

# Mudanças climáticas globais e gestão de riscos

*Juliana Menezes e Carlos Marclei Rangel.*

## Introdução

Prezado professor, apresentamos um material que possa servir de suporte para o desenvolvimento dos seus conteúdos factuais e conceituais. A unidade intitulada “Mudanças Climáticas Globais e Gestão de Riscos” traz a tona um tema que vem gerando controvérsias na comunidade científica pela não concordância do futuro do planeta. São apresentados exercícios que estimulam os alunos a trabalhar seu lado crítico a partir do contato com as diferentes correntes. Através de vídeos, textos, gráficos e ilustrações são propostas atividades que ajudam a entender assuntos como efeito estufa, tempo e clima e aquecimento global.

A seguir, serão oferecidas algumas atividades para potencializar o trabalho em sala de aula. Verifique, portanto, a relação entre cada seção deste documento e os conteúdos do Material do Aluno. Você terá um amplo conjunto de possibilidades de trabalho.

Bom trabalho!

## Apresentação da unidade do material do aluno

Caro professor, apresentamos as características principais da unidade que trabalharemos.

Disciplina	Volume	Módulo	Unidade	Estimativa de aulas para essa unidade
Geografia	2	3	3	04 aulas

Titulo da unidade	Tema
Mudanças climáticas globais e gestão de riscos	Climatologia e impactos ambientais
Objetivos da unidade	
Distinguir os fenômenos associados às mudanças climáticas.	
Diferenciar clima e tempo.	
Compreender o fenômeno do efeito estufa e suas relações com o aquecimento global.	
Identificar os principais agentes e fatores responsáveis pelo aquecimento global.	
Analisar as principais medidas destinadas à redução dos efeitos prováveis do aquecimento global.	
Seções	Páginas no material do aluno
Variação ou caos climático?	
Tempo e Clima	
Efeito estufa e aquecimento global	
Impactos e soluções para o aquecimento global	

A seguir, serão oferecidas algumas atividades para potencializar o trabalho em sala de aula. Verifique, portanto, a relação entre cada seção deste documento e os conteúdos do Material do Aluno.

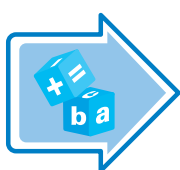
Você terá um amplo conjunto de possibilidades de trabalho.

Vamos lá!

## Recursos e ideias para o Professor

### Tipos de Atividades

Para dar suporte às aulas, seguem os recursos, ferramentas e ideias no Material do Professor, correspondentes à Unidade acima:



#### Atividades em grupo ou individuais

São atividades que são feitas com recursos simples disponíveis.



#### Ferramentas

Atividades que precisam de ferramentas disponíveis para os alunos.



#### Avaliação



Questões ou propostas de avaliação conforme orientação.



#### Exercícios

Proposições de exercícios complementares


## Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	A percepção dos fenômenos climáticos extremos	Lápis, borracha, acesso à internet.	A atividade em questão procura identificar e compreender a ocorrência localizada dos chamados fenômenos climáticos.	Em grupos	50 minutos
	A Terra está aquecendo? Quem disse?	Projetor e computador, ou dvd e televisão, arquivo com o vídeo e texto impresso.	Apresentação de informações contrárias ao aquecimento global. Apresentação de vídeo, interpretação de texto e questionário.	Em grupos	50 minutos

## Seção 1 - Variação ou caos climático?

Páginas no material do aluno

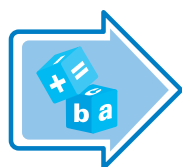
XX

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Aquecimento Global: os dois lados da moeda	Acesso à internet; lápis; folha de caderno; folha de cartolina ou outros tipos para confecção de cartazes.	Atividade voltada para a compreensão de posicionamentos a favor e contrários à teoria do Aquecimento Global.	Duplas ou trios	100 minutos





Se não pararmos de poluir vai continuar esquentando!!!	Projeto e computador, ou dvd e televisão, arquivo com o vídeo	Através da apresentação do vídeo, o aluno deverá ver as explicações dos grupos que creem no aquecimento global contínuo. Questionário e debate.	Em grupos	50 minutos
--	---	---	-----------	------------



O tempo meteorológico nos gráficos e mapas.	Lápis, borracha, Lápis de Cor.	Atividade voltada para a compreensão e representação das condições do tempo.	Individual ou em dupla.	50 minutos
---	--------------------------------	--	-------------------------	------------



O tempo ou o clima que mudou?	Projeto e computador, ou dvd e televisão, arquivo com o vídeo e texto impresso.	Visualização do radar meteorológico da prefeitura e interpretação das informações divulgadas pelo site.	Em grupos	50 minutos
-------------------------------	---	---	-----------	------------

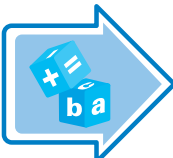
### Seção 3 - Efeito estufa e aquecimento global.

Páginas no material do aluno

XX




Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Refletindo sobre as consequências do Aquecimento Global	Lápis, borracha, acesso à internet.	Atividade voltada para a discussão das consequências do Aquecimento a partir da interpretação de charges	Individual ou em dupla	40 minutos



Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Refletindo sobre as consequências do Aquecimento Global	Texto e garrafa pet transparente e lanterna.	Leitura de texto sobre assunto e oficina para reprodução de um modelo simples do efeito estufa. Debate em sala com um questionário sobre o assunto.	Em grupos.	40 minutos
	Onde está o homem???	Reprodução de folhas contendo os gráficos a serem trabalhados.	Interpretação de gráfico de temperaturas ao longo das Eras e do Quaternário.	Em grupos.	40 minutos

#### Seção 4 - Impactos e soluções para o aquecimento global.

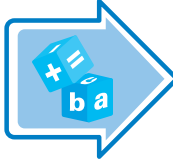
Páginas no material do aluno

x


Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Debatendo sobre iniciativas dedicadas à redução do Aquecimento Global	Projetor, acesso à internet, lápis, borracha.	Sugerimos a organização de um seminário cujo foco são as alternativas de contenção ao Aquecimento Global.	Turma dividida em 06 grupos	60 minutos

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	A temperatura está subindo!!	Cópias com o gráfico a ser trabalhado ou slide em retroprojeto ou datashow.	Interpretação de gráfico de temperaturas ao longo das décadas.	Individual	45 minutos
	Revendo conceitos	Projeto; Acesso à internet; caneta; lápis; borracha.	Estudo dirigido a um vídeo que abarca boa parte dos conceitos trabalhados.	Individual ou em dupla.	45 minutos

## Avaliação

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Testando seus conhecimentos	Lápis, caneta, borracha.	Procuramos nesta atividade selecionar e discutir sobre algumas questões de vestibulares que contemplam o tema das mudanças climáticas.	Individual	45 minutos

## Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	A percepção dos fenômenos climáticos extremos	Lápis, borracha, acesso à internet.	A atividade em questão procura identificar e compreender a ocorrência localizada dos chamados fenômenos climáticos.	Em grupos	50 minutos

## Aspectos Operacionais

Olá, professor. Como atividade inicial junto aos alunos sobre a unidade 15, selecionamos algumas reportagens para debate. Sabemos que a atmosfera terrestre possui grande instabilidade e é palco de diversos fenômenos climáticos. Vamos iniciar a nossa investigação?

## Aspectos Pedagógicos

A atividade tem o mérito de listar ocorrências localizadas que podem estar inter-relacionadas. É uma sensibilização inicial que busca estimular a curiosidade do educando.

### 1º PASSO

Acesse a reportagem abaixo.

#### **Fenômenos climáticos extremos estão mais frequentes e a população, mais vulnerável**

Disponível em: <http://oglobo.globo.com/ciencia/fenomenos-climaticos-extremos-estao-mais-frequentes-a-populacao-mais-vulneravel-2761178>

Leia o texto e debata sobre os principais pontos abordados com os alunos.

## 2º PASSO

Além do Brasil, em diversos outros locais estão ocorrendo fenômenos climáticos extremos. As reportagens a seguir exemplificam alguns casos bem relevantes. Divida a turma em 09 grupos. Cada grupo assumirá uma das reportagens a seguir.

Com base na reportagem escolhida:

qual o fenômeno climático em destaque?

pesquise sobre as condições que levam à ocorrência dos fenômenos em questão.

