

Mudanças Climáticas

O clima está diferente.
O que muda na nossa vida?



Mudanças Climáticas

**O clima está diferente.
O que muda na nossa vida?**

2ª edição
INPE
São José dos Campos
2014

MUDANÇAS CLIMÁTICAS

O clima está diferente.

O que muda na nossa vida?

Cartilha ilustrada sobre mudanças climáticas produzida pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

Realização: Gestão de Comunicação Institucional/INPE, Centro de Ciência do Sistema Terrestre/INPE, Rede CLIMA/MCTI e Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas

Consultoria: Carlos Nobre, Gilvan Sampaio de Oliveira, Marcos Barbosa Sanches, Viviane Regina Algarve

Revisão técnica: Carlos Nobre

Textos: Ana Paula Soares (com informações dos consultores e do livro Mudanças Climáticas, da Coleção Explorando o Ensino, volume 13, editada pelo MEC)

Ilustrações: Jean Galvão

Projeto gráfico: Magno Studio

Supervisão gráfica: Carlos Vieira

Esta e outras cartilhas educacionais produzidas pelo INPE estão disponíveis para download em www.inpe.br/50anos

So11m Soares, Ana Paula

Mudanças climáticas: o clima está diferente. O que muda na nossa vida? / Ana Paula Soares. 2. ed. -- São José dos Campos: INPE, 2014.

20p.

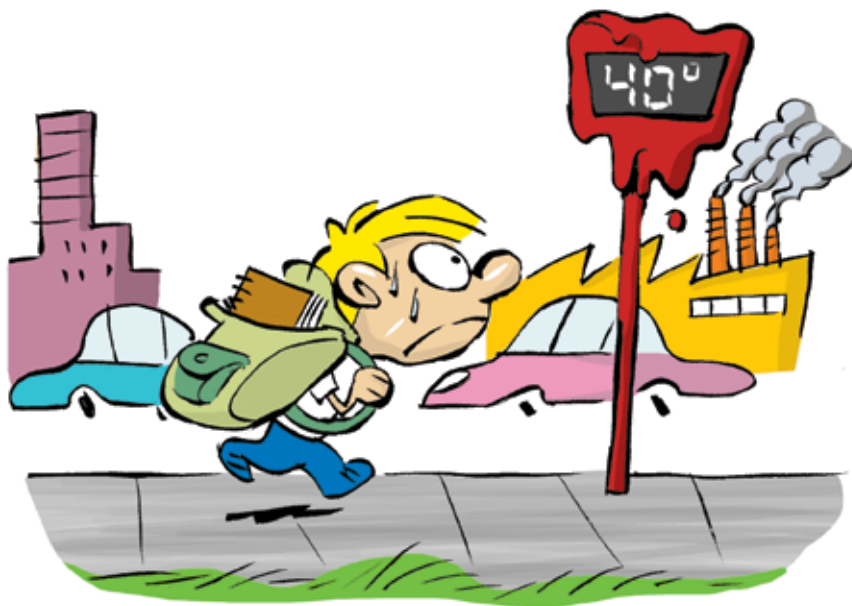
Ilustrações de Jean Galvão.

ISBN: 978-85-17-00068-3

1. Mudanças climáticas. 2. Aquecimento global. 3. Meio ambiente.

I. Soares, Ana Paula. II. Galvão, Jean. III. Título.

CDD 577



Se você tem menos de 18 anos, praticamente já nasceu ouvindo falar de temas até então raros, como aquecimento global, mudanças climáticas, energias renováveis, preservação ambiental e reciclagem de materiais.

Embora desde o século 19 já se falasse na influência da emissão de gás carbônico na temperatura da superfície da Terra, somente a partir da década de 70 é que os cientistas passaram a ser mais ouvidos pelos governos, pelos meios de comunicação e pela sociedade como um todo.

Nas próximas páginas, você vai saber por que devemos nos preocupar com as mudanças climáticas, como elas interferem no nosso dia-a-dia e o que podemos fazer para diminuir os seus efeitos e nos adaptar a eles.

COMO TUDO COMEÇOU

O matemático francês Jean Baptiste Joseph Fourier (1768-1830) foi o primeiro a considerar a atmosfera da Terra uma grande estufa, o que criava um ambiente favorável à vida de plantas e animais. Ele afirmou que os gases atmosféricos absorvem energia (calor), elevando a temperatura da superfície da Terra.

