	12
Específicos.....	12
<b>As animações .....</b>	<b>14</b>
<b>Conceitos básicos .....</b>	<b>16</b>
<b>O ar que respiramos .....</b>	<b>17</b>
Amazônia.....	17
Fitoplâncton .....	18
Fotossíntese e respiração das plantas .....	18
Rios voadores .....	19
Ilhas de calor.....	20
<b>Inverno &amp; Verão.....</b>	<b>21</b>
Vida na Terra.....	21
Efeito estufa.....	21
Estações do ano .....	22
Dia e noite.....	22
Diferença entre clima e tempo .....	23
Movimentos de rotação e translação.....	24
<b>De olho na Terra .....</b>	<b>25</b>
Satélite .....	25
Tipos de satélite .....	25
Observação da Terra .....	27
Os satélites brasileiros.....	27
Como funcionam os satélites de observação da Terra .....	28
Por que é importante monitorar o território brasileiro.....	28





<b>O Sol é mágico .....</b>	<b>29</b>
Formas de energia .....	29
Energia fóssil .....	30
Energia nuclear .....	32
Energia eólica .....	34
Energia solar .....	34
Biomassa.....	35
Marés (maré motriz) .....	35
Geotérmica.....	35
Hidrelétricas.....	36
Energia renovável x energia limpa .....	37
Energia verde.....	37
<b>O clima do espaço .....</b>	<b>38</b>
Clima espacial.....	38
Ciclos de atividade solar .....	38
O 'vento solar'.....	38
Interrupção de telecomunicações .....	39
<b>ORIENTAÇÃO DIDÁTICA .....</b>	<b>40</b>
1º ano - "O ar que respiramos" .....	40
2º ano - "Inverno e verão" .....	45
3º ano - "De olho na terra" .....	48
4º ano - "O Sol é mágico" .....	52
5º ano - "O clima do espaço" .....	56



**Como tudo começou...**



Em edital inédito lançado em 2015, o governo federal, com o patrocínio do Instituto TIM, convidou as instituições de pesquisa do país a desenvolverem materiais de popularização da ciência dirigidos a crianças de 4 a 10 anos, tendo como tema a “Luz”. O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) aceitou o desafio, propondo o projeto “Viva o Sol”, para a produção de animações curtas abordando aspectos da interação da radiação e da atividade solar com a vida na Terra.

Tendo em vista o forte vínculo do tema com as várias áreas de atuação do INPE (Meteorologia, Observação da Terra, Ciência do Sistema Terrestre, Clima Espacial), considerou-se que seria bastante oportuno e relevante que a instituição encampasse essa iniciativa, como forma de ampliar o espectro do público atingido pelas suas ações de difusão do conhecimento científico e tecnológico. Este que poderia ser o primeiro contato da criança com o INPE representaria uma porta de entrada para seu interesse pela ciência e os benefícios que ela pode trazer à sociedade.

Entretanto, para que o material fosse aproveitado da melhor forma, fornecendo resultados e subsídios que permitissem aferir a sua contribuição para a divulgação da ciência e a qualidade da recepção e da percepção por parte do público-alvo, era necessário ir além da simples publicação das animações na Internet. Era necessário que o INPE contasse com o apoio e a ajuda de especialistas em Educação.

O INPE de São José dos Campos mantém uma permanente parceria com a Secretaria de Educação e Cidadania do Município, tendo realizado diversos projetos conjuntos. Assim, desde o início, a ideia foi interagir com Orientadores Pedagógicos e professores de Ciências, com o objetivo de construir coletivamente uma proposta de utilização dessas animações nas escolas da rede.

A partir da formalização dessa colaboração, com muita motivação e entusiasmo de ambas as partes, tiveram início duas linhas de ação paralelas: as elaborações das animações e do projeto de trabalho em sala de aula, que ora compartilhamos neste caderno.

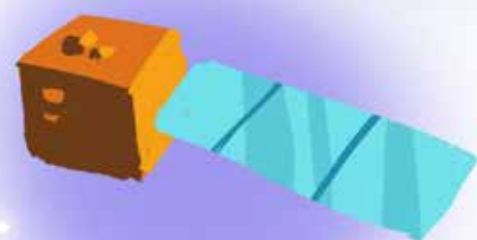
# Objetivos do projeto

## Gerais

- Despertar e ampliar o interesse das crianças para a importância da Ciência, Tecnologia e Inovação para o bem-estar e a qualidade de vida na Terra;
- Apresentar as atividades do INPE nas áreas abordadas pelo tema do projeto;
- Contribuir para a ampliação do conhecimento científico-tecnológico na sociedade;
- Contribuir para o desenvolvimento de uma cultura científica no Brasil, desde a infância;
- Contribuir para o ensino das ciências espaciais e correlatas, fornecendo subsídios para as atividades pedagógicas desenvolvidas nas escolas;
- Disponibilizar um retorno à sociedade sobre os recursos públicos investidos na produção de conhecimento em ciência e tecnologia.

## Específicos

- Explorar a utilização de mídias dinâmicas, visando à valorização e a difusão da ciência e da tecnologia produzidas no país, por meio da vinculação do tema do projeto às atividades do INPE;
- Ampliar, dinamizar e aprimorar a participação do INPE em ações de difusão e popularização da ciência no país;
- Preencher uma lacuna existente nas atividades de popularização da ciência desenvolvidas pelo INPE, até então direcionadas somente ao público de faixa etária acima de 10 anos;



- Mostrar a relação entre a ciência e as atividades cotidianas do ser humano;
- Avaliar a eficiência e a funcionalidade dos materiais junto a estudantes e professores, com trabalho conjunto em sala de aula;
- Atender às recomendações do Livro Azul da 4ª Conferência Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável, com fortes vertentes na difusão de conhecimento, na cultura científica e no desenvolvimento de uma política integrada de comunicação de ciência.



## As animações

Em sintonia com a Matriz Curricular da Secretaria de Educação e Cidadania e com as grandes áreas de atuação do INPE, foram produzidas cinco animações curtas (variando de 60 segundos a 3 minutos), abordando os temas: O ar que respiramos (Ciência do Sistema Terrestre), Inverno e Verão (Meteorologia), De olho na Terra (Observação da Terra por Satélites), O Sol é mágico (Energias Renováveis) e O clima do espaço (Clima Espacial). Cada animação deverá ser trabalhada em um nível dos Anos Iniciais - do 1º ao 5º, com atividades dentro e fora da sala de aula.

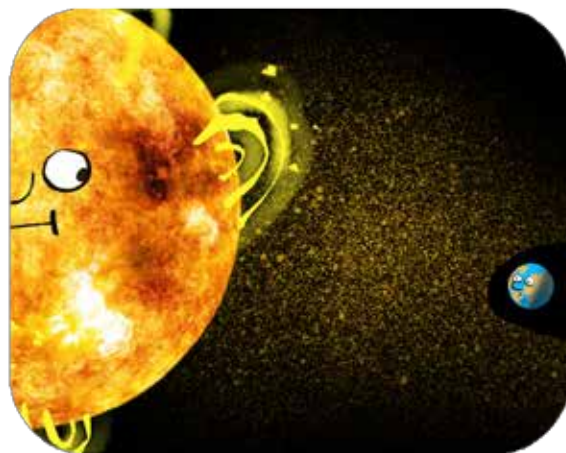
Os desenhos das animações foram produzidos pelo cartunista e desenhista Jean Galvão. Membro da Sociedade dos Ilustradores do Brasil, Galvão publica charges políticas no jornal Folha de S. Paulo desde 1999. Foi desenhista da revista Recreio, da Editora Abril. É autor das ilustrações de materiais audiovisuais e de uma dezena de cartilhas educativas produzidas pelo INPE.

A importância do trabalho do Jean para a popularização da ciência está detalhada em texto publicado na revista Sustentabilidade em Debate (edição



de maio-agosto de 2015, vol. 6, nº 2): “O cartum como janela de acesso ao conhecimento científico”. Uma das características do seu trabalho, fundamental para este projeto, é a preocupação em não infantilizar a mensagem, mesmo e, especialmente, quando se dirige a crianças. Nisso reside o êxito na comunicação com um amplo espectro de públicos. Ao criar as suas ilustrações, ele enxerga o adulto em que se transformará a criança que hoje aprecia o seu trabalho. Busca agradar a esses dois leitores, o de agora e o de amanhã. Para Jean, isso se consegue “respeitando a inteligência dos pequenos”.

Outra particularidade das animações é a presença de um toque de humor em assuntos complexos e quase sempre pouco familiares à maioria dos leitores. Jean utiliza o humor como forma de tornar o assunto mais leve. Ciente de que o leitor mais atento, principalmente a criança, se detém nos detalhes, ele insere elementos que funcionam como um convite ao passeio, não só pela ilustração, como pelo conhecimento que se quer transmitir.



## CONCEITOS BÁSICOS

A seguir, são apresentados alguns conceitos presentes nas animações e que podem ser explorados pelo professor durante as aulas, respeitando o perfil e as características de cada Matriz Curricular de Ciências, de cada sala, em suas necessidades de aprendizagem, e de cada ano.

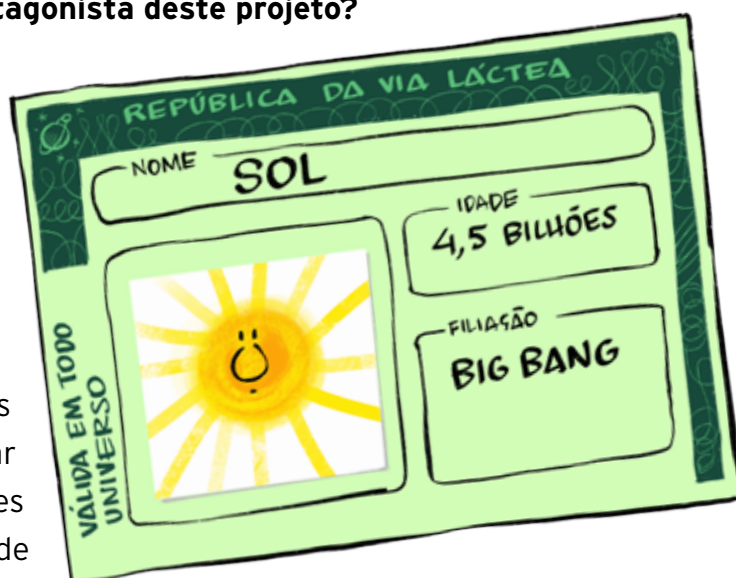
### Mas, afinal, quem é o SOL, protagonista deste projeto?

A luz solar é a principal fonte de energia existente na superfície da Terra. Sem o Sol, a Terra seria um planeta gelado, sem a presença de seres vivos, como a conhecemos hoje.