Reportagens

- a. Estado de emergência declarado na Califórnia devido a fogo em Yosemite

Disponível em: <http://sicnoticias.sapo.pt/mundo/2013/08/24/estado-de-emergencia-declarado-na-california-devido-a-fogo-em-yosemite>

- b. Degelo do Ártico diminuiu no verão, mas ainda preocupa

Disponível em: <http://www.revistaamazonia.com.br/meio-ambiente/4051-degelo-do-artico-diminuiu-no-verao-mas-ainda-preocupa>

- c. Seca e inundações arrasam Austrália

Disponível em: <http://oglobo.globo.com/blogs/australia/posts/2007/11/12/seca-inundacoes-arrasam-australia-79779.asp>

- d. Estranhos insetos da mudança climática

Disponível em: <http://www.cartacapital.com.br/blogs/outras-palavras/estranhos-insetos-da-mudanca-climatica-4502.html>

- e. Nação de Kiribati se prepara para emigração em massa

Disponível em: [http://www.institutocarbonobrasil.org.br/reportagens\\_carbonobrasil/noticia=729883](http://www.institutocarbonobrasil.org.br/reportagens_carbonobrasil/noticia=729883)

- f. Calor mata mais de 120 na Ásia

Disponível em: <http://www.otempo.com.br/capa/mundo/calor-mata-mais-de-120-na-%C3%A1sia-1.233469>

- g. Rio Zambeze no nível de alerta em Manica, Tete e Sofala

<http://www.rm.co.mz/index.php/the-news/6804-rio-zambeze-no-nivel-de-alerta-em-manica-tete-e-sofala.html>

- h. Chuvas causam alagamentos na Europa Central

<http://noticias.terra.com.br/mundo/chuvas-causam-alagamentos-na-europa-central,470b43e78784b310VgnCL-D200000bbcceb0aRCRD.html>

- i. Chuvas causam a maior tragédia da região serrana do Rio de Janeiro

<http://noticias.r7.com/rio-de-janeiro/noticias/chuvas-causam-a-maior-tragedia-da-regiao-serrana-do-rio-de-janeiro-20110113.html>

### 3º PASSO

Sugira, para a aula seguinte, uma apresentação dos grupos a respeito das duas questões propostas. Com base na figura abaixo, peça aos alunos que marquem ao lado dos pontos representados no mapa abaixo as letras referentes às reportagens.

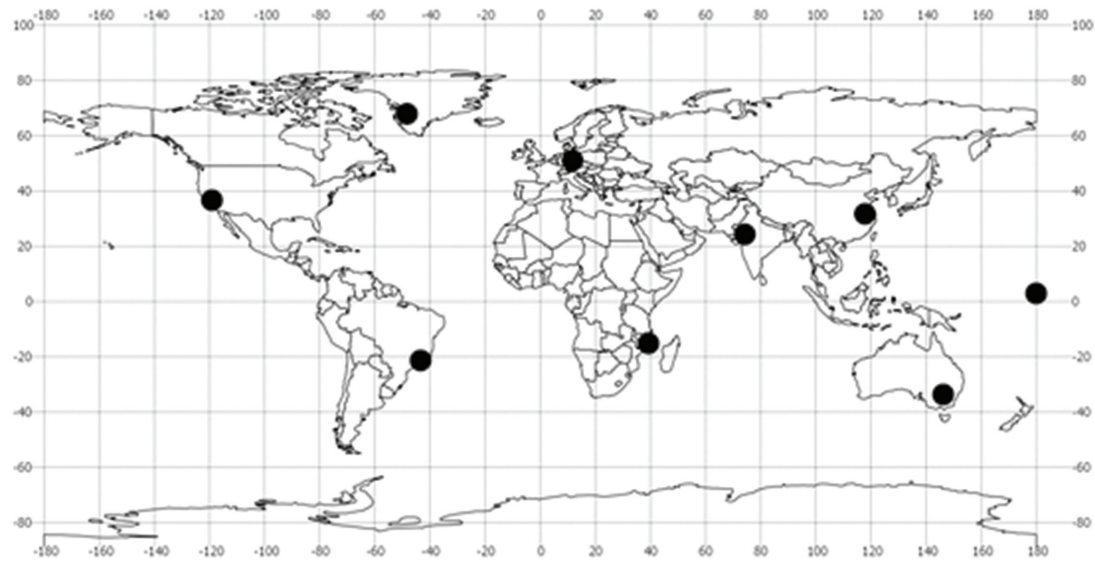



Figura 01 – Mundo. Fonte dos dados: [http://thematicmapping.org/downloads/world\\_borders.php](http://thematicmapping.org/downloads/world_borders.php)

Percebemos, portanto, que os fenômenos climáticos extremos ocorrem localmente, mas se distribuem globalmente. Existiria algum evento maior que poderia contribuir para a intensificação da ocorrência maior? Podemos, nas próximas seções, iniciar os debates sobre o aquecimento global.

## Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	A Terra está aquecendo? Quem disse?	Projeto e computador, ou dvd e televisão, arquivo com o vídeo e texto impresso.	Apresentação de informações contrárias ao aquecimento global. Apresentação de vídeo, interpretação de texto e questionário.	Em grupos	50 minutos

## Aspectos operacionais

Professor, nessa seção, colocamos como proposta um vídeo e a leitura do texto “DESMISTIFICANDO O AQUECIMENTO GLOBAL” de Molion (2013), pesquisador aposentado pelo INPE e atualmente na UFAL que traz a leitura do autor sobre o tema. O vídeo bem interessante sobre mudanças climáticas pode ser assistido no link <http://www.youtube.com/watch?v=HcDltZPEZqY>. Nele, um dos gases estufa é comentado. Seria, então, passado um questionário aos alunos para ser respondido ao longo da apresentação do mesmo com as seguintes questões:

- Qual é o gás tão famoso abordado no vídeo?
- Quais são as fontes emissoras que aparecem?
- Qual a posição do entrevistado Molion, quanto ao aquecimento global? Como ele explica sua posição?


## Aspectos Pedagógicos

O texto poderia ser trabalhado depois do filme e, na sequência, um debate com a turma. Espera-se que a turma absorva diferentes pontos de vista sobre o tema aquecimento global para que cada aluno possa tirar suas conclusões.

## Seção 1 - Variação ou caos climático?

Páginas no material do aluno

XX

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Aquecimento Global: os dois lados da moeda	Acesso à internet; lápis; folha de caderno; folha de cartolina ou outros tipos para confecção de cartazes.	Atividade voltada para a compreensão de posicionamentos a favor e contrários à teoria do Aquecimento Global.	Duplas ou trios	100 minutos

### Aspectos Operacionais

A tese do Aquecimento Global ainda é bastante aceita pela maior parte dos pesquisadores. No entanto, como toda teoria científica, é também alvo de crescentes questionamentos no meio acadêmico. Vamos conhecer os dois lados da moeda?

### Aspectos Pedagógicos

Espera-se que a atividade promova a sensibilização e o posicionamento crítico do educando em relação ao presente debate acerca do Aquecimento Global.

#### 1º PASSO

Leia com os alunos os dois textos a seguir.

##### Texto 01 – Influência humana é principal causa do aquecimento global, reitera IPCC

Brasília - Relatório divulgado hoje (27) pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês) mostra que a influência humana no clima é a principal causa do aquecimento global observado desde meados do século 20. O aumento das temperaturas é evidente e cada uma das últimas três décadas tem sido sucessivamente mais quente, informa o Sumário para os Formuladores de Políticas do Grupo de Trabalho 1 do IPCC.

“O relatório concluiu que a temperatura da atmosfera e dos oceanos se elevou, a quantidade de neve e de gelo diminuiu e que o nível do mar e de concentração de gases de efeito estufa aumentou”, destacou um dos coordenadores do documento, Qin Dahe.



Segundo o texto, há 95% de probabilidade de que mais da metade da elevação média da temperatura da Terra entre 1951 e 2010 tenham sido causadas pelo homem. Os gases de efeito estufa contribuíram para o aquecimento entre 0,5 e 1,3 graus Celsius (°C) no período entre 1951 e 2010. “A continuada emissão de gases de efeito estufa vai causar mais aquecimento e mudanças climáticas. Limitar a mudança climática vai requerer substanciais e sustentadas reduções das emissões de gases de efeito estufa”, disse Thomas Stocker, outro coordenador do documento.

O relatório ressalta que, até o fim do século 21, há pelo menos 66% de chance de a temperatura global se elevar pelo menos 2°C em comparação com o período entre 1850 e 1900. “A mudança na temperatura da superfície da Terra no final do século 21 pode exceder 1,5°C no melhor cenário e, provavelmente, deve exceder 2°C nos dois piores cenários”, disse Stocker. Na pior das possibilidades, a temperatura pode alcançar 4,8°C até 2100.

Ele acrescentou que ondas de calor muito provavelmente vão ocorrer com mais frequência e devem durar mais tempo. “Com o aquecimento do planeta, esperamos ver regiões úmidas recebendo mais chuvas e regiões secas recebendo menos chuvas, apesar de existirem exceções”, disse o cientista.

O documento elaborado por 259 cientistas de 39 países apresentado em Estocolmo, na Suécia, mostrou que a elevação da temperatura dos oceanos até cem metros de profundidade pode variar entre 0,6°C e 2°C até 2100. Além disso, devido ao aumento do degelo dos glaciares, o nível do mar deve subir entre 26 a 55 centímetros considerando o melhor cenário e, entre 45 a 82 centímetros, no pior cenário. O gelo do Ártico pode diminuir até 94% durante o verão no Hemisfério Norte até 2100.

