



Da engrenagem do tempo ao efeito estufa

CONTEÚDOS

- Noções de tempo e clima
- Observação do tempo, registro e análise de dados
- Análise de imagem de satélite e a leitura meteorológica do tempo
- Leitura e produção de diagramas e textos informativos
- Observação e análise da previsão do tempo divulgada pela televisão
- Discussão sobre o aumento de temperatura global e o efeito estufa

OBJETIVOS

- Desenvolver a capacidade de observação, pesquisa e percepção sensorial de variáveis do clima
- Despertar o interesse do aluno em trabalhar com dados, gráficos e mapas meteorológicos
- Estimular a noção de agente transformador do ambiente
- Compreender o papel da sociedade e suas responsabilidades nas mudanças ambientais
- Estabelecer relação entre o efeito estufa e o aumento de temperatura global

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Lousa, retroprojeter ou equipamento de data show, lápis e caderno para anotação, materiais utilizados no experimento, folhas de papel sulfite, prancheta, lápis colorido, atlas geográfico, TV e DVD do kit educacional do *Desafio Mudanças Climáticas 2009*.

Fenômenos como secas, enchentes, elevação da temperatura não devem ser preocupação exclusiva dos cientistas e pesquisadores. Na atualidade todos precisam perceber em que medida as ocorrências climáticas são frutos de fatores naturais ou da ação do homem. Todos os dias somos informados pela mídia das condições meteorológicas do tempo. Todos os dias percebemos o tempo e tomamos várias decisões considerando o seu comportamento. Devo levar guarda-

chuva ou não para o trabalho? Devo me preocupar com a secura do ar e tomar bastante água nestes dias mais secos? Mas qual a relação entre as condições do tempo e clima? Qual a importância do clima em nossas atividades domésticas e econômicas? Por que a temperatura global está aumentando? Como funciona o efeito estufa? Nesta sequência pretendemos introduzir noções de tempo e temperatura, conhecer os princípios do efeito estufa e relacionar com os debates sobre o aquecimento global.

GIIVALDO BARBOSA/O GLOBO



A escassez de água provocada pelo aquecimento global em certas regiões do mundo vai afetar os cultivos agrícolas e a segurança alimentar da população

1ª Etapa: Problematização inicial

1. Escreva na lousa a frase “O clima da Terra está mudando?”. Pergunte aos alunos como responderiam a esta pergunta. Em seguida apresente outra questão: Por que a mídia vem dando tanto destaque ao clima e aos fenômenos climáticos?

2. Em seguida, prepare uma exposição de imagens sobre condições meteorológicas do tempo, tais como enchentes, nevascas, seca, furacões (veja as deste caderno ou acesse o site www.desafiomudancasclimaticas.com.br). Destaque duas imagens de localidades brasileiras mostrando vários fenômenos naturais (seca na Região Sul do Brasil e enchentes no Norte e Nordeste, por exemplo).

3. Solicite que os alunos observem as imagens e falem o que elas mostram. Comente que nestas imagens vemos algumas alterações que ocorrem no comportamento do tempo. Na região metropolitana de São Paulo, por exemplo, já ocorreram chuvas de 50 mm num período de 2 horas durante o mês de janeiro, que é o mês mais chu-

voso do verão. Para se ter uma idéia do que isto significa, costuma chover 234 mm ao longo de todo o mês de janeiro (veja os *climogramas da pág. 41*). Esse exemplo mostra como o comportamento do tempo pode apresentar escalas extremas ou normais, interferindo muito em nossas vidas.

4. Após a observação das imagens e de sua leitura coletiva, organize a turma em grupos e coloque as seguintes questões: Você já observou fenômenos como estes na cidade onde mora? Existem diferenças de tempo num mesmo dia? Estimule os alunos a expressarem as noções que possuem sobre o conceito de tempo.

5. Apresente aos alunos o filme **Que fenômeno é esse?** (19 minutos) e solicite aos grupos, após a exibição, que estabeleçam uma relação entre as imagens apresentadas sobre os fenômenos naturais e os argumentos apresentados no filme.

6. Cada grupo deverá nomear um representante para apresentar suas conclusões para a turma.



JESUINO SOUZA / HG



FOLHA IMAGEM

Seca na Região Sul do Brasil e enchente na Região Norte

2ª Etapa: Observação do tempo e registro de dados

1. Para iniciar, explique que muitas pessoas aprenderam a ler os tipos de tempo, utilizando a observação direta em seu dia-a-dia, tais como agricultores e comunidades indígenas. Mesmo as pessoas da cidade sabem perceber se o dia está mais para chuva ou para sol. Convide os alunos para uma observação empírica do tempo. Utilize preferencialmente apenas a percepção sensorial para observar o tempo.