O Sol está “queimando” há mais de 4,5 bilhões de anos, e deve continuar assim por mais outros 4 ou 5 bilhões de anos. É composto de uma grande quantidade de gás, principalmente Hidrogênio e Hélio. Por ser tão grande, comparado com os outros corpos do Sistema Solar, sua força gravitacional é imensa, o suficiente para manter todos os planetas do Sistema Solar nas órbitas à sua volta.

As imagens de diferentes tipos de telescópios nos mostram as diversas características do Sol, que podem afetar a Terra. Vemos as manchas (áreas menos quentes da superfície gasosa do Sol), as proeminências e as explosões solares (fluxos e ejeções de matéria gasosa em forma de arcos, determinadas pelo campo magnético do Sol que emerge em sua superfície).

Alguns fenômenos da atividade solar podem interferir nos aparelhos de comunicação e nos equipamentos de navegação (como os GPS), danificar satélites e até mesmo causar blecautes (quedas de energia).





# Animação "O ar que respiramos"

## Amazônia

A Amazônia Brasileira representa 61% do território nacional e tem uma população de 24 milhões de habitantes (pouco mais de 12% da população total do Brasil).

Na Amazônia encontra-se a maior bacia hidrográfica do mundo. O rio Amazonas despeja 17 bilhões de toneladas de água por dia no Oceano Atlântico.

A região abriga a maior biomassa florestal e a maior concentração de biodiversidade do planeta, onde mais de 180 línguas nativas são faladas, entre 400 bilhões de árvores.

A Amazônia é uma poderosa usina de serviços ambientais. Entretanto, cerca de 19% de seus 5,5 milhões de quilômetros quadrados já foram desmatados. Existem estudos que indicam que, se o desmatamento chegar a 40% da área da floresta, a Amazônia começará a perder suas características e funções, tal como conhecemos hoje. Essas mudanças poderão causar impactos, por exemplo, no regime de chuvas do país inteiro, afetando a distribuição de água e, conseqüentemente, a produção de alimentos.



## Fitoplâncton

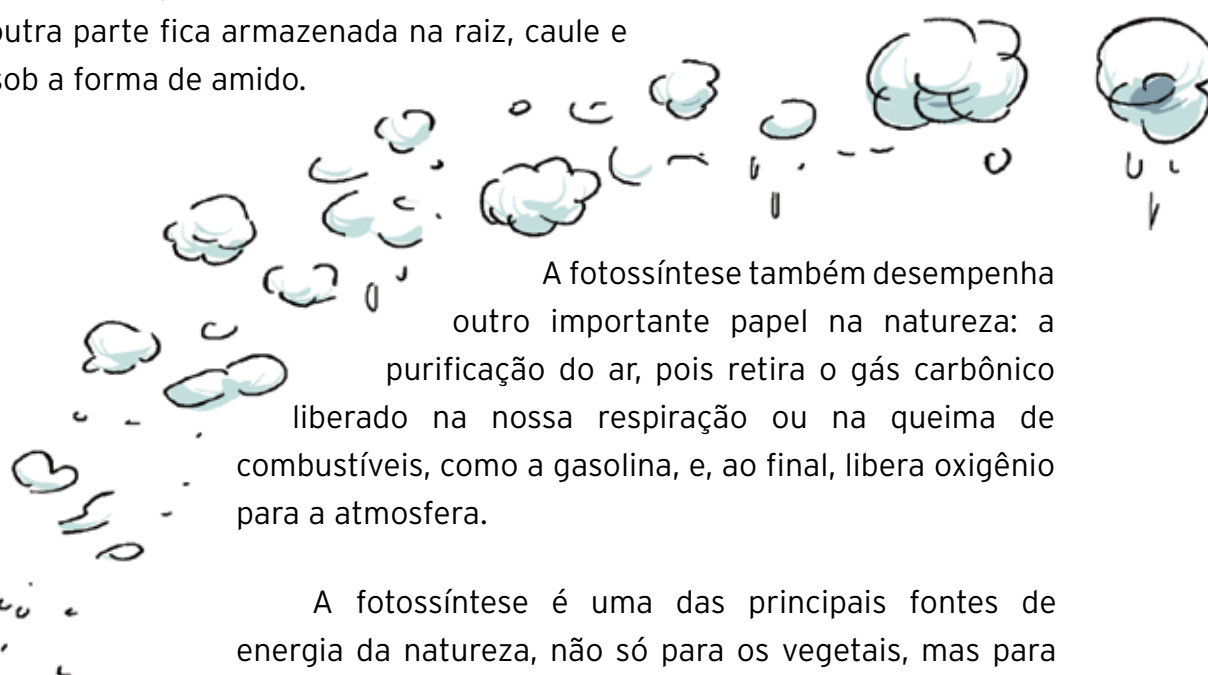
Fitoplâncton é o conjunto dos organismos aquáticos microscópicos que têm capacidade fotossintética e que vivem dispersos flutuando em águas continentais e abertas.

## Fotossíntese e respiração das plantas

Fotossíntese é um processo realizado pelas plantas para a produção de energia necessária para a sua sobrevivência.

A água e os sais minerais são retirados do solo pela raiz da planta e chegam até as folhas pelo caule, em forma de seiva. A luz do Sol, por sua vez, também é absorvida pela folha, através da clorofila, substância que dá a coloração verde das folhas.

Então, a clorofila e a energia solar transformam os outros ingredientes em glicose. Essa substância é conduzida ao longo dos canais existentes na planta para todas as partes do vegetal. Ela utiliza parte desse alimento para viver e crescer. A outra parte fica armazenada na raiz, caule e sementes, sob a forma de amido.



 A series of stylized, light blue clouds arranged in a path that leads from the left towards the right side of the page. The clouds vary in size and shape, creating a sense of movement and depth.
 

A fotossíntese também desempenha outro importante papel na natureza: a purificação do ar, pois retira o gás carbônico liberado na nossa respiração ou na queima de combustíveis, como a gasolina, e, ao final, libera oxigênio para a atmosfera.

A fotossíntese é uma das principais fontes de energia da natureza, não só para os vegetais, mas para vários outros seres vivos. Sendo assim, os vegetais estão na origem da cadeia alimentar, fornecendo energia para os animais, entre eles, o homem. A energia acumulada nas plantas também é aproveitada pelo ser humano na queima do petróleo, da lenha e do carvão.

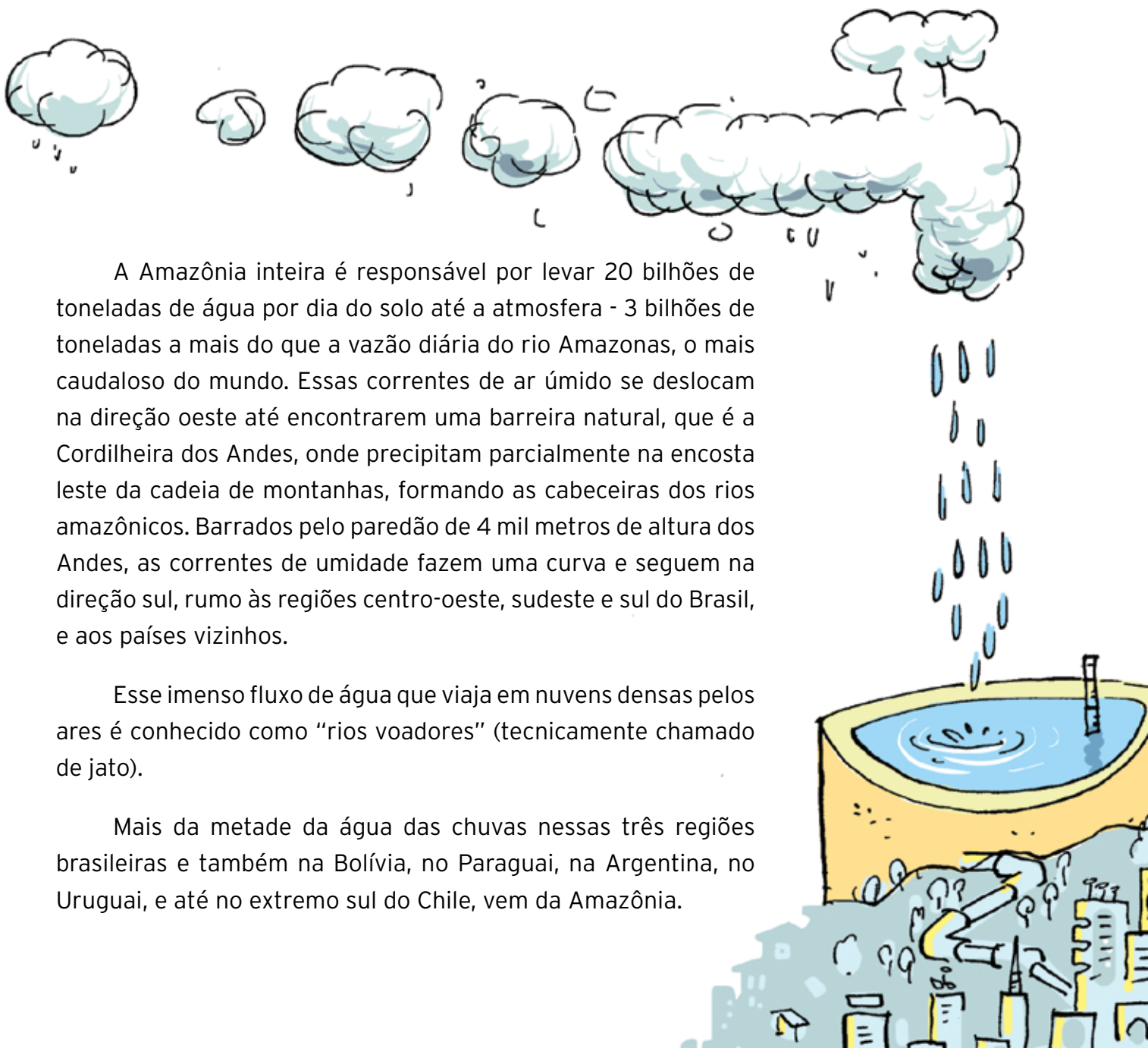
Até pouco tempo, acreditava-se que a região amazônica era a grande responsável pela manutenção dos níveis de oxigênio da Terra, sendo popularmente chamada de “pulmão do mundo”. Porém, hoje sabe-se que a fotossíntese realizada pelas algas marinhas produz a maior parte do oxigênio existente no planeta.

## Rios voadores

Além de abrigar um grande volume de água em seus rios, a floresta amazônica contribui com o clima de outras regiões do Brasil. As chuvas que ocorrem principalmente durante o verão no sudeste, centro-oeste e sul são originadas da umidade que vem da Amazônia. É aquela chuva de alta ou média intensidade, mas que cai durante vários dias e que reabastece os principais reservatórios dessas regiões.