“Com o aquecimento dos oceanos e a redução dos glaciares, o nível global dos mares vai continuar a subir, mas em um ritmo mais rápido do que experimentamos nos últimos 40 anos”, disse o pesquisador Qin Dahe.

De acordo com o documento, as concentrações atmosféricas de dióxido de carbono, metano e óxido nitroso aumentaram para níveis sem precedentes nos últimos 800 mil anos. As concentrações de dióxido de carbono subiram 40% desde a época pré-industrial (desde 1750), principalmente devido às emissões provenientes da queima de combustíveis fósseis. Segundo Stocker, como resultado das emissões passadas, presentes e futuras de dióxido de carbono, a mudança climática é um fato. “Os efeitos no clima vão persistir por muitos séculos mesmo que as emissões parem”, concluiu o cientista.

O IPCC foi criado em 1988 pela Organização das Nações Unidas (ONU) e reúne milhares de cientistas de diversos países. Já foram publicados quatro relatórios. A divulgação completa do quinto documento, incluindo os trabalhos dos grupos 2 e 3, deverá ocorrer até 2014. Nesta sexta-feira, foi lançado o documento do Grupo de Trabalho 1, que trata dos aspectos científicos das mudanças climáticas. Os dados do IPCC servirão de base para as negociações climáticas internacionais.

Ana Cristina Campos, Repórter da Agência Brasil. 27/09/2013 - 13h07. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2013-09-27/influencia-humana-e-principal-caoa-do-aquecimento-global-reitera-ipcc>

## **Texto 02 – Os argumentos contra a teoria do aquecimento global. Para alguns climatologistas, as emissões de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) geradas pelo ser humano não controlam o clima do planeta.**

Para o meteorologista Luiz Carlos Molion, da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), “o clima global é produto de vários fenômenos, incluindo alguns que ocorrem fora do planeta, como a radiação solar. A conservação ambiental, porém, é necessária para a sobrevivência da humanidade, esteja o planeta aquecendo ou esfriando.”

Para os céticos, o gás carbônico não seria o vilão das mudanças climáticas globais.

\*Gelo seco: Geleiras como a do monte Kilimanjaro estariam diminuindo porque as camadas superiores da atmosfera estariam mais frias e secas, produzindo menos neve.

\*O CO<sub>2</sub> não controla o clima global: O aquecimento seria causado pela radiação solar. O Sol tem períodos de atividade máxima e mínima se alternando a cada 50 anos (ciclo de Gleisberg). Essa variação de energia emitida é que aqueceria ou esfriaria o planeta Terra.

\*O aquecimento não é causado pelos humanos: Entre 1925 e 1946, quando o ser humano lançava menos de 10% do CO<sub>2</sub> que emite atualmente, houve um aquecimento de 0,4 °C no planeta. Por outro lado, entre 1947 e 1976, época de aceleração da produção industrial após a 2ª Guerra Mundial, houve um resfriamento global de 0,2 °C. Na última década, a concentração de gás carbônico na atmosfera aumentou, mas a temperatura global se estabilizou. Portanto, a variabilidade climática seria natural e não causada pelo homem - VEJA INFOGRÁFICO AQUI

\*O clima global já mudou várias vezes: Há 7 mil e 3 mil anos atrás e entre os anos 800 e 1200 d.C., o clima teria estado até 10 °C mais quente. Nessa época, os vikings colonizaram áreas do Canadá e da Groenlândia que hoje são cobertas de gelo - a concentração de CO<sub>2</sub>, porém, era pelo menos 50% menor que a atual. Os céticos alegam que, se há mais CO<sub>2</sub> na atmosfera hoje, é porque o volume desse gás sempre reage com 800 anos de atraso em relação às variações de temperatura. É o tempo que leva para o oceano esquentar ou esfriar, liberando ou retendo CO<sub>2</sub>

\*O gelo do planeta não está derretendo: A variação no volume de gelo flutuante do polo Norte seria causada por ciclos de aquecimento e resfriamento, que duram de 20 a 40 anos no oceano Atlântico Norte. Quando a água mais aquecida passa por baixo dos icebergs, derrete parte do gelo submerso. Com isso, a parte aérea - correspondente a 10% do volume do bloco - não derrete, mas desmorona. O gelo da superfície não derrete porque a temperatura do ar é inferior a -20 °C, mesmo no verão

\*O nível do mar não está aumentando: O derretimento de icebergs não eleva o nível de mar, pois o gelo flutuante ocupa o mesmo volume depois de derretido. Dados de satélites mostram que o nível do mar subiu cerca de 5 cm entre 1992 e 2006 e está estabilizado desde então. E já houve oscilações muito maiores (de 12 a 50 cm, em certas regiões) por motivos que nada teriam a ver com o aquecimento global, como a influência da órbita da Lua nas marés e os fenômenos oceânicos conhecidos como El Niño e La Niña

\*Catástrofes naturais deviam diminuir: Fenômenos adversos ocorrem em qualquer condição climática. Secas extremas no Nordeste do Brasil, ondas de calor e furacões extremos nos EUA, por exemplo, foram registrados no fim da Pequena Era Glacial, período frio entre 1350 e 1915. Por outro lado, um cenário de aquecimento global, em tese, diminuiria a diferença de temperatura entre polos e o Equador. Assim, os choques entre massas de ar frio e quente seriam menos intensos, e haveria menos tempestades e furacões violentos

\*Houve fraudes nos relatórios sobre mudanças climáticas: Vários dados publicados pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), órgão da ONU dedicado a pesquisar as causas e o impacto do aquecimento global, não têm comprovação científica. Projeções sobre branqueamento de corais, devastação da Floresta Amazônica e das geleiras do Himalaia, por exemplo, são especulativas. Além disso, o IPCC creditou como autores dos relatórios cientistas que não apoiam a tese do aquecimento global

(...)

Tiago Jokura, Revista Mundo Estranho - 04/2011. Fonte: Documentário The Great Global Warming Swindle

(2007) Consultoria Luiz Carlos Molion, do Instituto de Ciências Atmosféricas da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/ambiente/principais-argumentos-contrateoria-aquecimento-global-624801.shtml>

## 2º PASSO

Organize os alunos em duplas. Em seguida, com base na leitura dos dois textos, peça-os para elaborarem um quadro comparativo dos argumentos a favor e contrários à teoria do aquecimento global.

Evidências a favor do Aquecimento Global	Evidências contrárias ao Aquecimento Global
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-

### 3º PASSO

Sugira uma síntese dos dois posicionamentos registrados no passo anterior. Na hipótese de concordarmos que a emissão de CO<sup>2</sup> na atmosfera pode não fomentar o Aquecimento Global, ainda assim é importante controlá-la e diminuí-la. Nesse caso, o que está inevitavelmente em jogo é o risco à saúde humana e à biodiversidade face à liberação desordenada de partículas poluentes resultantes da queima de combustíveis fósseis. Mantêm-se imprescindíveis, portanto, a continuidade das políticas de conservação ambiental e os incentivos às matrizes energéticas mais limpas.

Para reforçar essa justificativa, oriente os alunos a pesquisar e a debater sobre reportagens que abordem problemas relacionados à poluição do ar e das águas resultantes da queima de combustíveis fósseis. Trouxemos algumas sugestões a seguir.

- Poluição atmosférica mata 1,3 milhão por ano, diz OMS.

Disponível em: <http://noticias.terra.com.br/ciencia/sustentabilidade/poluicao-atmosferica-mata-13-milhao-por-ano-diz-oms,6f22ff1ee56c1410VgnCLD2000000dc6eb0aRCRD.html>

- O perigo invisível da poluição atmosférica.

Disponível em: <http://www.gazetadopovo.com.br/saude/conteudo.phtml?id=1414694>

- China planeja fechar escolas quando poluição for alarmante.

Disponível em: <http://noticias.brsn.com/brasil/china-planeja-fechar-escolas-quando-polui%C3%A7%C3%A3o-for-alarmante>

- Tráfego intenso aumenta a quantidade de crianças internadas por problemas respiratórios.

Disponível em: <http://colunas.revistaepoca.globo.com/planeta/tag/poluicao-do-ar/>

- Chuva ácida: Fenômeno nocivo tem atividade humana como principal causa.

Disponível em: <http://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/chuva-acida-fenomeno-nocivo-tem-atividade-humana-como-principal-caoa.htm>

- Inversão térmica favorece as doenças respiratórias.

Disponível em: <http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EDG58469-6010,00-INVERSAO+TERMICA+FAVORECE+AS+DOENCAS+RESPIRATORIAS.html>

- Extração de gás xisto oferece risco a reservas de água potável, diz estudo.

Disponível em: <http://g1.globo.com/natureza/noticia/2013/06/extracao-de-gas-xisto-oferece-risco-reservas-de-agua-potavel-diz-estudo.html>

- Especialistas investigam riscos dos vazamentos de petróleo à saúde humana.