No final do século 19, Svante Arrhenius (1859-1927) - vencedor do Prêmio Nobel de Química de 1903 - criou um modelo matemático para estudar a influência do gás carbônico (CO_2) da atmosfera sobre a temperatura da Terra.

Em 1896, ele quantificou o aumento da temperatura esperado (5°C) se a quantidade de CO_2 na atmosfera duplicasse. Para isso, baseou-se no conceito de "estufa", introduzido em 1827 por Fourier.



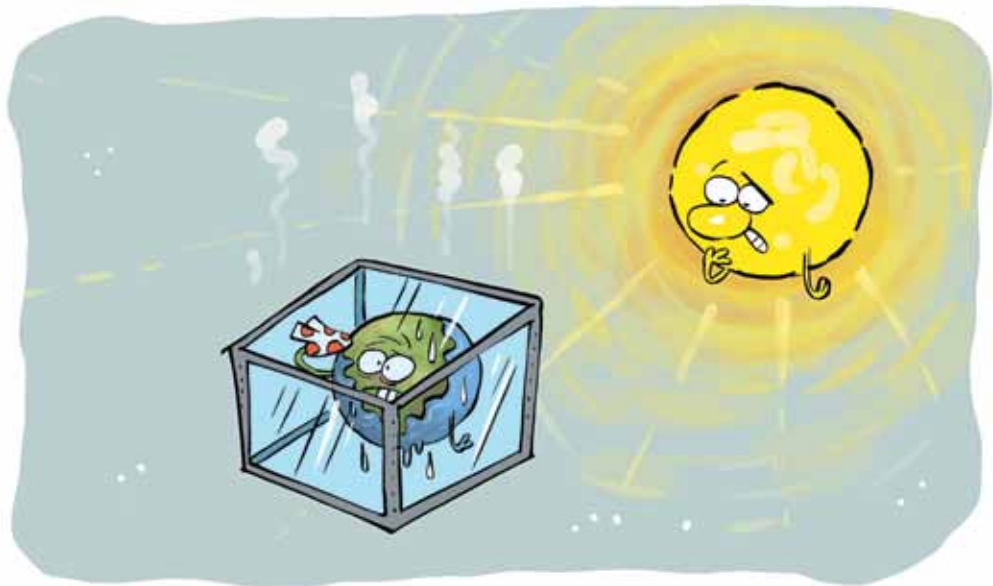
Como funciona o efeito estufa

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 -18°C , ao invés dos 15°C que temos hoje, ou seja, 33°C menor.

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 (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. Essa diferença causa o aquecimento da baixa atmosfera, elevando a temperatura média da Terra e causando mudanças climáticas.



QUE REVOLUÇÃO!

As mudanças climáticas antropogênicas, ou seja, aquelas causadas pelo homem, estão associadas ao aumento da emissão de gases de efeito estufa por queima de combustíveis fósseis (dos automóveis, das indústrias, usinas termoeletricas), queimadas, desmatamento, decomposição de lixo etc. A partir do final do século 18 (Revolução Industrial) e na segunda metade do século 20, houve uma expansão da produção industrial, o que gerou um grande aumento de emissões de gases de efeito estufa na atmosfera.

Existem fortes indícios de que o clima está de fato mudando. As décadas de 2000 e 2010 foram as mais quentes dos últimos 1.000 anos. As projeções do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) indicam que nos próximos 100 anos poderá haver um aumento da temperatura média global entre 1,8°C e 4,0°C, e um aumento do nível médio do mar entre 0,18 m e 0,59 m, o que pode afetar significativamente as atividades humanas e os ecossistemas terrestres.



AQUECIMENTO GLOBAL - E DAÍ?

As consequências do aumento de temperatura são graves para todos os seres vivos, incluindo o homem. O aquecimento global tem impactos profundos no planeta: extinção de espécies animais e vegetais, alteração na frequência e intensidade de chuvas (interferindo, por exemplo, na agricultura), elevação do nível do mar e intensificação de fenômenos meteorológicos (por exemplo: tempestades severas, inundações, vendavais, ondas de calor, secas prolongadas), entre outros.

Essas conclusões foram obtidas após análise dos diversos cenários de emissões de gases de efeito estufa para os próximos 100 anos, feitas por cientistas do IPCC.