### Como essa umidade é transportada para tão longe?

Os ventos alísios (aqueles que sopram na direção oeste no litoral da Amazônia e no nordeste) trazem umidade do Oceano Atlântico em direção ao continente. Ao passarem pela região amazônica, eles são recarregados de umidade, devido à forte transpiração da floresta. Isso porque as árvores da floresta amazônica possuem raízes fincadas a até 10 ou 15 metros de profundidade. Essas raízes sugam a água da terra e, pela transpiração, as folhas se encarregam de espalhar a umidade na atmosfera.



A Amazônia inteira é responsável por levar 20 bilhões de toneladas de água por dia do solo até a atmosfera - 3 bilhões de toneladas a mais do que a vazão diária do rio Amazonas, o mais caudaloso do mundo. Essas correntes de ar úmido se deslocam na direção oeste até encontrarem uma barreira natural, que é a Cordilheira dos Andes, onde precipitam parcialmente na encosta leste da cadeia de montanhas, formando as cabeceiras dos rios amazônicos. Barrados pelo paredão de 4 mil metros de altura dos Andes, as correntes de umidade fazem uma curva e seguem na direção sul, rumo às regiões centro-oeste, sudeste e sul do Brasil, e aos países vizinhos.

Esse imenso fluxo de água que viaja em nuvens densas pelos ares é conhecido como “rios voadores” (tecnicamente chamado de jato).

Mais da metade da água das chuvas nessas três regiões brasileiras e também na Bolívia, no Paraguai, na Argentina, no Uruguai, e até no extremo sul do Chile, vem da Amazônia.

## Ilhas de calor

A intensificação da urbanização, com a expansão dos parques industriais, implantação de sistemas viários e construção de edifícios, provocou alterações nas características climáticas dos grandes centros. Eles se transformaram nas chamadas “ilhas de calor”, ou seja, regiões com temperaturas mais altas na parte mais urbanizada, que em geral é a área central das cidades.

O fenômeno das ilhas de calor ocorre, principalmente, quando a cidade está localizada em uma região onde existem serras ao redor do perímetro urbano. Essas elevações do terreno servem como barreira para dispersão de ventos e de poluentes que existem na atmosfera. A dificuldade de dispersar poluentes e ventos, juntamente com as construções, favorece a elevação da temperatura.

Pesquisas realizadas para a Região Metropolitana de São Paulo e para a cidade de Manaus, AM, registraram uma diferença de até 3,5°C na região urbana, em relação a uma área contígua com cobertura vegetal, ou nas zonas rurais próximas, onde a floresta se mantém preservada. Ou seja, se determinada área fosse coberta por um determinado tipo de vegetação no lugar do concreto e asfalto, esta seria 3,5°C menos quente.

Assim, o aumento das temperaturas médias nos grandes centros urbanos se deve, principalmente, a duas fontes de mudanças climáticas. A primeira tem origem na própria urbanização, que intensifica o efeito de ilha de calor. A segunda é o agravante dos impactos causados pelo aquecimento global.



# Animação "Inverno & Verão"

## Vida na Terra

A vida na Terra só é possível devido ao Sol e aos componentes básicos encontrados na biosfera. A radiação solar se expande no espaço. Parte dessa radiação chega à Terra, "filtrada" pela atmosfera.

A luz e o calor do Sol que a Terra recebe garantem a energia necessária para processar a vida. A parte da radiação solar que chega à Terra mantém a temperatura no planeta. A radiação solar também possibilita que tenhamos água nos estados sólido, líquido e gasoso, condição fundamental para a vida na Terra.

## Efeito estufa

O efeito estufa é um fenômeno natural que faz com que a temperatura da superfície da Terra seja favorável à existência de vida no planeta. Se ele não existisse, a temperatura média da superfície da Terra seria de  $-18^{\circ}\text{C}$ , em vez dos  $15^{\circ}\text{C}$  que temos hoje, ou seja,  $33^{\circ}\text{C}$  mais baixa.

Para entender o efeito estufa, pense em um ônibus parado sob a luz do Sol. Os raios chegam como radiação solar visível, passam pelos vidros e aquecem o interior (calor). Esse calor (radiação infravermelha) procura sair pelos vidros, mas tem dificuldade de passar por eles. Ou seja, uma parte fica presa dentro do ônibus, aquecendo-o.

O mesmo ocorre com a atmosfera da Terra. Alguns gases, como vapor d'água e gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ), funcionam como o vidro do ônibus, deixando entrar a radiação ultravioleta, mas dificultando o retorno do calor para o espaço.

Quando aumenta a concentração de gases na atmosfera (por exemplo, do gás carbônico), o efeito estufa fica mais intenso e, portanto, fica mais difícil o calor ir para o espaço. Isso causa o aquecimento da baixa atmosfera, elevando a temperatura média da Terra e causando as mudanças climáticas.



## Estações do ano

As estações do ano estão ligadas à quantidade de radiação solar que atinge uma dada região da Terra e, portanto, seu aquecimento. Devido à inclinação do eixo de rotação da Terra e seu movimento ao redor do Sol, durante o verão os dias são mais longos, tornando-se gradativamente mais curtos à medida que o inverno se aproxima.

No Brasil, embora tradicionalmente se mencione as quatro estações por causa da herança da colonização europeia, elas não são tão distintas. Na região sul do país é mais fácil dividir o ano em quatro estações, pois a natureza apresenta as quatro predominâncias. Já no norte e nordeste, regiões mais próximas do Equador, é mais fácil dividir o ano em duas estações - verão e inverno, ou chuvas e seca, pois esse é o comportamento predominante da natureza nesses locais.

## Dia e noite

As 24 horas do dia são divididas em um período claro (iluminado pelo Sol, que chamamos de dia) e um período escuro (sem a iluminação solar, que chamamos de noite). Quando o Sol se põe numa certa região da Terra, começa o crepúsculo, ou seja, o intervalo de tempo em que essa região não recebe luz direta do Sol e sim a luz solar difusa (difundida pela atmosfera). O crepúsculo termina quando nossos olhos não percebem mais a iluminação solar difusa, estando o Sol já bem abaixo do horizonte do lugar (o que chamamos de “noite civil”).



## Diferença entre clima e tempo

**Clima:** constitui o estado médio e o comportamento estatístico da variabilidade dos parâmetros do tempo (temperatura, chuva, vento etc.) sobre um período suficientemente longo de uma localidade. O período recomendado é de 30 anos. Por exemplo, com base nesse comportamento estatístico, podemos dizer que o clima de determinada região é seco no inverno e úmido no verão.

**Tempo:** conjunto de condições atmosféricas e fenômenos meteorológicos que afetam a biosfera e a superfície terrestre em um dado momento e local. Temperatura, chuva, vento, umidade, nevoeiro, nebulosidade, etc., formam o conjunto de parâmetros do tempo. Por exemplo, podemos dizer que, com base nas condições atmosféricas, irá chover amanhã em determinado local.

Assim, é possível definir a previsão de tempo e a previsão de clima:

**Previsão de Clima:** previsão numérica das condições meteorológicas futuras para um a seis meses, através de modelagem estatística de grande escala e de baixa resolução, expressa através de desvios positivos ou negativos em relação ao comportamento médio passado.

**Previsão de Tempo:** descrição detalhada de ocorrências futuras esperadas. A previsão do tempo inclui o uso de modelos objetivos baseados em certos parâmetros atmosféricos e a habilidade e experiência de um meteorologista. Também chamada de prognóstico.

## Movimentos de rotação e translação

Rotação e translação são os dois principais e mais conhecidos movimentos realizados pelo planeta Terra. Juntos, eles são responsáveis por uma infinidade de fenômenos que se manifestam na atmosfera e na litosfera, interferindo no clima, no relevo e até na duração dos dias e das noites.

A **rotação** é o movimento que a Terra realiza em torno de seu próprio eixo, é como se ela estivesse “rodando” em volta de si mesma. O tempo que o planeta leva para completar esse “giro” é de 24 horas. A principal consequência é a existência alternada entre os dias e as noites, pois, se não houvesse esse movimento, haveria apenas dia em um lado do planeta (que seria extremamente quente) e apenas noite no outro lado (que seria extremamente frio).

A **translação** é o movimento que a Terra realiza em torno do Sol, sendo que ela demora 365 dias, 4 horas e alguns minutos para completá-lo. Esse movimento é o responsável direto pela existência das estações do ano, como mostra a animação.

Como o eixo de inclinação do nosso planeta é de  $23^{\circ}27'$ , há períodos em que os dias são maiores que as noites (solstícios de verão), períodos em que as noites são maiores que os dias (solstícios de inverno) e períodos em que eles possuem a mesma duração (equinócios de primavera e outono).





## Animação “De olho na Terra”



### Satélite

O uso comum do termo “satélite” refere-se, na verdade, a um sistema formado por módulos, que fica na órbita da Terra ou de qualquer outro planeta, mantendo velocidade e altitude constantes. Por ser construído pelo ser humano, é chamado de “artificial”, para se diferenciar dos satélites naturais, como Lua, por exemplo. Para se manterem em funcionamento, os satélites precisam de um grande painel solar, que transforma a luz do Sol em energia elétrica.

### Tipos de satélite

#### Comunicação

É o tipo de satélite mais conhecido. Distribui sinais de telefonia, Internet e televisão. A maioria usa a órbita geoestacionária (equatorial), ou seja, acompanha o movimento de rotação da Terra, a 36 mil quilômetros de altitude, apontando sempre para o mesmo lugar.

## Navegação

Uma constelação de 24 satélites ao redor da Terra, a cerca de 24 mil quilômetros de altitude, forma o GPS, sigla em inglês para Sistema de Posicionamento Global. Esse sistema é controlado pelos Estados Unidos, mas pode ser utilizado por todos aqueles que têm um aparelho receptor, detectando sua posição na Terra. O Glonass é o sistema de navegação russo, e o Galileu, da União Europeia.

## Meteorológico

Usado para monitorar o tempo e o clima da terra. Formações de nuvens, luzes das cidades, queimadas, efeitos de poluição, aurora, tempestades de raios e poeira, superfícies cobertas por neve e gelo e os limites das correntes oceânicas são algumas informações ambientais coletadas por meio de satélites meteorológicos.



## Militar

Um satélite militar equipado com câmeras que funcionam no infravermelho (o que possibilita a identificação de alvos no escuro ou camuflados) consegue fotografar territórios com grande precisão.

## Exploração do Universo

É o satélite que carrega telescópios para observar o céu. O mais conhecido telescópio acoplado a um satélite é o Hubble, que desde 1990 produz imagens astronômicas incríveis e únicas.

## Observação da Terra

Tem como missão monitorar o território e, para isso, carrega câmeras que registram imagens com diferentes resoluções espaciais. O Google Earth, por exemplo, que consultamos na INternet, utiliza imagens de altíssima resolução para gerar seus mapas.