Disponível em: [http://www2.uol.com.br/sciam/noticias/especialistas\\_investigam\\_riscos\\_dos\\_vazamentos\\_de\\_petroleo\\_a\\_saude\\_humana.html](http://www2.uol.com.br/sciam/noticias/especialistas_investigam_riscos_dos_vazamentos_de_petroleo_a_saude_humana.html)


#### 4º PASSO

Na culminância da atividade, construa com os alunos um grande cartaz (com cartolinas, papel pardo ou quarenta quilos) que inclua uma variedade de imagens e temas de reportagens relacionadas à temática do Aquecimento Global e Poluição Atmosférica.

### Seção 1 - Variação ou caos climático?

Páginas no material do aluno

XX

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Se não pararmos de poluir vai continuar esquentando!!!	Projeto e computador, ou dvd e televisão, arquivo com o vídeo	Através da apresentação do vídeo, o aluno deverá ver as explicações dos grupos que crêem no aquecimento global contínuo. Questionário e debate.	Em grupos	50 minutos

### Aspectos operacionais

Essa atividade pode ser desenvolvida com a utilização de recursos audiovisuais. Um vídeo elaborado pelo INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - com um ponto de vista distinto do pesquisador Molion, pesquisador do INPE, (<http://videoseducacionais.cptec.inpe.br/>).

### Aspectos Pedagógicos

Espera-se que o aluno consiga alcançar a idéia do vídeo de mostrar o principal agente das mudanças ambientais globais e a construir a sua idéia, não assumindo nenhuma das correntes com certa por imposição mas por ter ferramentas que o levem a uma posição.

O vídeo em questão mostra o aquecimento contínuo da Terra e suas conseqüências (figura 1). Nele, o homem tem um papel importantíssimo nas mudanças ambientais globais. Pensou-se na apresentação do vídeo, simultaneamente a aplicação de questionário com as seguintes sugestões:

- Como o homem influencia no aumento das temperaturas?
- Cite algumas conseqüências desse aquecimento global?
- Quais encontros aconteceram no Rio de Janeiro para discussão do tema e que são retratados no vídeo?

Seria de grande valia a apresentação do histórico dos encontros mundiais que tratam do meio ambiente.

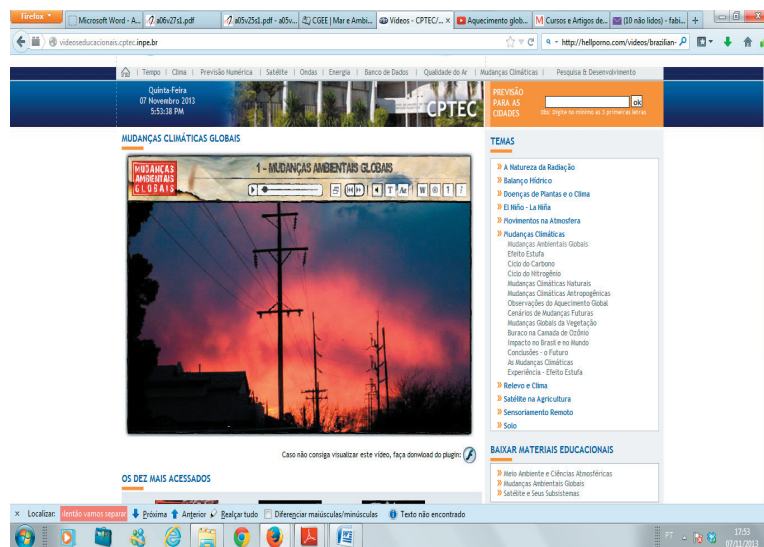
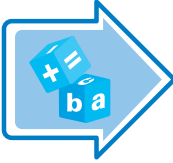


Figura 02 – Captura do início do vídeo mudanças ambientais globais.  
Fonte: INPE (2013)

## Seção 1 - Variação ou caos climático?

Páginas no material do aluno

XX

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	O tempo meteorológico nos gráficos e mapas.	Lápis, borracha, Lápis de Cor.	Atividade voltada para a compreensão e representação das condições do tempo.	Individual ou em dupla.	50 minutos

## Aspectos operacionais

A atividade procurar destacar a variabilidade do tempo meteorológico ao longos dos dias e no espaço. Essa seria uma sugestão de motivar o aluno a compreender o intenso dinamismo do sistema atmosférico.

## Aspectos Pedagógicos

Nessa seção, aprendemos que o conceito de tempo significa um comportamento da atmosfera durante um período de horas e alguns dias. A partir da análise do tempo meteorológico, podemos registrar a variação dos valores dos elementos do clima – temperatura, pressão atmosférica e umidade. É comum, portanto, a mudança brusca do tempo.

O clima, por sua vez, resulta da sucessão habitual dos registros do tempo meteorológico durante um período de pelo menos 30 anos. O clima seria então uma condição média da atmosfera distribuída no espaço geográfico. . Nesse sentido, podemos dizer que uma mudança climática é possível, mas não ocorre de uma hora para outra.

### 1º PASSO

Observe a seguir os gráficos sobre a previsão do tempo para a cidade do Rio de Janeiro-RJ. São utilizadas quatro variáveis: temperatura máxima x temperatura mínima, previsão de chuvas e vento diário.

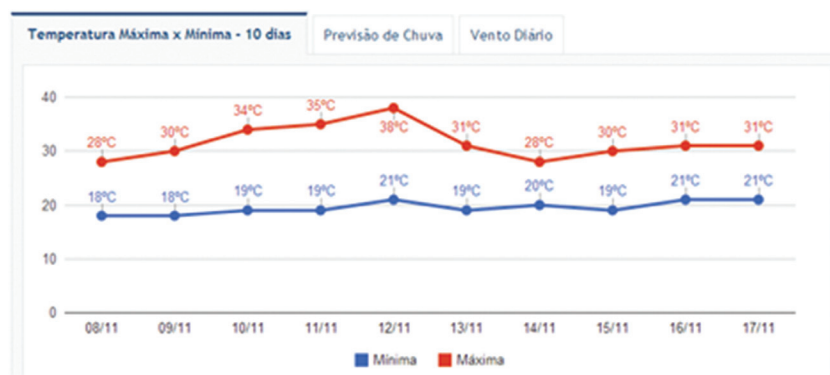


Figura 03.

Fonte: <http://www.climatempo.com.br/graficos/cidade/321/riodejaneiro-rj>



Figura 04.

Fonte: <http://www.climatempo.com.br/graficos/cidade/321/riodejaneiro-rj>

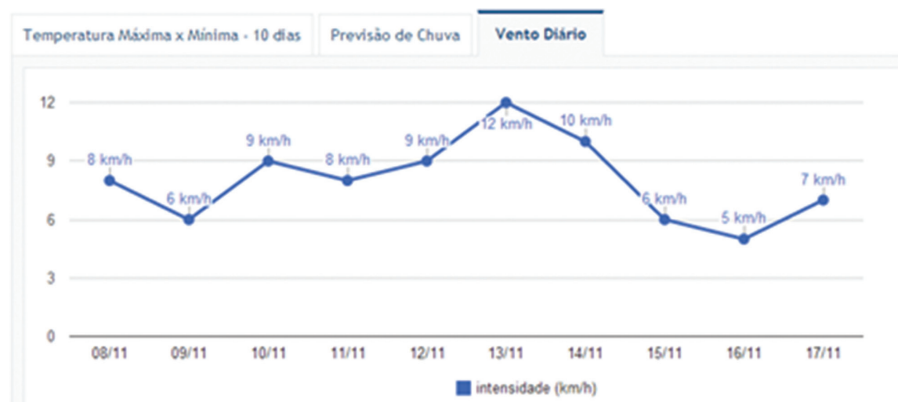


Figura 05.

Fonte: <http://www.climatempo.com.br/graficos/cidade/321/riodejaneiro-rj>

A leitura dos três gráficos nos permite extrair as seguintes informações sobre o período considerado: as temperaturas máxima e mínima ficarão, respectivamente, entre 28-38 °C e 18-21 °C; há possibilidade de chuvas entre 2-39mm a partir do dia 11/11; a velocidade dos ventos diários oscilará entre 5-8km/h. Destaque outras informações que você também achar importante.