2. Exponha na lousa ou retroprojeter a seguinte frase:

“As cores das paisagens, a luz do sol, os ventos e as chuvas só existem porque a atmosfera existe. Por sua causa podemos viver no planeta Terra, pois

o oxigênio que respiramos é um dos seus gases. A atmosfera também nos sensibiliza. Quantas cenas podemos descrever apenas observando-a?”

3. Indague dos alunos sobre o céu de sua cidade, por meio de questões do tipo: Como é o céu em nossa cidade? Ele muda durante o dia? Muda durante o ano? Organize a turma e saia da sala de aula para um local externo para observar o céu. Procure um lugar onde o céu possa ser amplamente visto e que permita aos alunos se sentarem no chão ou outro local confortável para observar e pensar sobre o que estão vendo. Converse sobre o que é possível ver e sentir: cores,



Ao observar o céu, os alunos estabelecem uma relação entre as variáveis do tempo



Planos de atividades - Parte 1

formas, nuvens, ventos, calor, umidade etc. Em seguida, peça para que os alunos sentem num lugar seguro e, com papel em branco sobre uma prancheta e lápis colorido, desenhem o céu. Durante o desenho converse sobre o céu como um indicador das condições do tempo: ar quente, úmido, seco, luminosidade, nebulosidade etc. O que o céu que observamos tem a ver com o tempo? Deixe que os alunos falem livremente.

4. Ao retornar para a sala de aula, compare duas imagens de satélite

(*quadro a seguir*) em momentos distintos e discuta como o deslocamento dessas massas influenciam nas condições do tempo (nebulosidade, umidade, céu limpo, nuvens de chuva, calor, frio, entre outras). Mostre aos alunos todas as informações que é possível ter a partir das imagens, como, por exemplo, os locais que teremos chuva, sol, frio ou calor.

5. Proponha aos alunos, individualmente, que escrevam um pequeno texto de como gostariam que o tempo estivesse no dia seguinte. O texto, cer-

tamente, contará com a imaginação e a criatividade de cada aluno. Explique que, neste momento, deixam de ser alunos e passam a ser repórteres que trabalham numa redação de jornal e estão escrevendo a previsão meteorológica que será publicada no jornal de amanhã. Como escreveriam? Como o dia estaria?

6. Convide alguns alunos para realizar a leitura do texto que escreveram. Deixe que os alunos se manifestem para fazer a leitura é importante que o ato de ler parta do próprio aluno.



FOTOS: SXC



As nuvens retêm o calor que a superfície da Terra irradia. Por isso noites estreladas são mais frias e noites com céu encoberto são mais quentes, se as demais variáveis do tempo se mantiverem iguais

Imagens da movimentação de massas de ar



Dia 16 de maio de 2009 às 7:00 h

Previsão anunciada no jornal: Uma massa de ar frio que chega à região Sul deve provocar novas quedas de temperatura durante o fim de semana. Nesta sexta-feira (15), a cidade de Urubici (SC) já apresentou, no início da manhã, a temperatura de $-0,1^{\circ}\text{C}$. Além disso, de acordo com Luiz Souza, do Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE), outra tendência para o fim de semana é a continuidade das chuvas nas Regiões Norte e Nordeste.



Dia 6 de julho de 2009 às 12:00 h

Previsão anunciada no jornal: A presença de áreas de instabilidade deixa o tempo bastante chuvoso na Região Sul e no litoral do Nordeste neste começo de semana. No Sul, o tempo segue instável pelo menos até quarta-feira. Segundo a Climatempo, a chuva mais forte deve ocorrer entre o Rio Grande do Sul e o oeste do Paraná. Em São Paulo, a temperatura hoje varia entre 13°C e 23°C na capital e não há previsão de chuvas. Já o Norte terá tempo ensolarado e quente.

Fonte: CPTEC/INPE

7. Em outra aula, exponha alguns climogramas do Brasil (*quadro ao lado*). Compare os climogramas quanto à variação de pluviosidade e temperatura.

8. Discuta por que existem diferenças entre os dados das cidades e proponha confecção de um climograma, a partir das médias de temperatura em sua região. Lembre-se que as temperaturas devem ser representadas por gráficos de linha e as precipitações por gráficos de barras ou linhas. Veja um exemplo de tabela (*quadro ao lado*) com estes dados para a cidade de São Paulo.