### Os satélites brasileiros

O INPE desenvolveu, até o momento, três famílias de satélites:

**SCD** - satélites meteorológicos, para coletas de dados ambientais, com tecnologia 100% nacional (dois satélites lançados).

**CBERS** - satélites de observação da Terra, desenvolvidos em cooperação com a China (cinco satélites lançados).

**Amazônia** - primeiro satélite de observação da Terra completamente projetado, integrado, testado e operado pelo Brasil (em desenvolvimento).



## **Como funcionam os satélites de observação da Terra**

No caso do CBERS, a sua carga útil é composta por quatro câmeras de diferentes resoluções espaciais. A órbita do CBERS é heliossíncrona (em sintonia com a luz do Sol, pois o satélite precisa de luz para registrar as imagens), com uma altitude de 780 km, perfazendo cerca de 14 voltas na Terra por dia. Nessa órbita, o satélite cruza a linha do Equador sempre à mesma hora local, permitindo assim a obtenção das mesmas condições de iluminação solar durante a aquisição das imagens. São necessários 26 dias para a geração de uma cobertura completa da Terra.

Já o Amazônia-1 levará apenas uma câmera, porém com uma alta taxa de revisita (5 dias), ou seja, o tempo que o satélite levará para a geração de uma cobertura completa da Terra. Essa característica é extremamente valiosa em aplicações como alerta de desmatamento na Amazônia, pois aumenta a probabilidade de captura de imagens úteis diante da elevada cobertura de nuvens na região.

## **Por que é importante monitorar o território brasileiro**

Em um país com dimensões continentais, com muitos recursos naturais e grandes regiões remotas como o nosso, o uso de imagens de satélite se faz necessário para o monitoramento das transformações que ocorrem no território, sejam elas naturais ou aquelas causadas pela ação do ser humano.

As imagens produzidas pelos satélites de observação da Terra permitem monitorar:

- o desmatamento de florestas, para acompanhar as mudanças no uso da terra e seus impactos no clima, na biodiversidade, na economia, na saúde e na vida das pessoas;
- as áreas de agricultura e pecuária, para acompanhar o desenvolvimento das safras e a expansão da área de cultivo de alimentos e de manejo do gado;
- as queimadas, para ações de prevenção e redução;
- períodos de seca e de cheia;
- expansão urbana;
- mudanças na zona costeira (erosão, elevação do nível do mar).



## Animação "O Sol é mágico"

### Formas de energia

Basicamente, a energia pode ser classificada em **renovável** e **não renovável**.

As energias não **renováveis** recebem esse nome porque os recursos naturais necessários para gerá-las só se regeneram em uma escala de milhões de anos. Ou seja, seus estoques podem ser considerados finitos. As energias não renováveis são as mais utilizadas pela sociedade moderna e são divididas em dois grupos: **energia fóssil** e **energia nuclear**.

Já as energias renováveis são obtidas de recursos naturais que se recompõem rapidamente, ou seja, são compatíveis com a sustentabilidade\*. Algumas fontes não renováveis, como a radiação solar (**energia fotovoltaica**) e a força dos ventos (**energia eólica**) são classificadas como renováveis por serem compatíveis com a sustentabilidade, embora sejam, a rigor, fontes infinitas. Além da fotovoltaica, destacam-se, entre as formas de energia renováveis, a **queima de biomassa**, a **maré motriz**, a **geotérmica** e a **hidrelétrica**.

Cerca de 75% da geração de energia elétrica no Brasil provém de fontes renováveis, bem acima dos 23% da média mundial.

*\*Uso racional e equitativo (com justiça social) dos recursos naturais, sem comprometer as necessidades das futuras gerações.*

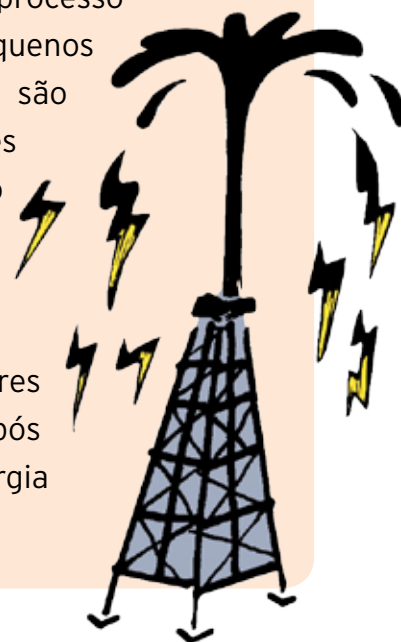
## Energia fóssil

O processo de queima de combustíveis fósseis (petróleo, gás natural, carvão mineral) leva à liberação de grandes quantidades de gases de efeito estufa na atmosfera. Os principais são o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), o monóxido de carbono (CO), o metano ( $\text{CH}_4$ ) e os óxidos de nitrogênio ( $\text{NO}_x$ ). Veja o que são e para que são utilizadas as energias fósseis:

**Carvão mineral:** É formado por plantas fossilizadas encontradas entre camadas de rochas. Essa é a principal forma de energia usada atualmente no planeta, por meio da queima do carvão mineral pelas usinas termoeletricas, que convertem calor em energia elétrica.



**Petróleo:** Trata-se de um composto líquido. No processo de sua formação geológica, os restos mortais de pequenos animais (zooplâncton) e de algas (fitoplâncton) são mantidos sob alta pressão e temperatura em condições anaeróbicas (ausência de oxigênio) por um longo período de tempo, resultando, ao final, em uma substância líquida composta por carbono e hidrogênio (os hidrocarbonetos). O petróleo é amplamente usado na produção de combustíveis de veículos automotores (carros, caminhões, ônibus e carretas) e aviões, após refinamento. Também é utilizado na geração de energia pelas termoeletricas.

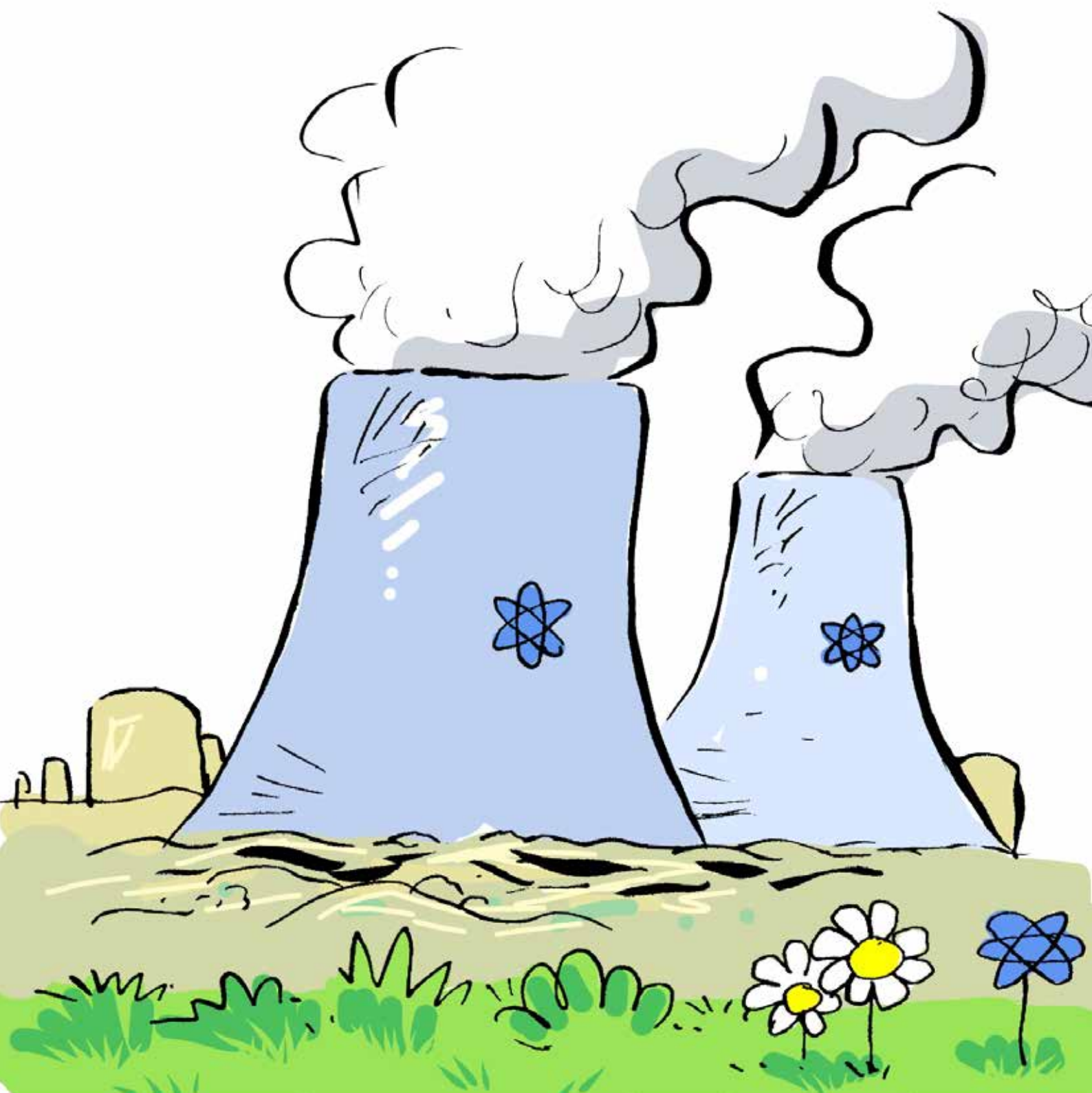


**Gás natural:** Assim como o petróleo, forma-se a partir de restos de pequenos animais e algas primitivos. Normalmente são encontrados acima da camada de petróleo, havendo a atuação de bactérias que produzem metano ( $\text{CH}_4$ ), o principal gás que compõe o gás natural. Outros três gases são encontrados em menor concentração - o etano ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ), o propano ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) e o butano ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ). O gás natural é frequentemente utilizado para o funcionamento de maquinários em indústrias como gás de cozinha e aquecedores, em residências, e como combustível, em veículos automotivos. O gás natural é considerado uma fonte de energia mais limpa do que o petróleo e o carvão mineral, pois sua queima emite menos gases de efeito estufa do que essas outras fontes de energia.




## Energia nuclear

É obtida através da fissão (quebra) de átomos de metais radioativos, principalmente o Urânio e o Plutônio. Esse processo ocorre nos chamados reatores nucleares. Uma enorme quantidade de energia é produzida na forma de calor, que é então convertido em energia elétrica. A energia gerada em usinas nucleares não libera gases de efeito estufa e por isso é, muitas vezes, chamada de “energia limpa”.