## 2º PASSO

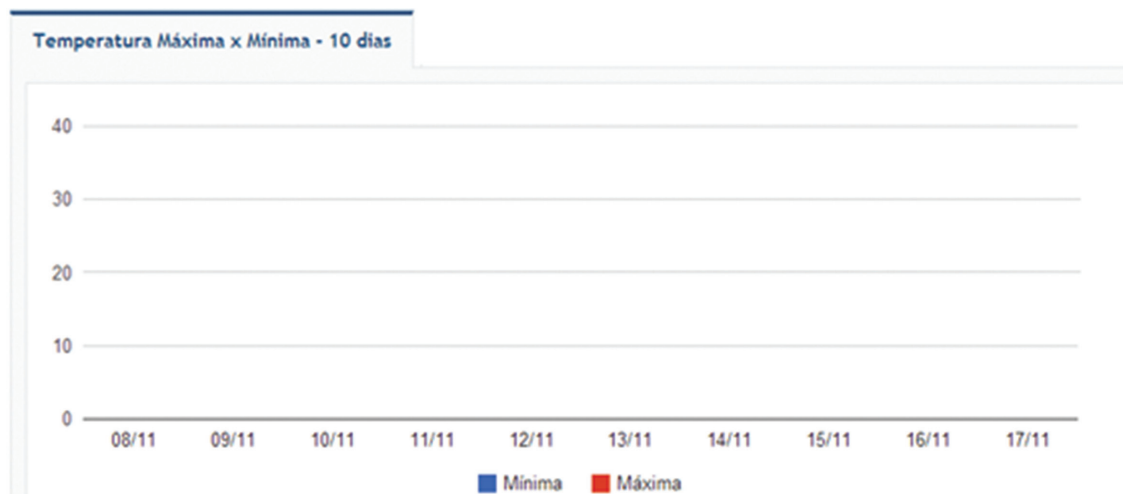
Recebemos uma tabela com os dados da previsão do tempo para a cidade de Resende-RJ, conforme podemos visualizar a seguir.

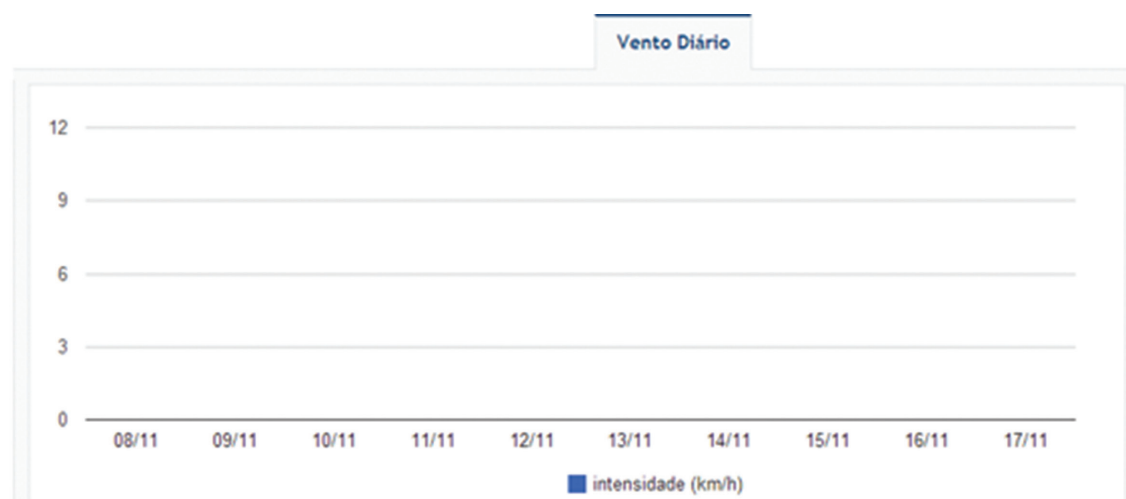
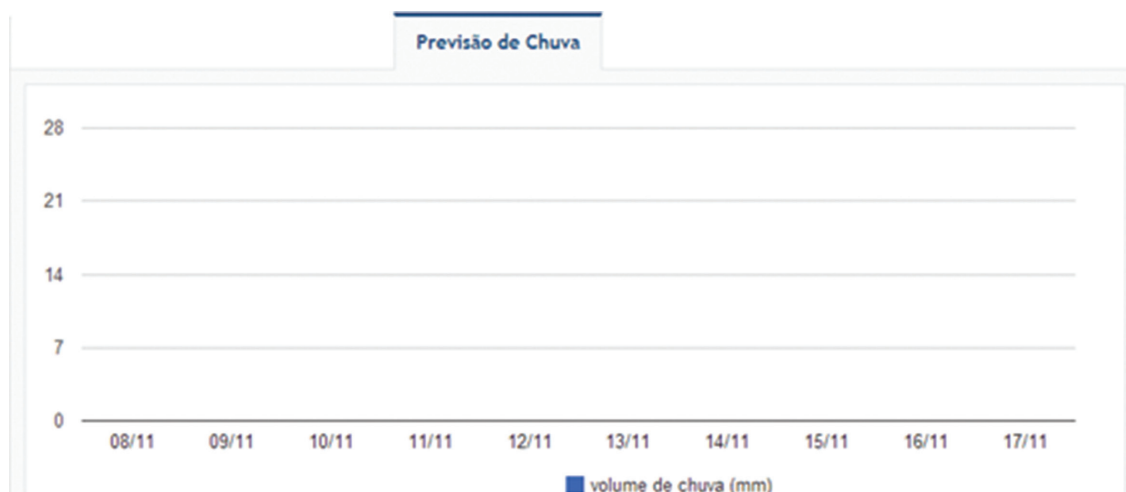


Dias	Temp. Máx.	Temp. Min.	Prev. Chuva	Vento Diário
08/11	26 oC	17 oC	0 mm	7 km/h
09/11	31 oC	17 oC	5 mm	7 km/h
10/11	33 oC	18 oC	5 mm	7 km/h
11/11	34 oC	20 oC	5 mm	8 km/h
12/11	34 oC	20 oC	5 mm	10 km/h
13/11	23 oC	19 oC	15 mm	11 km/h
14/11	26 oC	18 oC	7 mm	10 km/h
15/11	27 oC	17 oC	6 mm	8 km/h
16/11	31 oC	17 oC	17 mm	6 km/h
17/11	29 oC	18 oC	28 mm	7 km/h

Tabela 01. Fonte: <http://www.climatempo.com.br/graficos/cidade/319/resende-rj>

Peça aos alunos para plotarem os dados da tabela nos gráficos em branco logo abaixo. Atenção ao intervalo da escala utilizada no eixo y do gráfico. Outra dica: tenha como referência o layout dos gráficos mostrados no passo anterior.




















Agora que os gráficos estão prontos, faça algumas perguntas sobre os dados representados. Eis algumas sugestões:


- Quais serão os dias mais quentes?
- Qual dia possui a maior diferença entre a temperatura mínima e máxima registrada?
- Quais os dois dias mais chuvosos?
- Durante esse período, qual será a menor e maior velocidade do vento registrada?











### 3º PASSO

É chegada a hora de ensinarmos os alunos a interpretar a simbologia utilizada nos informativos e mapas de previsão do tempo. A tabela a seguir apresenta detalhadamente o significado de cada símbolo. Vamos analisa-la?

Símbolo	Descrição	Texto
	Encoberto com Chuvas Isoladas	Céu totalmente encoberto com chuvas em algumas regiões, sem aberturas de sol.
	Chuvas Isoladas	Muitas nuvens com curtos períodos de sol e chuvas em algumas áreas.
	Chuva	Muitas nuvens e chuvas periódicas.
	Instável	Nebulosidade variável com chuva a qualquer hora do dia.
	Possibilidade de Pancadas de Chuva	Nebulosidade variável com pequena chance (inferior a 30%) de pancada de chuva.
	Chuva pela Manhã	Chuva pela manhã melhorando ao longo do dia.
	Chuva à noite	Nebulosidade em aumento e chuvas durante a noite.
	Pancadas de Chuva à Tarde	Predomínio de sol pela manhã. À tarde chove com trovoadas.
	Pancadas de Chuva pela Manhã	Chuva com trovoadas pela manhã. À tarde o tempo abre e não chove.

	Nublado e Pancadas de Chuva	Muitas nuvens com curtos períodos de sol e pancadas de chuva com trovoadas.
	Pancadas de Chuva	Chuva de curta duração e pode ser acompanhada de trovoadas a qualquer hora do dia.
	Parcialmente Nublado	Sol entre poucas nuvens.
	Chuvisco	Muitas nuvens e chuva fraca composta de pequenas gotas d' água.
	Chuvoso	Nublado com chuvas contínuas ao longo do dia.
	Tempestade	Chuva forte capaz de gerar granizo e ou rajada de vento, com força destrutiva (Veloc. aprox. de 90 Km/h) e ou tornados.
	Predomínio de Sol	Sol na maior parte do período.
	Encoberto	Céu totalmente encoberto, sem aberturas de sol.
	Nublado	Muitas nuvens com curtos períodos de sol.
	Céu Claro	Sol durante todo o período. Ausência de nuvens.