9. Para finalizar solicite a leitura do texto “A engrenagem do clima”, página 8, e converse sobre o que está mudando no clima.

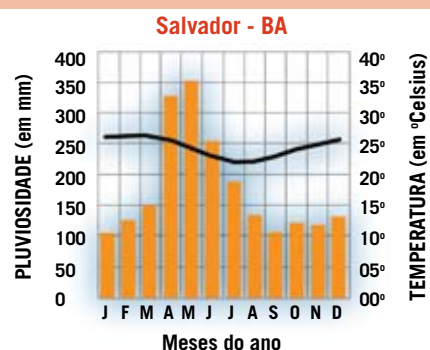
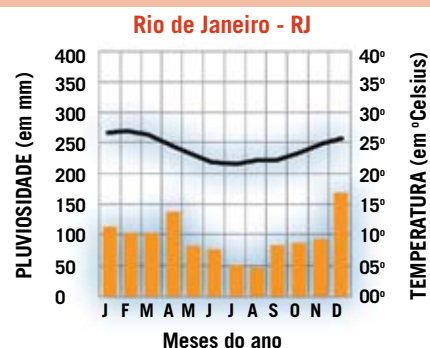
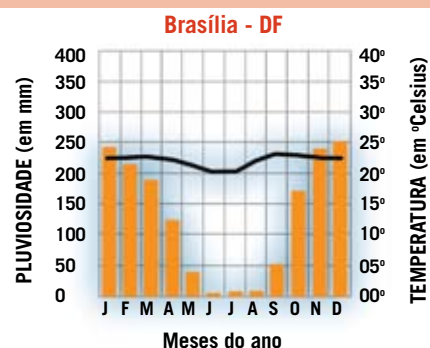
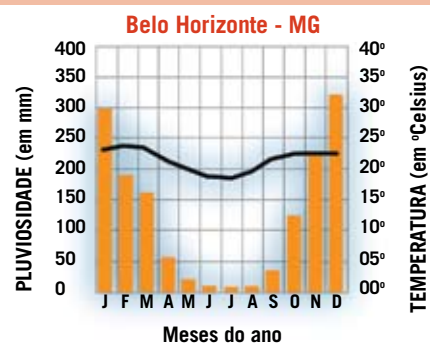
Dados da cidade de São Paulo

Meses	T °C (média)	P (mm)
Jan	23,0	234,0
Fev	23,2	231,0
Mar	22,5	165,0
Abr	20,5	69,0
Mai	17,8	51,0
Jun	16,4	44,0
Jul	16,2	35,0
Ago	17,7	32,0
Set	19,1	63,0
Out	20,4	128,0
Nov	21,3	123,0
Dez	22,1	180,0
Totais		1.355,0
Médias	20,0	

Fonte: Galvani, 2008

Climogramas

As temperaturas são representadas pela linha escura; a pluviosidade pelas barras amarelas



Fonte: GIRARDI, 2008



As mudanças no clima devem alterar a distribuição de chuvas no Brasil e no mundo



3ª Etapa: Relacionando o efeito estufa com o aquecimento global

Efeito estufa

O gás carbônico (CO₂) e outros gases formam uma camada protetora na atmosfera que funciona como o telhado de uma estufa: permite a entrada de raios solares, mas retém parte do calor refletido pela superfície que de outra forma se dissiparia no espaço. Com isso, conserva a temperatura amena e permite a vida na Terra. A poluição causada pelo homem aumenta a concentração de gases nessa camada, rompendo o equilíbrio climático.



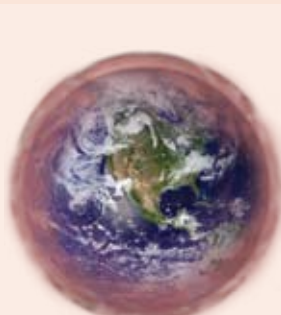
Sem efeito estufa

O calor não é retido e a temperatura cai muito. É o que acontece na Lua, onde não há atmosfera.



Equilíbrio

O CO₂ que existe naturalmente na atmosfera, gerado pela respiração de animais e plantas, mantém a temperatura adequada, apesar das diferenças entre dia e noite e as zonas equatoriais e polos.



Ação do homem

Concentração maior de gases do efeito estufa provoca mudanças no clima e eventos extremos, como furacões, enchentes e seca.