**Segurança** - Ainda há uma grande preocupação em todo o mundo com relação à segurança para a operação de usinas nucleares. Durante a fissão nuclear nos reatores, além de calor, são geradas quantidades expressivas e perigosas de radiação que, se liberadas no meio ambiente, contaminam o solo, a água, os alimentos, a biodiversidade e os seres humanos por muitas gerações. Muitos tipos de câncer e má formação fetal podem ser desenvolvidos por efeito da radiação liberada. Em abril de 1986, um reator explodiu na usina de Chernobil, atual Ucrânia. Uma extensa área foi contaminada e os efeitos ainda são sentidos na região. Em março de 2011, um maremoto atingiu a usina de Fukushima, no Japão, e um acidente de grandes proporções ocorreu devido à explosão de reatores. A região está isolada neste momento e a população afetada pela radiação está sendo monitorada. Alguns países, como a Alemanha, interromperam projetos para a instalação de novas usinas.

**Lixo nuclear** - Os resíduos radioativos produzidos pelo processo de manipulação e geração de energia nuclear são inúteis e precisam ser descartados. É o que chamamos de “lixo nuclear”. A radiação continuará a ser emitida por muitos milhares de anos. Por isso, os resíduos precisam ser descartados com cuidado para evitar contaminações. Os resíduos de alta radioatividade das usinas brasileiras Angra 1 e 2 estão sendo armazenados em tanques, sendo a água a responsável pela blindagem da radiação. Os dejetos radioativos de baixa e média radioatividade são armazenados em galpões de concreto construídos dentro de cavernas em rochas localizadas próximas das usinas. Nestes galpões ficam armazenados tambores que contêm o material contaminado utilizado no manuseio e nas atividades cotidianas realizadas nas usinas. Não há ainda um consenso sobre qual seria a melhor destinação final desse lixo radioativo.

## Energia eólica

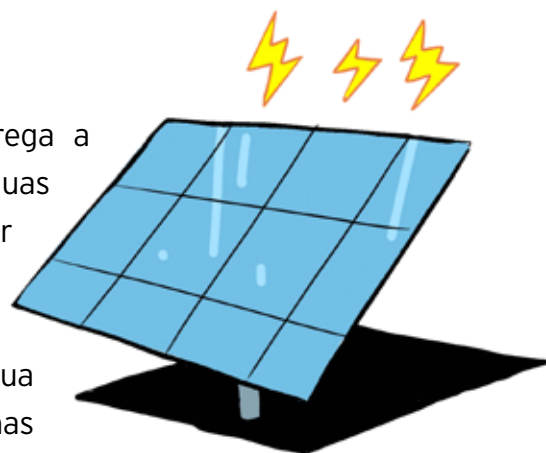
A energia dos ventos é captada por hélices que fazem parte das turbinas onde é feita a conversão da energia mecânica dos ventos em eletricidade. Esta é enviada para linhas de transmissão para ser distribuída. É uma das formas de geração de energia que produzem menor impacto ao ambiente. A instalação de parques eólicos tem crescido rapidamente em vários países. O Brasil está atualmente entre os 10 maiores geradores de energia eólica no mundo. Essa forma de energia já representa 4,5% da capacidade total de geração elétrica instalada no país e continua em franco crescimento. Para comparação, essa forma limpa de geração tem evitado uma emissão anual de CO<sub>2</sub> equivalente a de cerca de 7 milhões de automóveis. Outra vantagem é que os geradores eólicos ocupam uma fração muito pequena do terreno, permitindo que as terras ocupadas pelas plantas de geração eólica sejam aproveitadas para a agricultura ou pecuária, por exemplo.



## Energia solar

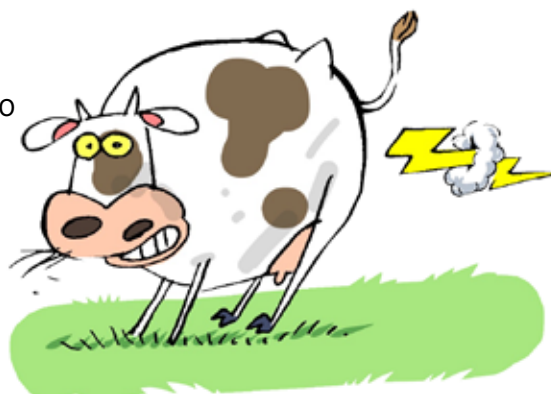
É a forma de geração de energia que emprega a radiação solar e a converte em energia elétrica por duas formas distintas: 1) fotovoltaica, quando a radiação solar captada por painéis solares é convertida diretamente em corrente elétrica; 2) pela conversão do calor gerado pela incidência da radiação solar em vapor d'água que move turbinas similares àquelas empregadas nas usinas termoelétricas que utilizam combustíveis fósseis.

Ambas formas de geração não emitem gases de efeito estufa e possuem baixo impacto ambiental. Até há pouco tempo, o custo das células solares era bastante elevado, o que desencorajava muitos países a investirem nessa forma de geração de energia. Atualmente, os preços já são quase compatíveis com o custo da energia fóssil. A Alemanha, um país com poucos dias ensolarados durante o ano - se comparado a países tropicais -, já produz uma porção significativa da energia a partir do sol, próximo dos 20% da sua demanda anual de energia elétrica. Regiões tropicais e desérticas são as que possuem grande potencial para uso dessa forma de energia, por apresentarem maiores níveis de incidência de radiação solar. No Brasil, a participação da energia solar na matriz energética ainda é pouco representativa, mas tem crescido bastante nos últimos anos.



## Biomassa

Restos de plantas, dejetos de animais e lodo de esgoto, quando decompostos por bactérias, produzem o chamado biogás. Normalmente, esse procedimento é realizado em equipamentos conhecidos como biodigestores. Os gases liberados são queimados e é feita a conversão de energia térmica para elétrica, empregando turbinas similares àquelas empregadas nas usinas termoelétricas. Restos vegetais também podem ser queimados diretamente em usinas especiais, para a conversão de calor em energia elétrica.



## Marés (maré motriz)

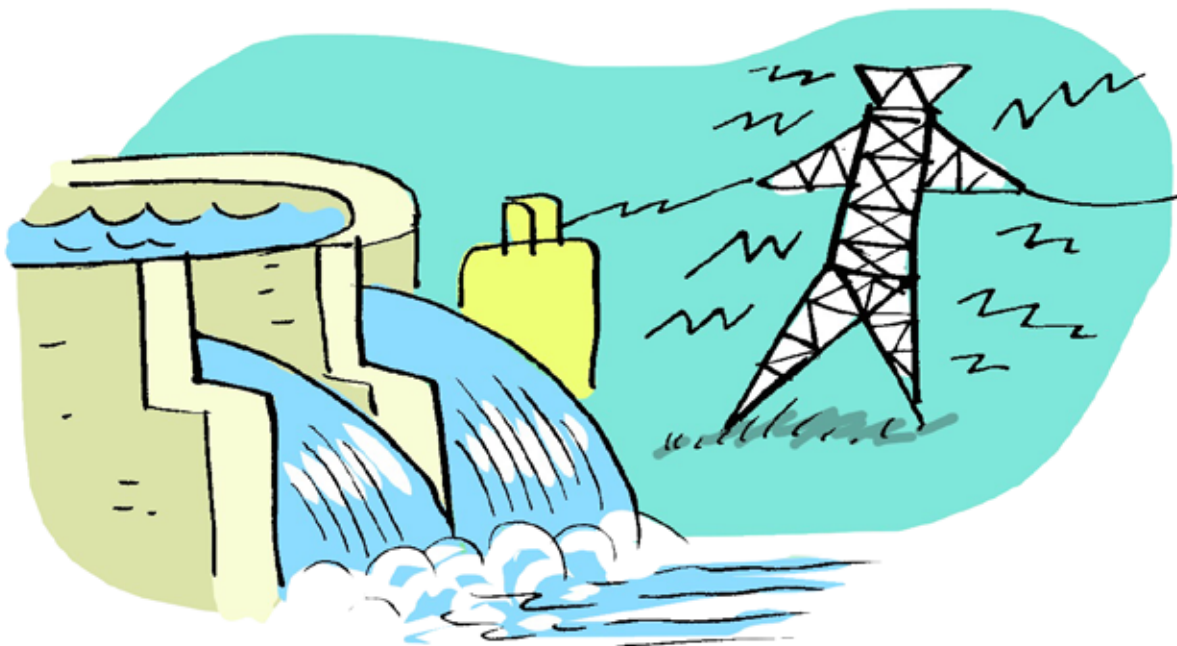
Nesse caso, é necessário construir uma barragem em estuários (ambientes em que rios desembocam no mar). O movimento das marés (subida e descida do mar ao longo do dia) faz com que turbinas sejam acionadas e então é realizada a conversão de energia hidráulica em energia elétrica.



## Geotérmica

Essa forma de geração emprega o calor existente no interior da crosta terrestre como fonte de energia para gerar vapor e mover turbinas similares àquelas empregadas nas usinas termoelétricas. Só pode ser usada em ambientes onde há atividade vulcânica, como no Chile, na Nova Zelândia e na Islândia.





## Hidrelétricas

São construídas barragens em um rio, e o movimento das águas gera uma força propulsora que aciona turbinas - equipamentos que fazem a conversão da energia mecânica das águas em eletricidade. No Brasil, perto de 70% de toda a capacidade instalada para geração de energia provém de hidrelétricas.

As hidrelétricas são consideradas fontes renováveis, já que aproveitam o curso natural de um rio para a geração de energia. No entanto, sua instalação tem um elevado custo socioambiental. Para a construção da barragem de uma usina hidrelétrica, é necessário inundar uma grande área que, muitas vezes, atinge casas ou até cidades inteiras.

Culturas tradicionais podem ser perdidas nesse processo. Na área ambiental, o processo de construção de uma hidrelétrica pode comprometer a diversidade biológica da região de instalação, ameaçando espécies animais e vegetais.

A geração de energia é fundamental para o desenvolvimento socioeconômico de qualquer país e para o bem-estar e a melhoria da qualidade de vida das populações. Com o conhecimento científico e o aprimoramento da tecnologia, é possível encontrar caminhos que possibilitem promover os avanços que a sociedade precisa, respeitando a sustentabilidade.