	Nevoeiro	Gotículas de água em suspensão que reduzem a visibilidade.
	Geada	Cobertura de cristais de gelo que se formam por sublimação direta sobre superfícies expostas cuja temperatura está abaixo do ponto de congelamento.
	Neve	Vapor de água congelado na nuvem, que cai em forma de cristais e flocos.
	Não Definido	Não definido.
	Pancadas de Chuva à noite	Chuva de curta duração podendo ser acompanhada de trovoadas à noite.
	Possibilidade de Chuva	Nebulosidade variável com pequena chance (inferior a 30%) de chuva.
	Possibilidade de Chuva pela Manhã	Nebulosidade variável com pequena chance (inferior a 30%) de chuva pela manhã.
	Possibilidade de Chuva à tarde	Nebulosidade variável com pequena chance (inferior a 30%) de chuva pela tarde.
	Possibilidade de Chuva à noite	Nebulosidade variável com pequena chance (inferior a 30%) de chuva à noite.
	Nublado com Pancadas à Tarde	Muitas nuvens com curtos períodos de sol e pancadas de chuva com trovoadas à tarde.

	Nublado com Pancadas à Noite	Muitas nuvens com curtos períodos de sol e pancadas de chuva com trovoadas à noite.
	Nublado com Possibilidade de Chuva à Noite	Muitas nuvens com curtos períodos de sol com pequena chance (inferior a 30%) de chuva à noite.
	Nublado com Possibilidade de Chuva à Tarde	Muitas nuvens com curtos períodos de sol com pequena chance (inferior a 30%) de chuva à tarde.
	Nublado com Possibilidade de Chuva pela manhã	Muitas nuvens com curtos períodos de sol com pequena chance (inferior a 30%) de chuva pela manhã.
	Nublado com Pancadas pela Manhã	Muitas nuvens com curtos períodos de sol e chuva com trovoadas pela manhã.
	Nublado com Possibilidade de Chuva	Muitas nuvens com curtos períodos de sol com pequena chance (inferior a 30%) de chuva a qualquer hora do dia.
	Variação de Nebulosidade	Períodos curtos de sol intercalados com períodos de nuvens.
	Chuva à tarde	Nebulosidade em aumento e chuvas a partir da tarde.
	Possibilidade de Pancadas à Noite	Nebulosidade variável com pequena chance (inferior a 30%) de chuva à noite.
	Possibilidade de Pancadas à Tarde	Nebulosidade variável com pequena chance (inferior a 30%) de chuva pela tarde.


	Possibilidade de Pancadas de Chuva pela Manhã	Nebulosidade variável com pequena chance (inferior a 30%) de chuva pela manhã.
---	---	--

Tabela 02. Fonte: <http://tempo.cptec.inpe.br/~rtempo/legenda.shtml>

Agora, observemos os informativos meteorológicos abaixo. Com base no significado dos símbolos apresentados na tabela anterior, auxilie os alunos a descrever as condições do tempo para o dia 09/11/2013 nas cidades abaixo.



Figura 06. Fonte: <http://www.cptec.inpe.br/cidades/previsao.do>

Condições do tempo: \_\_\_\_\_



Figura 07. Fonte: <http://www.cptec.inpe.br/cidades/previsao.do>

Condições do tempo: \_\_\_\_\_

O mapa abaixo possui a localização das duas cidades mencionadas nos informativos meteorológicos.

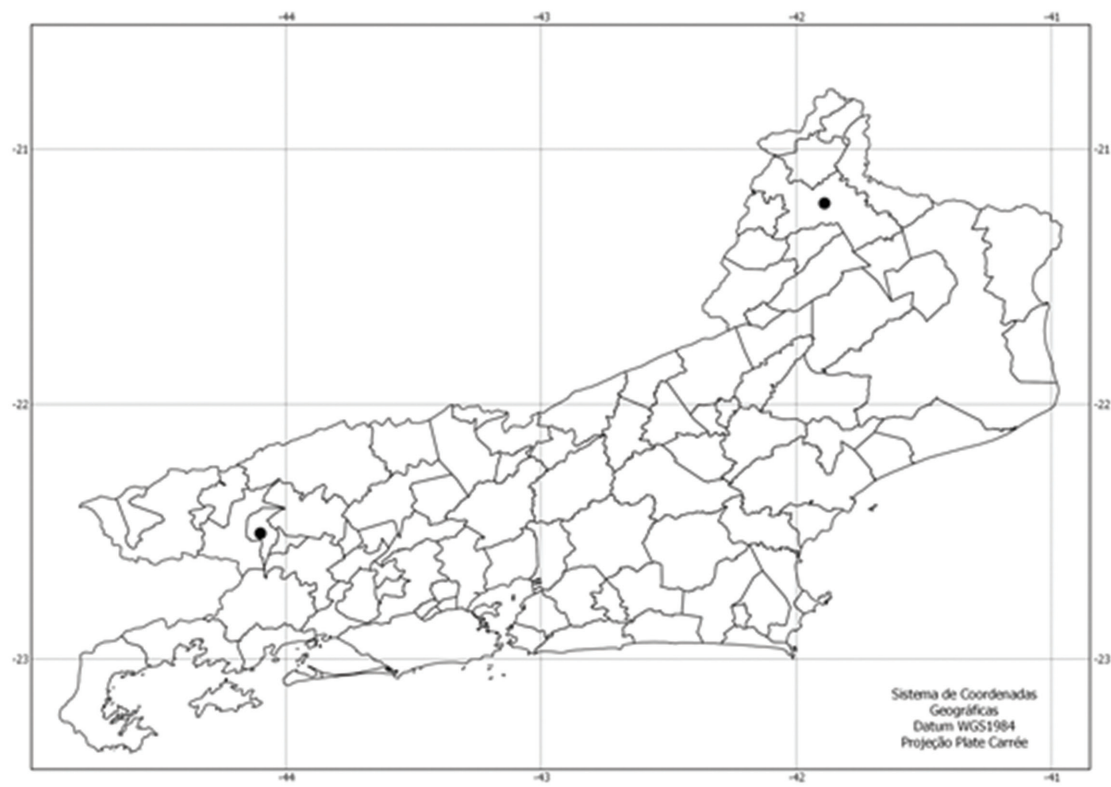


Figura 08 – Estado do Rio de Janeiro. Fonte: [http://downloads.ibge.gov.br/downloads\\_geociencias.htm](http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm)


Oriente seus alunos a nomear os pontos com o nome dos respectivos municípios. Por fim, desenhe o símbolo de previsão do tempo ao lado dessas localizações. Observe ao final que as condições de tempo são espacialmente diferentes no nosso próprio Estado.



## Seção 1 - Variação ou caos climático?

Páginas no material do aluno

XX

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	O tempo ou o clima que mudou?	Projektor e computador, ou dvd e televisão, arquivo com o vídeo e texto impresso.	Visualização do radar meteorológico da prefeitura e interpretação das informações divulgadas pelo site.	Em grupos	50 minutos

### Aspectos operacionais

Prezado professor, propomos aqui uma atividade que facilite a diferenciação entre clima e tempo. Sugere-se como estratégia para desenvolvimento do exercício a análise da imagem, que pode ser realizada em grupo, e sua interpretação.

### Aspectos pedagógicos

Espera-se que a turma consiga diferenciar tempo de clima com o uso de recursos visuais mostrando a dinâmica da atmosfera. O uso das informações do radar meteorológico da prefeitura do Rio de Janeiro permitem ao aluno visualizar em tempo real os diversos estados de tempo em locais diferentes. A ilustração abaixo (figura 2) capturada no site <http://www.climatempo.com.br/alerta-rio/radar.php> mostra a condição atmosférica do município do Rio de Janeiro em tempo real. Este serviço, conhecido como Alerta Rio, através de monitoramento de chuvas estabelece uma relação com risco de deslizamento (GEORIO, 2013).



## Radar em Tempo Real

As imagens de radar meteorológico são fundamentais para a detecção de tempestades. Este radar está localizado no Sumaré, suas imagens são atualizadas a cada dois minutos e permitem observar a localização, o deslocamento e a intensidade da precipitação (chuva, granizo). A refletividade captada pelo radar (legenda) pode ser relacionada à intensidade da precipitação. Quanto maior o valor em dbz, maior é a intensidade da formação, como mostra a tabela abaixo:

dbz	20	25	30	35	40	45	50
Intensidade	Muito Fraca	Fraca	Fraca a Moderada	Moderada	Moderada a Forte	Forte	Muito Forte

Figura 09 – Imagem de radar meteorológico da GEORIO.

Para essa cena, segundo informações dos meteorologistas, o tempo continua nublado (7 de novembro de 2013) e uma frente fria mantém o tempo instável no Rio de Janeiro. O radar meteorológico detecta chuva generalizada sobre sua área de cobertura, de fraca a moderada intensidade. Será que isso vai mudar quando?

Podemos pedir para que o grupo identifique os municípios cobertos por nuvens.


- Quais outras características podemos atribuir ao tempo de um lugar?
- O que diferencia tempo de clima? Um tempo muda? E o clima?

Seria interessante falar um pouco da escala de tempo das transformações ambientais.