As ações humanas têm interferido sobre o ambiente num ritmo muito acelerado. Estudos indicam, por exemplo, que, enquanto a temperatura média global subiu, aproximadamente, 5°C em 10 mil anos - contados desde o fim da última glaciação até 10 mil anos atrás - pode aumentar os mesmos 5°C em apenas 200 anos, a continuar o ritmo de aquecimento global que se observa nas últimas décadas. Esta rápida transformação levou o Prof. Paul Crutzen, Prêmio Nobel de Química, em 1995, a definir os últimos 200 anos a partir da Revolução Industrial como o "antropoceno", isto é, uma era geológica dominada pelas transformações ambientais globais causadas pelas atividades humanas.



COMO O HOMEM ESTÁ MUDANDO O AMBIENTE

A “grande aceleração”

A cada hora, 9 mil pessoas somam-se à população mundial

A cada hora, 4 milhões de toneladas de CO₂ são emitidas



Século XVIII

A cada hora, 3 espécies são extintas (1.000 vezes mais rápido do que os processos naturais)

A cada hora, atividades humanas adicionam ao ambiente 1,7 milhões de quilos de nitrogênio reativo.

A cada hora, 1.200 hectares de florestas são derrubados

E daí ???



Século XXI

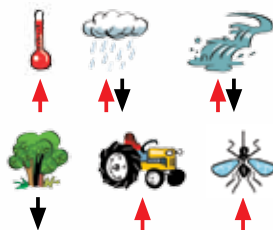
O QUE ISSO AFETA A NOSSA VIDA?

Com base no último relatório de avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC-AR5), é possível projetar o que poderá ocorrer até 2100 no Brasil.

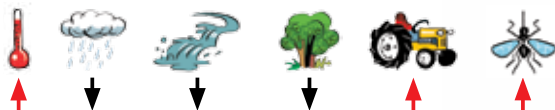
Regiões Norte e Centro-Oeste

Norte: Aumento de temperatura. Aumento de chuvas no oeste e noroeste da Amazônia e diminuição no sul. Aumento da vazão superficial dos rios no oeste e noroeste da Amazônia e diminuição no sul. Expansão do uso da terra para atividades agrícolas. Redução da Floresta Amazônica. Aumento dos vetores que podem ocasionar doenças epidêmicas (por mosquitos).

Centro-Oeste: Aumento de temperatura. Redução das chuvas no norte. Redução da biodiversidade no Pantanal e no Cerrado. Impactos na agricultura. Aumento de extremos de chuva e seca. Aumento de fatores de doenças epidêmicas.



Região Nordeste



Diminuição dos níveis dos açudes (diminuição de chuvas). Impactos na agricultura de subsistência e na saúde (aumento de temperatura). Perda de biodiversidade na Caatinga. Aumento de fatores de doenças epidêmicas.

Regiões Sul e Sudeste



Sudeste: Aumento da ocorrência de extremos de chuva, de seca e de temperatura. Impactos na agricultura, saúde e geração de energia. Aumento de fatores de doenças epidêmicas.

Sul: Aumento de chuvas e de temperatura. Com mais chuva, a maior evaporação, devido ao calor, pode afetar o balanço hídrico. Extremos de chuva e de temperatura e impactos na saúde da população (aumento de doenças epidêmicas). Impactos no uso e cobertura da terra e na geração de energia.

↑ ↓
Aumento /
Diminuição

↑
Temperatura

↑
Vazão dos rios

↑
Vetores que podem ocasionar
doenças epidêmicas

↑
Chuvas

↑
Cobertura vegetal

↑
Uso da terra para
atividades agrícolas

Fonte: Magrin, G.O. et al., 2014: Central and South America. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Barros, V.R. et al. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

COMO VOCÊ PODE AJUDAR

Muitos prejuízos causados pela ação indevida do homem na natureza, inclusive o aquecimento da superfície da Terra acima do normal, são irreversíveis, ou seja, não dá para consertar, ou voltar atrás, por décadas ou séculos. As espécies que forem extintas, por exemplo, nunca mais existirão. Se o grau de aquecimento global será maior ou menor, depende muito da vontade dos governos e das pessoas em implantar ações que resultem na redução da emissão dos gases de efeito estufa.

Mas cabe a cada um de nós demonstrar disposição em contribuir com a diminuição dos efeitos das mudanças climáticas, e buscar soluções de adaptação a uma nova realidade de vida.

Você, que já nasceu em um mundo consciente de que a Terra precisa de cuidados e atenção, pode ajudar bastante na conscientização dos mais velhos, dos governantes e dos meios de comunicação.