1. Proponha aos alunos a apresentação novamente do trecho inicial do filme **Que fenômeno é esse?** Após a exibição, distribua para os grupos o texto "Carbono é bom, mas sem exagero", na pág. 9, e prepare os alunos com um pequeno preâmbulo do que será lido.

2. Utilize a ilustração do pôster **Entenda o que está acontecendo com a Terra** reproduzida à esquerda e solicite ao grupo um debate sobre as principais causas do efeito estufa. Comente que a atmosfera é um combinado de gases e explique o papel do CO₂ e sua relação com o efeito estufa.

3. Depois, realize com os alunos a experiência que simula o princípio do efeito estufa seguindo as instruções no box abaixo.

4. Divida os alunos em grupos e solicite que cada grupo apresente suas considerações sobre a experiência. Para facilitar, apresente um roteiro de observação:

- O que perceberam?
- Por que isso ocorreu?
- Que relação podemos fazer dessa experiência com o efeito estufa?
- E com o aquecimento global?

Experiência que simula o efeito estufa

Material necessário:

- 2 copos pequenos com água
- Papel-alumínio
- 1 caixa grande de sapatos
- Tesoura
- Filme plástico

- Forre o interior da caixa com o papel-alumínio. Coloque um dos copos com água dentro da caixa.
- Tampe a caixa com o filme plástico. Coloque o segundo copo e a caixa sob a luz do sol forte, ou de uma lâmpada acesa.
- Após dez minutos, abra a caixa e sinta com o dedo qual dos dois copos está com a água mais quente.

Observe: Ao iluminar a caixa, a luz passa pelo filme e se transforma em calor ao atingir a superfície interna. O ar se aquece e não pode sair da caixa por causa do filme plástico, aumentando assim a temperatura interna da caixa. Por esse motivo, a água do copo que está dentro da caixa fica mais quente do que a água do copo que está fora.



Fonte: Adaptado de <http://www.inpe.br>

5. Numa outra aula, proponha a leitura do texto “As ameaças para o planeta”, da página 12, e “As previsões dos especialistas”, da página 13. Faça uma leitura compartilhada com pausas, colocando as seguintes questões:

- Como a sociedade contribui para o aquecimento global?
- Quais atividades estão contribuindo para o aquecimento global no Brasil?

6. Distribua agora um outro texto para tarefa em casa – “Quais os grandes emissores?”, da página 22. Os alunos deverão ler o texto e grifar as partes que julgarem importantes e/ou polêmicas.

7. Coloque uma situação extrema das consequências do aquecimento global em nossas vidas (por exemplo, explore o aumento do nível do mar e os problemas que enfrentarão as pessoas que moram em cidades litorâneas). Promova um debate em grupo.

8. Oriente os alunos para uma pesquisa e registro de mais dados em diferentes fontes, tais como revistas, jornais, Internet etc.

9. A fim de assegurar o conhecimento adquirido, solicite aos alunos um relatório individual sobre o tema em questão e suas devidas conclusões.

Como trabalhar o pôster em sala de aula?



Estudos comprovam que o trabalho em grupo desenvolve habilidades, atitudes e hábitos, que muito contribuem para a aprendizagem dos alunos. Nesse contexto, é fundamental que o professor utilize materiais diferenciados como apoio no desenvolvimento das atividades em sala.

O pôster **Entenda o que está acontecendo com a Terra**

é um grande facilitador de estratégias de ensino. O professor pode dividir a turma em grupos e, a partir das informações contidas no pôster, solicitar que cada grupo apresente novas ações, além das que constam no pôster, que contribuam para diminuir os efeitos do aquecimento global. Outra proposta é distribuir um pôster para cada grupo com a coluna “O que eles provocam” escondida (coberta com papel) e discutir com os grupos problemas e soluções para cada item identificado com o número. Cada problema e sua solução devem ser anotados e relacionados com um dos números. O professor deve discutir a viabilidade dessas ações. Depois, descubra a coluna e, com os alunos, compare as propostas do pôster.



Em consequência do aquecimento global, haverá o aumento do nível dos mares, que pode causar grandes prejuízos às áreas litorâneas mais baixas

AVALIAÇÃO

Professor: As expectativas de aprendizagem podem e devem ser avaliadas ao longo da sequência de atividades. Você deve analisar as produções dos alunos e registrar os avanços durante todo o processo. Essa avaliação deve envolver a autoavaliação dos alunos e servir para que você tenha elementos para continuar investindo na aprendizagem.