### Seção 3 - Efeito estufa e aquecimento global.

Páginas no material do aluno

XX

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Refletindo sobre as consequências do Aquecimento Global	Lápis, borracha, acesso à internet.	Atividade voltada para a discussão das consequências do Aquecimento a partir da interpretação de charges	Individual ou em dupla	40 minutos

## Aspectos Operacionais

Charges costumam oferecer um grande potencial à interpretação de fatos diversos. Trazem consigo o posicionamento crítico do artista, cuja forma de protesto é a sátira presente na representação. É um recurso pedagógico por excelência.

## Aspectos pedagógicos

A temática do Aquecimento Global está bastante presente no nosso dia a dia. Simulações climáticas futuras apontam para a ocorrência de profundos impactos no planeta, como: extinção de espécies animais e vegetais, alteração na frequência e intensidade de chuvas, elevação do nível do mar e intensificação de fenômenos meteorológicos, 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 (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas). Diante desse contexto, recai sobre a civilização humana a responsabilidade pela intensificação do fenômeno. A atividade proposta para essa seção busca divulgar a utilização de charges como recurso esclarecedor acerca do debate sobre as causas e consequências do Aquecimento Global.

O educando, ao extrair o teor crítico da representação visual, consegue melhor assimilar as habilidades e competências da unidade.

## 1º PASSO

Inicialmente, é importante que nós tenhamos algum embasamento sobre as causas e as consequências do Aquecimento Global. Acesse os dois textos a seguir. Junto com os alunos, destaque os principais tópicos definidores da construção conceitual proposta.

- Texto 01 - O que é mudança climática global ou aquecimento global?  
<http://www.ipam.org.br/saiba-mais/abc/mudancaspergunta/10/10/2>
- Texto 02 - Quais serão os impactos prováveis destas mudanças no nível global?  
Disponível em: <http://www.ipam.org.br/saiba-mais/abc/mudancaspergunta/15/15/6>

## 2º PASSO

Tendo como suporte a leitura da unidade e dos textos de apoio, analise as charges a seguir e responda o que é pedido.

Charge 01



Figura 10. Fonte: [www.silvaporto.com.br](http://www.silvaporto.com.br)

A charge em questão pode ser relacionada:

- ( ) a uma causa do Aquecimento Global.
- ( ) a uma consequência do Aquecimento Global.

Que aspectos existentes na ilustração podem relativizar a resposta do garoto ao pai?

---

---

Charge 02



Figura 11. Fonte: <http://www.ladedentro.com.br>

A charge em questão pode ser relacionada:

- ( ) a uma causa do Aquecimento Global.
- ( ) a uma consequência do Aquecimento Global.

Discurso versus prática. Que crítica pode ser estabelecida a partir da comparação entre o primeiro e o segundo quadro?

Charge 03



Figura 12. Fonte: [www.eaglecartoons.com](http://www.eaglecartoons.com)

A charge em questão pode ser relacionada:

- ( ) a uma causa do Aquecimento Global.
- ( ) a uma consequência do Aquecimento Global.

A torneira aberta e fixa na geleira denuncia que tipo de problema? Associe outros desdobramentos resultantes desse primeiro problema.

---

---

---



Charge 04



Figura 13. Fonte: <http://www.clubedasemente.org.br/>

A charge em questão pode ser relacionada:

- ( ) a uma causa do Aquecimento Global.
- ( ) a consequência do Aquecimento Global.

A busca desesperada do personagem em direção às gotas de chuva expressa com humor qual possível cenário de mudança climática em algumas áreas do globo?

---

---

---

Charge 05



Figura 14. Fonte: <http://www.cicero.art.br/novoSite/portifolio-2/charge/>

A charge em questão pode ser relacionada:

- ( ) a uma causa do Aquecimento Global.
- ( ) a consequência do Aquecimento Global.

A comparação entre o primeiro e o segundo quadro traz à tona uma grande preocupação da população. Explique, segundo os desdobramentos do Aquecimento Global, de que forma o problema acima representado pode ser intensificado.

---

---


---



### Seção 3 - Efeito estufa e aquecimento global.

Páginas no material do aluno

XX

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Efeito estufa dentro do carro	Texto e garrafa pet transparente e lanterna.	Leitura de texto sobre assunto e oficina para reprodução de um modelo simples do efeito estufa. Debate em sala com um questionário sobre o assunto.	Em grupos.	40 minutos

## Aspectos operacionais

Professor, sugere-se aqui mostrar os substitutos do vidro ou plástico na natureza. Podemos em sala pegar uma garrafa pet de 2 litros transparente e explicar a passagem da luz e a retenção de calor através dos comprimentos de onda.

## Aspectos pedagógicos

Através do entendimento do comprimento de ondas, da relação de alguns gases constituintes da atmosfera com as ondas longas e das comparações feitas, espera-se que os alunos consigam entender como ocorre o efeito estufa.

Depois dessa exposição, seria interessante perguntar quem seria a garrafa pet na natureza e qual a sua real composição. Como entra e como sai a energia na Terra? Quais são as características dessa energia?

Poderíamos fazer uma analogia com um motorista dentro de um carro num dia ensolarado com os vidros fechados e o efeito-estufa? Será que o aluno conseguiria explicar o aumento do calor?

Outra informação interessante a ser passada seria o espectro eletromagnético que mostra os diversos comprimentos de onda e suas classificações de forma que o aluno consiga entender o que é comprimento de ondas e as classificações curtas e longas utilizadas. O gráfico pode ser visualizado no link <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=28159>.

Oferecemos como sugestão de vídeo o “Efeito Estufa” do INPE que pode ser assistido no site <http://video-seducacionais.cptec.inpe.br/>. Dentre várias definições presentes no dicionário Aurélio (2013), uma se encaixa bem ao tema “Aquecimento Global” quando se levanta a definição de estufa: compartimento fechado, abafado e muito quente. Esse espaço (figura 3) tem como fonte de energia, a luz solar. No lugar dos gases, porém, o vidro é quem faz o serviço de reter o calor.

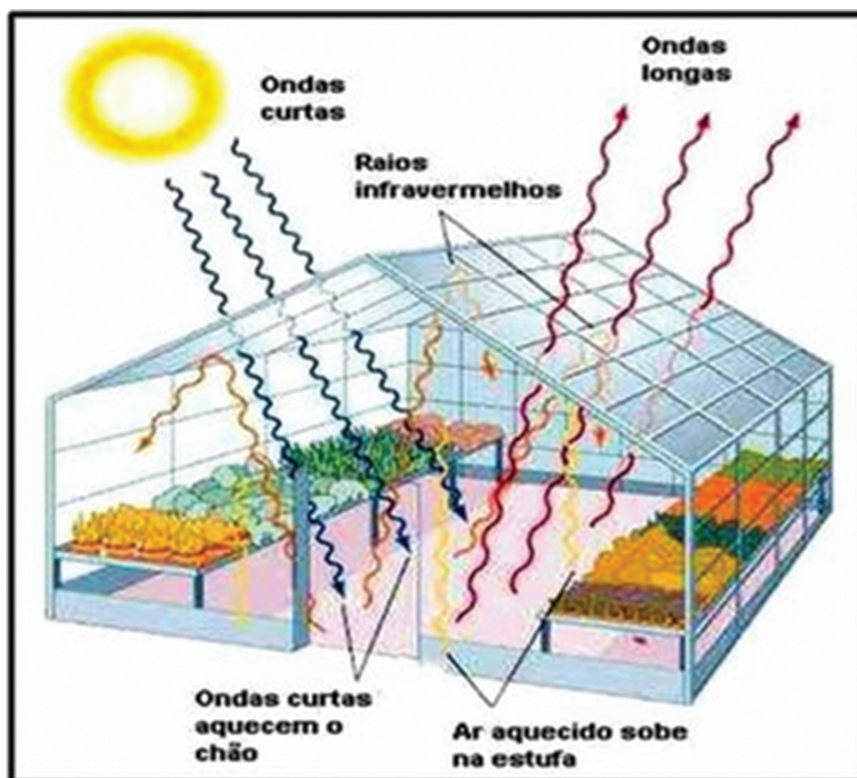


Figura 15 – Esquema de estufa agrícola.

Virou, inclusive, moda a analogia com o sistema Terra para explicar a relação Terra- Sol- Atmosfera. Mas o que é e quem faz o papel da estufa? Segundo o IBGE (2013), a radiação do sol entra na atmosfera do planeta, aquecendo a superfície terrestre. A superfície da Terra irradia de volta o calor para o ar e os gases estufa absorvem e prendem parte desse calor emitido como mostra a figura 4.