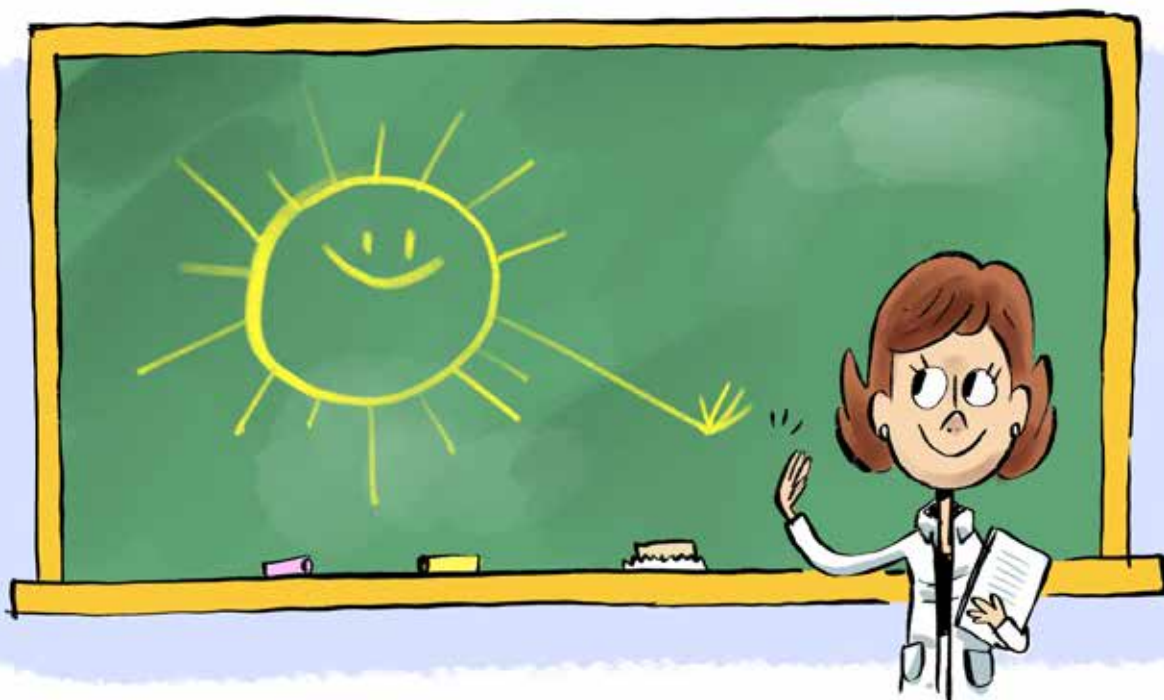
## Energia renovável x energia limpa

Recentemente, os cientistas descobriram que hidrelétricas construídas na Amazônia emitem quantidades significativas de gases de efeito estufa, entre eles gás carbônico (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) - um gás 23 vezes mais poderoso que o gás carbônico para apreender calor na atmosfera - e óxidos de nitrogênio (NOX). Outros estudos mostram que a quantidade de gases liberados por hidrelétricas aumenta quanto maior a proximidade da linha do Equador. Esse fato merece especial atenção, já que há planos de construção de hidrelétricas em regiões tropicais e equatoriais da América do Sul, África e Ásia.

Ou seja, uma energia renovável não é, necessariamente, uma energia limpa.

## Energia verde

Damos o nome de energia limpa, ou verde, à energia renovável que não libera (ou libera poucos) poluentes atmosféricos ou gases que contribuem para o aquecimento global. A energia verde também causa mínimo impacto ao ambiente. Entre as energias verdes estão a eólica, a solar, a energia obtida a partir de biogás, a geotérmica e a maré motriz (energia das marés).



## Animação "O clima do espaço"



### **Clima espacial**

O termo Clima Espacial refere-se às condições do Sol e do vento solar, magnetosfera, ionosfera e termosfera que podem influenciar a performance e confiabilidade de espaçonaves e sistemas tecnológicos de superfície e que podem afetar a vida humana.

Serviços de saúde, transporte e o abastecimento de água também podem ser afetados porque tempestades solares são capazes de desativar a rede elétrica aqui na Terra.

### **Ciclos de atividade solar**

O Sol tem ciclos de atividade de aproximadamente 11 anos, com períodos mais intensos. As tempestades são causadas pelas manchas solares, regiões onde há uma redução de temperatura e pressão das massas gasosas no astro. Elas são o mais poderoso fenômeno observado pelos cientistas no nosso Sistema Solar e podem durar de alguns minutos a várias horas.

### **O 'vento solar'**

Já o "vento solar" é uma rajada de partículas lançadas pelo Sol no espaço a uma velocidade de 3,2 milhões de quilômetros por hora. Mas como esse "vento" não é frequente e tem densidade baixa, ele é um bilhão de vezes mais fraco que o vento que sentimos aqui na Terra. As partículas liberadas pelo Sol em direção à Terra não atingem a superfície do nosso planeta graças a um escudo magnético - a magnetosfera.

## Interrupção de telecomunicações

Mesmo assim, as tempestades solares são capazes de interromper sistemas de eletricidade, satélites, internet e todos os meios de telecomunicações, o que inclui sinais de telefone, rádio e TV. O fenômeno também pode colocar em perigo voos comerciais, que ficam incomunicáveis nas rotas mais próximas dos pólos Norte e Sul, onde se concentra a maior parte das partículas solares. Da mesma forma, as naves espaciais podem sofrer danos em componentes eletrônicos importantes, nos painéis solares e nos sistemas ópticos como câmeras e sensores estelares. Aqui na Terra, estamos protegidos pela magnetosfera, mas os astronautas ficam expostos a extremos de radiação em poucos minutos.





## MÃOS À OBRA!

Apresentamos a seguir algumas orientações didáticas e sugestões de como trabalhar as animações com os alunos.

### 1º ano - “O ar que respiramos”

#### **Objetivo geral:**

- Compreender que a maior contribuição de oxigênio para o ar que respiramos vem das algas dos oceanos e não das florestas.

#### **Objetivos específicos**

- Compreender que as florestas liberam oxigênio pela fotossíntese mas o capturam no processo de respiração;
- Compreender que as pequenas algas dos oceanos liberam bastante oxigênio pela fotossíntese e utilizam pouco oxigênio para respirar, de forma que “sobra” muito oxigênio na atmosfera;
- Conhecer/reconhecer o importante papel da Floresta Amazônica no controle climático da nossa região e do planeta;
- Perceber que, mesmo distante de nós, a Floresta Amazônica regula as chuvas/secas da região onde moramos;
- Conhecer o conceito de rios voadores e utilizá-lo para explicar a influência da floresta amazônica no clima e tempo na nossa região;
- Conhecer/reconhecer que as plantas e as algas, como nós, também respiram;
- Conhecer/reconhecer que plantas e algas produzem seu alimento por fotossíntese, ao contrário de nós e outros animais, que precisam comer para se alimentar;
- Reconhecer que plantas não comem terra - elas capturam moléculas de  $\text{CO}_2$  do ar, água + sais minerais e precisam da luz solar para produzir, a partir destes, outras moléculas que lhes darão energia para viver;





- Relacionar fotossíntese e respiração, reconhecendo os elementos que são produtos em um processo e matérias-primas no outro;
- Comparar o tamanho da Floresta Amazônica com o tamanho dos oceanos para inferir onde se dá a maior produção de oxigênio;
- Reconhecer que o oxigênio produzido nos oceanos se espalha por toda a atmosfera da Terra;
- Reconhecer a importância de cuidar dos oceanos a partir da ideia de produção do oxigênio que respiramos;
- Identificar e listar medidas de cuidado com os oceanos;
- Reconhecer a importância de cuidar das florestas a partir da ideia da regulação do clima e das chuvas/secas;
- Identificar e listar medidas de cuidado com as florestas.

### **Algumas expectativas de aprendizagem previstas na Matriz Curricular de Ciências do 1º ano:**

- Elaborar previsões (antecipar o que se pensa que deva ocorrer em uma situação determinada, com base em ideias e experiência prévias).

- Elaborar hipóteses (sugerir explicações para o que se acha que deve ocorrer ou sobre o quê, de fato, correu).
- Valorizar atitudes de preservação e/ou conservação do meio ambiente natural e cultural.
- Reconhecer a necessidade da preservação e da manutenção do ambiente em que vive.
- Conhecer relações harmônicas e desarmônicas entre seres vivos e seu ambiente.

### **Orientação Didática**

**1** - O professor poderá iniciar explorando o título com os alunos: “O que vocês acham que a animação “O ar que respiramos: um tesouro dos mares” poderá tratar? Levantar o conhecimento e anotar em um sulfitão as ideias iniciais dos alunos.

**2** - Uma primeira exibição da animação poderá ser feita apenas com o objetivo dos alunos apreciarem e conhecerem o contexto a ser trabalhado.

**3** - Após uma segunda exibição da animação, é importante também fazer uma roda para conversar com os alunos sobre o ar que respiramos, anotando todos os conhecimentos sobre o tema e confrontando-os com as ideias iniciais dos alunos já registradas pelo professor.

Nesse segundo momento, algumas perguntas poderão ser feitas, como:

- Por que não conseguimos ficar tanto tempo sem respirar?
- Por que o ar é tão importante para nos manter vivos?
- De onde vem o ar que respiramos?
- Do que é feito esse ar?
- Todos os seres vivos respiram?
- Como é possível ter tanto oxigênio para todos?
- Vamos descobrir de onde vem todo esse oxigênio?

**4** - Após uma segunda exibição da animação, é importante também fazer uma roda para conversar com os alunos sobre o ar que respiramos, anotando todos os conhecimentos sobre o tema e confrontando-os com as ideias iniciais dos alunos já registradas pelo professor.

- Observar que a maior parte do planeta Terra é composta de água;
- O que será que tem nessa água de tão importante?
- Será que tem um tesouro?
- Que tesouro é esse?
- Quem já foi na praia?
- O que tinha na água?

**5** - Possivelmente os alunos comentarão sobre os peixes. Caso não lembrem das algas, algumas propostas para que reflitam sobre elas:

- Do que os peixes se alimentam? (algas)
- Além de ser o alimento de muitos peixes, as algas têm outra função muito importante para os seres vivos, vocês sabem qual é?

**6** - Por muito tempo, a Amazônia foi considerada o “pulmão do mundo”. Atualmente já se sabe que ela tem sua importância para regular o clima e manter a temperatura mais amena. Para que os alunos compreendam a importância das árvores, podem ser realizadas algumas experiências, por exemplo:

- Levar os alunos para uma área sem cobertura por poucos minutos em um dia ensolarado para que sintam a diferença da temperatura (calor). Se a escola tiver árvores, podem comparar a temperatura embaixo da árvore e sem nenhuma proteção.

- Ficar alguns minutos em um local cimentado em um dia ensolarado e depois em um gramado, para que percebam a diferença de temperatura.

- Utilizar um termômetro para comparar a temperatura nessas situações, para observar se a mesma se altera.

**7** - Os alunos precisam compreender a importância das florestas, que mesmo longe de nós, têm um papel importante no que acontece com a gente. As árvores realizam um processo de transpiração, que contribui para manter o clima mais ameno. Por isso precisamos cuidar e preservar as florestas, os parques, as árvores e toda a natureza.

**8** - Agora que os alunos já refletiram bastante sobre o tema, convide-os para assistir novamente ao vídeo: **“O ar que respiramos: um tesouro dos mares”!**

- Após a exibição do vídeo, converse novamente com os alunos, retomando as questões abordadas.