Construindo um novo planeta

É preciso mudar nossos hábitos e costumes. Além daquelas recomendações básicas - apagar a luz quando sair do quarto, fechar a torneira enquanto escova os dentes, fechar o chuveiro enquanto se ensaboa, separar o lixo reciclável, não jogar pilhas no lixo comum etc., veja outras dicas que você pode seguir e passar adiante:

As áreas verdes são muito importantes para reduzir as temperaturas máximas. As árvores trazem sombra e frescor ao ambiente próximo a elas, sem gasto de energia (como ocorre com um ventilador ou ar condicionado). Uma cidade com muitas áreas verdes é menos quente!

Pintar telhados com tinta refletiva também diminui a temperatura interna da construção.

Uma cidade onde as casas têm mais jardins e quintais e menos áreas de asfalto e concreto também está mais protegida das inundações, que com as mudanças climáticas, tendem ser cada vez mais frequentes.

O Brasil está entre os países que fabricam automóveis flex, ou seja, que funcionam com álcool ou gasolina. O álcool é menos poluente do que a gasolina, dê preferência a esse combustível!

No Brasil, 35% das emissões de gases de efeito estufa são provenientes das atividades agropecuárias, 32%, dos processos de geração de energia e **22% de uso da terra e florestas**. Por isso, é muito importante buscar o desenvolvimento sustentável por meio do uso racional dos nossos recursos naturais e de hábitos conscientes de consumo.



E QUANDO VOCÊ CRESCER...

Você pode participar de forma mais efetiva e ter um papel importante na preservação do planeta, sendo um pesquisador da área de Mudanças Climáticas ou, falando de forma mais ampla, da área de Ciência do Sistema Terrestre.

Os estudos sobre temas ligados à transformação do meio ambiente estão se ampliando e se aprofundando. Veja algumas questões para as quais os cientistas de diversos campos do conhecimento estão buscando respostas:

- Como enfrentar os grandes aumentos do nível do mar, que certamente ocorrerão com o aquecimento global e consequente derretimento do gelo continental?



- Como adaptar a estrutura das cidades para que seus habitantes (principalmente os de menor poder econômico) sofram menos com os prejuízos causados pelos desastres naturais, cada vez mais severos e frequentes?

- Como salvar espécies da fauna e da flora de uma possível extinção?

- Como garantir o abastecimento de água nos grandes centros urbanos, em um novo padrão de períodos de chuvas e de secas?

- Como manter a qualidade de vida que conhecemos hoje (cada vez mais dependente da energia elétrica e do transporte automotivo - carros, aviões, ônibus), sem aumentar o nível de emissão de gases de efeito estufa?



MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO INPE

As causas das mudanças ambientais globais e regionais e os seus impactos na nossa vida são objeto de estudo do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, o INPE.

A área de Ciência do Sistema Terrestre tem como um de seus objetivos gerar cenários que mostram, por exemplo, as mudanças que poderão ocorrer no uso e na cobertura da terra, de acordo com as alterações do meio ambiente e cenários climáticos futuros.

Os pesquisadores também estudam e avaliam as implicações das mudanças ambientais no desenvolvimento do país e na qualidade de vida; tecnologias para adaptação e redução dos prejuízos que possam ser causados por essas mudanças; desastres naturais; novas formas de energia e fontes renováveis.

O INPE lidera a Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais (Rede Clima) - instituída pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação -, que tem como objetivo gerar e disseminar conhecimento e tecnologia para que o Brasil possa responder às demandas e desafios provocados pelas mudanças climáticas globais.

O Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas (INCT), também sediado no INPE, desenvolve, desde 2008,

pesquisas para compreender o funcionamento do clima, sua variabilidade e suas mudanças. Também contribuiu para ajudar o governo a desenvolver políticas públicas de redução e adaptação aos impactos das mudanças climáticas no país.





Instalações do INPE no Brasil



Venha conhecer o INPE!

Para agendar uma visita:

Em São José dos Campos:

Tel. (12) 3208-7068

(12) 3208-7069

(12) 3208-7071

atendimento.visitante@dir.inpe.br

Nas demais unidades:

Acesse: **www.inpe.br** >

Visitas > Instalações

Visite o nosso site:

www.inpe.br



www.inpe.br

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
INCT para Mudanças Climáticas - <http://inct.ccst.inpe.br>
Rede CLIMA - <http://redeclima.ccst.inpe.br>
Centro de Ciência do Sistema Terrestre - www.ccst.inpe.br

Av. dos Astronautas, 1758 - Jardim da Granja
12227-010 - São José dos Campos - SP
Tel. (12) 3208-6000



Ministério da
**Ciência, Tecnologia
e Inovação**