**9** - O professor poderá utilizar ainda outras ferramentas para ampliar o conhecimento dos alunos acerca do tema, como por exemplo, textos complementares, pesquisa em grupos, leitura e exploração de imagens etc. Para finalizar o assunto, depois de esclarecidas todas as dúvidas dos alunos, o professor também poderá construir coletivamente um texto do gênero “Você sabia que”, para compartilhar com outros alunos em um dos murais da escola. Exemplo: “Você sabia que ...o ar que respiramos...”

**Para saber mais:**

<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2017/03/mares-e-oceanos-sao-responsaveis-pela-producao-de-90-do-oxigenio-do-planeta>

<http://super.abril.com.br/ciencia/a-amazonia-nao-e-o-pulmao-do-mundo/>

<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/35/1276-o-real-valor-das-arvores.html>





## 2º ano - “Inverno & Verão”

### Objetivo geral:

- Relacionar as estações do ano verão e inverno com o movimento de translação e o eixo de inclinação da Terra em relação ao plano da órbita.

### Objetivos específicos

- Reconhecer que ao longo do ano experimentamos diferentes sensações térmicas; inverno e verão (importância do movimento de rotação e translação).
- Compreender que a translação da Terra juntamente com seu eixo de inclinação é fundamental para termos as estações do ano;
- Perceber que a incidência de luz solar nos hemisférios é diferente devido ao eixo de inclinação da Terra;
- Relacionar o movimento de rotação da Terra com dia e noite;
- Reconhecer que o Sol é uma estrela;
- Reconhecer que a distância da Terra ao Sol é uma condição para a presença de vida no nosso planeta;
- Fazer a leitura de diferentes temperaturas - à sombra e ao sol - em um termômetro;
- Inferir as estações do ano nos hemisférios e dia/noite em uma montagem experimental;

## **Algumas expectativas de aprendizagem previstas na Matriz Curricular de Ciências do 2º ano**

- Realizar observações (observar e registrar) interpretando-as (estabelecer relações com outras observações e com hipóteses conhecidas).
- Relacionar os ciclos da natureza com os movimentos de rotação e translação da Terra, reconhecendo a sua influência no comportamento animal e vegetal.
- Conhecer, valorizar e usar a tecnologia na vida pessoal.

### **Orientação Didática**

**1** - O professor poderá iniciar explorando o título com os alunos: O que vocês acham que a animação "Inverno e Verão" poderá tratar? Levantar o conhecimento e anotar em um sulfiteiro as ideias iniciais dos alunos.

**2** - Uma primeira exibição da animação poderá ser feita apenas com o objetivo dos alunos apreciarem e conhecerem o contexto a ser trabalhado.

**3** - Após uma segunda exibição da animação, é importante também fazer uma roda para conversar com os alunos sobre o que sabem sobre inverno e verão, anotando todos os conhecimentos sobre o tema e confrontando-os com as ideias iniciais dos alunos já registradas pelo professor.

Nesse segundo momento, algumas perguntas poderão ser feitas, como:

- O dia hoje está frio ou calor?
- Vocês já foram para algum lugar que estava muito quente ou muito frio?
- Por que será que isso acontece?

**4** - Os alunos podem montar um mural com fotos de lugares muito quentes e muito frios que já visitaram; propor que os alunos separem as fotos de acordo com a temperatura do lugar naquele momento (frio ou calor).

**5** - Os Sugestão para trabalhar com os alunos:

- Conceitos dia e noite, por que ocorre.
- Simular o Sol e o planeta Terra: fazer um círculo com os alunos, (representando o planeta Terra) e um aluno representando o Sol.

- Conforme o “planeta Terra” vai girando lentamente, simulando o movimento de translação em torno do Sol, também realiza o movimento de rotação em torno de si própria; observar que somente o lado que está virado para o Sol é dia, enquanto do outro lado é noite.

**6** - Agora que os alunos já refletiram bastante sobre o tema, convide-os para assistir novamente ao vídeo: “**Inverno e Verão**”.

- Após a exibição do vídeo, converse novamente com os alunos, retomando as questões abordadas.

**7** - O professor poderá utilizar ainda outras ferramentas para ampliar o conhecimento dos alunos acerca do tema, como por exemplo, textos complementares, pesquisa em grupos, leitura e exploração de imagens etc. Para finalizar o assunto, depois de esclarecidas todas as dúvidas dos alunos, o professor também poderá construir coletivamente, um texto do gênero “Você sabia que”, para compartilhar com outros alunos em um dos murais da escola. Exemplo: *“Você sabia que ...enquanto é verão no Brasil...*

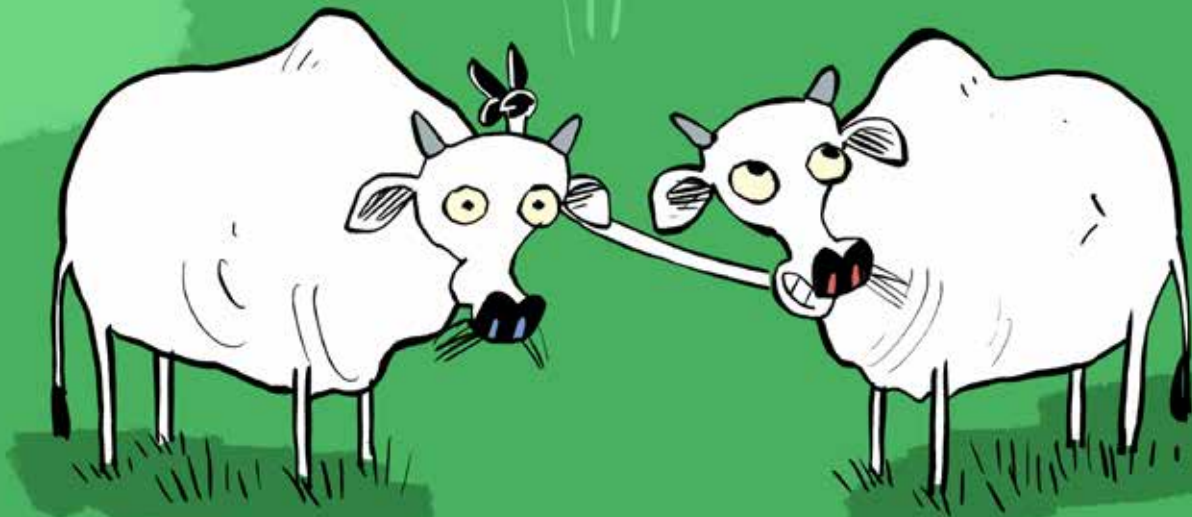
**Para saber mais:**

<http://www.cdcc.usp.br/cda/ensino-fundamental-astronomia/partet1c.html>

<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/movimento-rotacao.htm>

<http://astro.unl.edu/classaction/animations/coordsmotion/eclipticsimulator.html>

<http://brasilescola.uol.com.br/geografia/estacoes-ano.htm>



## 3º ano - “De olho na terra”

### **Objetivo geral:**

- Saber utilizar diferentes fontes de informações e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos (PCN MEC/SEF, 1998).

### **Objetivos específicos**

- Perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para melhoria do meio ambiente. (PCN MEC/SEF, 1998).
- Fazer leitura de imagens, de dados e de documentos de diferentes fontes de informação, de modo a interpretar, analisar e relacionar informações sobre o espaço geográfico e as diferentes paisagens. (PCN MEC/SEF, 1998).
- Compreender que os diferentes tipos de satélites artificiais são fundamentais para o uso de tecnologias e estudos sobre o planeta.



### **Algumas expectativas de aprendizagem previstas na Matriz Curricular de Ciências do 3º ano:**

- Elaborar hipóteses (sugerir explicações para o que se acha que deve ocorrer ou sobre o que ocorreu).
- Reconhecer a transformação do ambiente pelo ser humano para suprir suas necessidades básicas, bem como as que vão além destas.
- Adotar atitudes responsáveis em relação à preservação do meio ambiente e dos seres vivos, reconhecendo a interdependência entre o ser humano e o ambiente.
- Compreender que animais, plantas e seres humanos provocam mudanças no ambiente em decorrência das suas funções vitais.
- Ler e identificar em textos midiáticos diferentes posicionamentos e argumentos sobre preservação ambiental.

### **Algumas expectativas de aprendizagem previstas na Matriz Curricular de Geografia do 3º ano:**

- Compreender que as condições físicas e ambientais influenciam o modo de vida do ser humano.
- Descrever alterações na paisagem provocadas pela ação do ser humano, identificando causas e consequências.
- Diferenciar a paisagem urbana e a paisagem rural.
- Ler plantas e mapas para localizar e identificar diferentes lugares e atividades.
- Elaborar maquetes, croquis e mapas temáticos simples para representar lugares, atividades e fenômenos.

### **Orientação Didática**

**1** - O professor poderá iniciar explorando o título com os alunos: “O que vocês acham que a animação “Observando a Terra” poderá tratar? Levantar o conhecimento e anotar em um sulfiteiro as ideias iniciais dos alunos.

**2** - Uma primeira exibição da animação poderá ser feita apenas com o objetivo dos alunos apreciarem e conhecerem o contexto a ser trabalhado.

**3** - Após uma segunda exibição da animação, é importante também fazer uma roda para conversar com os alunos sobre como foi feita a observação da Terra. Anotar todos os conhecimentos sobre o tema confrontando-os com as ideias iniciais dos alunos já registradas pelo professor.

Nesse segundo momento, algumas perguntas poderão ser feitas, como:

- Na casa de vocês tem tecnologia?
- Vocês assistem televisão e utilizam o telefone?
- Utilizam o computador e a internet?
- Já utilizaram o GPS para encontrar um endereço?
- Já viram alguma imagem do Google Maps?
- Já ouviram sobre o Google Earth?
- O que sabem sobre satélites? Já ouviram alguma coisa sobre isso?
- Para que servem os satélites? Para que precisamos deles?

**4** - Com um computador com acesso à internet, o professor poderá simular situações: estando conectado à internet, acessar sites educativos, Google Maps, Google Earth; sem estar conectado à internet não será possível ter acesso.

**5** - Perguntar se os alunos sabem como recebemos o sinal para esse acesso.

**6** - Além dos satélites que possibilitam acesso a telefonia, televisão e internet, também dependemos deles para a navegação por GPS, para os serviços de meteorologia, observação da Terra, entre outros.

**7** - Poderão utilizar o site do CPTEC/INPE para pesquisar sobre a previsão de tempo - [www.cptec.inpe.br](http://www.cptec.inpe.br).

**8** - Utilizar o programa do Google e outros programas que nos ajudam a localizar endereços residenciais, bairros, pontos de comércio, entre outros. Em poucos cliques podemos visualizar ruas e casas em grandes metrópoles, enxergar detalhes exuberantes do relevo, vegetação e hidrografia dos continentes e desfrutar de vários cenários.

**9** - Nesse momento o professor poderá pedir para cada aluno escolher um endereço, podendo ser da sua casa, e traçar a rota, do seu endereço até o endereço da escola. A partir desse momento, o aluno vai ter à sua disposição informações de rotas que poderão seguir até o seu destino, tempo estimado, se esse percurso será feito a pé ou de carro, vista aérea disponível através de imagem de satélites "street view", lugares de referência entre um ponto e outro, pontos cardeais etc.

**10** - Explorar por meio dos recursos tecnológicos, sites que possibilitem observar imagens feitas por satélites para que os alunos percebam a importância dessa tecnologia para a sociedade atual.

**11** - Agora que os alunos já refletiram bastante sobre o tema, convide-os para assistir novamente ao vídeo: “**De olho na Terra**”.

- Após a exibição do vídeo, converse novamente com os alunos, retomando as questões abordadas para saber se compreenderam a função dos satélites.

**12** - O professor poderá utilizar ainda outras ferramentas para ampliar o conhecimento dos alunos acerca do tema, como por exemplo, textos complementares, pesquisa em grupos, leitura e exploração de imagens etc.

**13** - A partir da pesquisa, podem selecionar imagens e produzir textos de divulgação científica para o mural na escola.

**Para saber mais:**

[www.cptec.inpe.br](http://www.cptec.inpe.br)

<https://www.google.com.br/maps>

<https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/>

<http://brasilecola.uol.com.br/fisica/satelites-artificiais.htm>

<https://www.oficinadanet.com.br/post/12406-como-funciona-o-gps>

[https://olhardigital.com.br/video/como\\_o\\_gps\\_funciona/22002](https://olhardigital.com.br/video/como_o_gps_funciona/22002)



## 4º ano - “O Sol é mágico”

### Objetivo geral:

- Diferenciar o conceito da luz e do calor.
- Relacionar a energia elétrica gerada pelos painéis solares e os aerogeradores ao Sol.
- Compreender a importância do Sol na geração de energia.
- Compreender que o Sol emite luz visível e luz que não vemos.

### Objetivos específicos

- Compreender que a energia é necessária, mas que precisamos buscar fontes renováveis, como a hidrelétrica. Porém, nesse caso, a água utilizada para gerar energia também é necessária para a produção das indústrias e para a agricultura. As bacias hidrográficas estão muito exploradas; precisamos portanto investir em outras fontes, como a solar e a eólica.
- Reconhecer que o Sol aquece o ar e a água do planeta.
- Compreender que os ventos surgem pela ação do Sol - aquecimento das massas de ar, deslocamento das mesmas por diferença de pressão.
- Compreender que o ar quente é menos denso e sobe, dando lugar ao ar frio, que é mais denso.
- Compreender que a luz do Sol é transformada em energia elétrica nos painéis fotovoltaicos.

- Identificar, em montagem experimental, os elementos básicos de um sistema fotovoltaico e descrever suas funções.
- Reconhecer que o calor do Sol pode ser utilizado para aquecer a água de nossas casas.
- Compreender que os aerogeradores transformam a energia do movimento em energia elétrica.
- Refletir sobre as diversas formas de energia.

### **Algumas expectativas de aprendizagem previstas na Matriz Curricular de Ciências do 4º ano**

- Elaborar hipóteses (sugerir explicações para o que se acha que deve ocorrer ou sobre o que ocorreu).
- Realizar observações (observar e registrar), interpretando-as (estabelecer relações com outras observações e, com hipóteses conhecidas).
- Observar, identificar e comunicar a presença de variadas formas de energia nos ambientes.
- Identificar e qualificar as muitas tecnologias presentes na vida cotidiana, ponderando, de forma crítica, sobre suas implicações no contexto socioambiental.
- Relacionar algumas atividades humanas com a utilização de diferentes formas de energia.
- Posicionar-se criticamente frente ao uso de diversas fontes de energia, comparando argumentos favoráveis e contrários ao uso de cada uma delas.

### **Orientação Didática**

**1** - O professor poderá iniciar explorando o título com os alunos: "O que vocês acham que a animação "O Sol é Mágico" poderá tratar?" Levantar o conhecimento e anotar em um sulfiteiro as ideias iniciais dos alunos.

**2** - Uma primeira exibição da animação poderá ser feita apenas com o objetivo dos alunos apreciarem e conhecerem o contexto a ser trabalhado.

**3** - Após uma segunda exibição da animação, é importante também fazer uma roda para conversar com os alunos sobre o Sol, anotando todos os conhecimentos sobre o tema e confrontando-os com as ideias iniciais dos alunos já registradas pelo professor.

Nesse segundo momento, algumas perguntas poderão ser feitas, como:

- Na sua casa tem eletrodomésticos? Como eles funcionam?

- De onde vem a energia que utilizamos em nossas casas?

- É possível utilizarmos outras fontes de energia? Quais?

- Você já viu algum equipamento que funciona com a energia da luz? Calculadora, relógio.

**4** - Como é o nosso consumo de energia? Propor o acompanhamento da leitura da conta de energia de algum aluno para monitorar o consumo por um período, fazer levantamento médio do consumo de todas as famílias da turma. Pesquisar no site da Aneel o consumo do país para que percebam a utilização da capacidade de geração nacional de energia e seus impactos na natureza.

**5** - Com um catavento, os alunos poderão simular como funciona um aerogerador - movimento das pás, força e direção do vento, percebendo que nosso país tem grandes possibilidades para gerar energia renovável limpa, que não produz gases poluentes.

**6** - Os alunos precisam perceber que no Brasil temos condições climáticas favoráveis para captação de outras fontes de energias além da hidrelétrica, como a solar e a eólica.

Agora que os alunos já refletiram bastante sobre o tema, convide-os para assistir novamente ao vídeo: "**O Sol é Mágico**".

- Após a exibição do vídeo, converse novamente com os alunos, retomando as questões abordadas para saber se compreenderam porque o Sol é mágico.

**7** - O professor poderá utilizar ainda outras ferramentas para ampliar o conhecimento dos alunos acerca do tema, como por exemplo, textos complementares, pesquisa em grupos, leitura e exploração de imagens, etc.

**8** - Produzir notícia sobre fato de interesse a partir dos estudos realizados, para compartilhar com outros alunos em um dos murais da escola.

**Para saber mais:**

<https://nacoesunidas.org>

<http://www.edp.com.br/Paginas/default.aspx>

[www.itaipu.gov.br](http://www.itaipu.gov.br)

<http://www.mme.gov.br/>

<http://planetasustentavel.abril.com.br/pops/eolica.shtml>

<http://energiaheliotermica.gov.br/pt-br/energia-heliotermica/o-sol-fonte-de-energia>

<http://energiaheliotermica.gov.br/pt-br/energia-heliotermica/como-funciona>

<http://www.aneel.gov.br/>



## 5º ano - "O clima do espaço"

### Objetivo geral:

- Entender que o Clima Espacial estuda os fenômenos solares que afetam o meio entre o Sol e a Terra, e o espaço em torno da Terra.

### Objetivos específicos

- Compreender que o estudo do Clima Espacial é realizado a partir do monitoramento do Sol.
- Compreender que Clima Espacial é tudo o que acontece no Sol que causa interferências na Terra e o que acontece na Atmosfera que interfere na Terra.
- Compreender que os fenômenos que ocorrem no espaço podem causar interferências em sistemas de satélites de posicionamento, como o GPS.
- Compreender que o Clima Espacial passou a ser extremamente importante quando a sociedade passou a depender dos satélites artificiais para atividades do dia-a-dia.



## **Algumas expectativas de aprendizagem previstas na Matriz Curricular de Ciências do 5º ano:**

- Identificar e qualificar as muitas tecnologias presentes na vida cotidiana.
- Elaborar previsões (antecipar o que se pensa que deva ocorrer em uma situação determinada, com base e ideias e experiências prévias).
- Planejar e executar experimentação de forma a testar previsões.
- Realizar observações (observar e registrar), interpretando-as (estabelecer relações com outras observações e, com hipóteses conhecidas).
- Reconhecer a existência de vários objetos celestes como planetas, cometas, asteroides, estrelas, galáxias etc, sendo capaz de comparar e diferenciar uns dos outros.
- Reconhecer a grandiosidade das distâncias envolvida nas escalas astronômicas em relação às distâncias terrestres.

### **Orientação Didática**

**1** - O professor poderá iniciar explorando o título com os alunos: “O que vocês acham que a animação “Clima Espacial” poderá tratar?” Levantar o conhecimento e anotar em um sulfiteiro as ideias iniciais dos alunos.

**2** - Uma primeira exibição da animação poderá ser feita apenas com o objetivo dos alunos apreciarem e conhecerem o contexto a ser trabalhado.

**3** - Após uma segunda exibição da animação, é importante também fazer uma roda para conversar sobre os acontecimentos do vídeo o Clima Espacial, anotando todos os conhecimentos sobre o tema e confrontando-os com as ideias iniciais dos alunos já registradas pelo professor.

Nesse segundo momento, algumas perguntas poderão ser feitas, como:

- Já utilizaram o GPS ou o Google Maps para encontrar um endereço?
- O que sabem sobre satélites? Já ouviram alguma coisa sobre isso?
- Para que servem os satélites? Para que precisamos deles?

**4** - Os alunos precisam perceber que os fenômenos que ocorrem no espaço podem causar interferências em sistemas de satélites de posicionamento, como o GPS, e sensoriamento remoto por radar, no sinal de telefonia, televisão e outros.

**5** - Produzir a partir dos estudos realizados, textos de divulgação científica para compartilhar com outros alunos em um dos murais da escola que também podem repertoriar como texto de apoio à apresentação oral em seminários por exemplo.

**Para saber mais:**

[http://www.inpe.br/acessoainformacao/sobre\\_clima\\_especial](http://www.inpe.br/acessoainformacao/sobre_clima_especial)

<http://www.cbers.inpe.br/index.php>

<http://www.inpe.br/acessoainformacao/node/405>

<http://www.inf.ufrgs.br/swac-br/>

[http://www2.uol.com.br/sciam/reportagens/o\\_legado\\_de\\_galileu.html](http://www2.uol.com.br/sciam/reportagens/o_legado_de_galileu.html)

<http://g1.globo.com/ciencia-e-saude/blog/observatorio/post/os-156-anos-de-carrington.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=Rue2fk9pDU>

[https://www.youtube.com/watch?v=a7T\\_1eoWfDU](https://www.youtube.com/watch?v=a7T_1eoWfDU)

<https://www.youtube.com/watch?v=PafY617RdWU>





Cidade de  
São José dos Campos  
Prefeitura Municipal

Instituto  TIM



MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