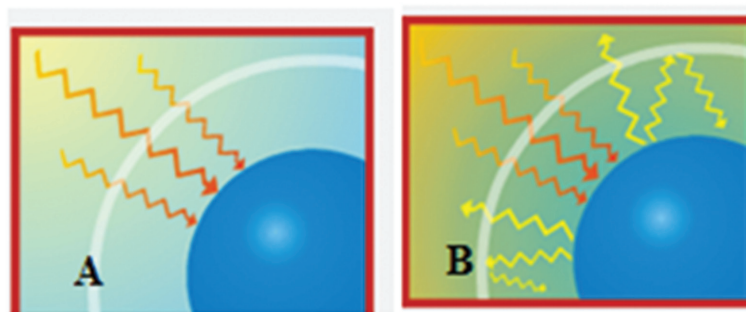
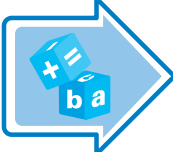


Figura 16 – Esquema do efeito estufa. Fonte: IBGE (2013)

### Seção 3 - Efeito estufa e aquecimento global.

Páginas no material do aluno

XX

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Onde está o homem???	Reprodução de folhas contendo os gráficos a serem trabalhados.	Interpretação de gráfico de temperaturas ao longo das Eras e do Quaternário.	Em grupos.	40 minutos

### Aspectos operacionais

Esse material pode ser apresentado em slide ou impresso em folhas. Sugere-se um debate para correlacionar os vídeos e as informações contidas nas figuras.

### Aspectos Pedagógicos

Professor, nessa atividade são apresentados dois gráficos (figuras 5 e 6) com informações das variações das temperaturas no Quaternário e nas eras geológicas extraídos de Suguio (1999). Depois das apresentações dos vídeos das seções anteriores, essa atividade forçaria o aluno a tirar suas conclusões sobre o aquecimento global.

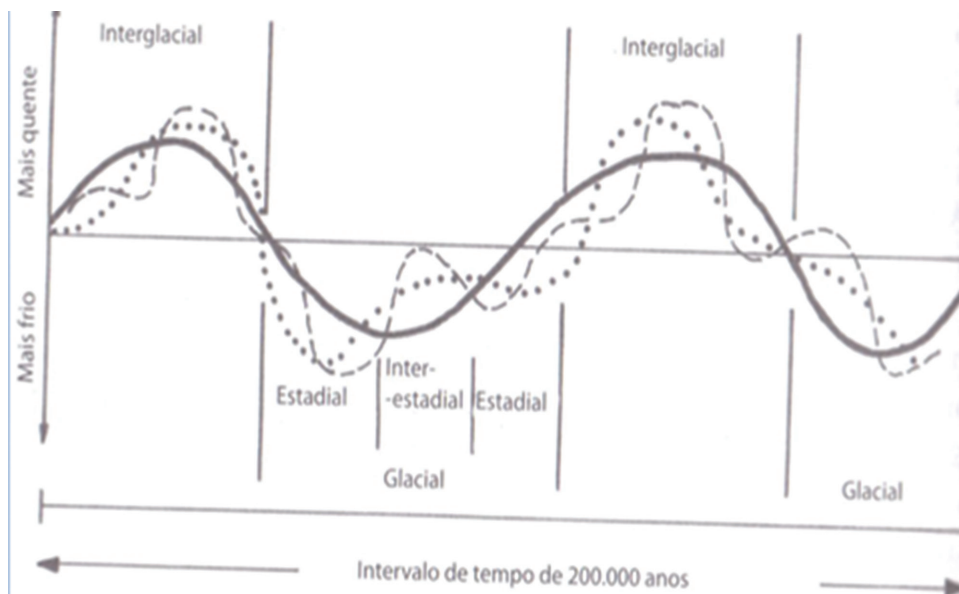


Figura 17 – Mudanças climáticas durante o Quaternário.

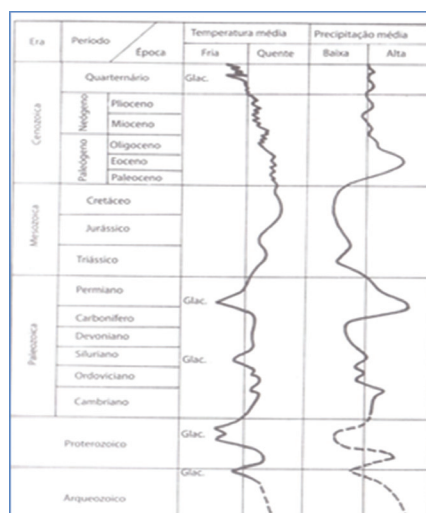



Figura 18 – Relação entre temperaturas e precipitações ao longo das eras geológicas.

## Seção 4 - Impactos e soluções para o aquecimento global.

Páginas no material do aluno

x

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Debatendo sobre iniciativas dedicadas à redução do Aquecimento Global	Projetor, acesso à internet, lápis, borracha.	Sugerimos a organização de um seminário cujo foco são as alternativas de contenção ao Aquecimento Global.	Turma dividida em 06 grupos	60 minutos

### Aspectos Operacionais

A atividade proposta consiste em discutir iniciativas que minimizem a emissão de gases estufa de natureza antropogênica.

### Aspectos pedagógicos

Vimos nessa unidade os potenciais riscos resultantes do contexto aquecimento do planeta. Se concordamos que os seres humanos contribuem para o problema, devemos também pensar e cobrar imediatas soluções.

Nessa última seção, o objetivo pedagógico primeiro é a assimilação máxima dos conceitos balizantes da unidade. A pesquisa direcionada a experiências concretas de minimização de impactos ambientais tende a aproximar o educando à sua condição cidadã e a uma postura mais proativa.

#### 1º PASSO

Inicialmente, sugerimos a utilização de um curto vídeo elaborado pela equipe do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais cujo foco é a apresentação de algumas medidas de controle de emissão de carbono. O endereço para acessar o documentário é: <http://www.youtube.com/watch?v=dr5dueiANhI&feature=c4-overview&list=UUAgrj2RiWWwJx4vwNCrQC2A>.

Em seguida, solicite aos alunos a anotação dos elementos estruturantes do discurso presente no vídeo.

## 2º PASSO

A fim de complementar as informações contidas no vídeo, lançamos agora um comando de pesquisa orientado à seleção de experiências concretas e bem-sucedidas quanto ao objetivo de propor medidas de redução dos gases estufa.

Então, a ideia é que cada grupo assuma um tema e investigue a existência de casos relacionados aos seguintes eixos:

- certificação ambiental<sup>1</sup>;
- matrizes energéticas renováveis<sup>2</sup>;
- novas tecnologias no transporte público<sup>3</sup>;
- reflorestamento e criação de unidades de conservação<sup>4</sup>;
- sistema de crédito de carbono<sup>5</sup>;
- coleta seletiva e reciclagem<sup>6</sup>.


## 3º PASSO

Esperamos que na aula seguinte cada grupo: explique o significado do tema escolhido; compartilhe alguns estudos de caso localizados; elabore um cartaz com imagens e manchetes relacionadas ao tema.

### Seção 4 - Impactos e soluções para o aquecimento global.

Páginas no material do aluno

x

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	A temperatura está subindo!!	Cópias com o gráfico a ser trabalhado ou slide em retroprojektor ou datashow.	Interpretação de gráfico de temperaturas ao longo das décadas.	Individual	45 minutos

## Aspectos operacionais

Reprodução do gráfico para ser trabalhado com a turma. Espera-se que com o conhecimento acumulado ao longo da unidade a turma consiga interpretar o material proposto e sugira ações que minimizem as tendências percebidas.

## Aspectos pedagógicos

Professor, esta atividade necessita apenas do gráfico (figura 7) com as questões que facilitem a sua interpretação. Nessa representação, os dados do relatório do IPCC (2007) apresentam um confronto entre as médias de temperatura e o intervalo de tempo.

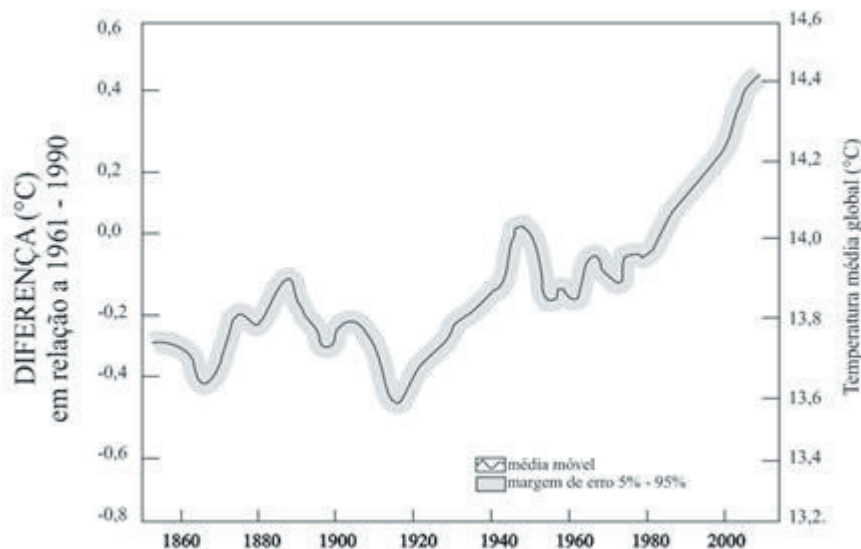



Figura 19 – Médias de temperaturas globais de 1860 a 2000.

- As perguntas abaixo podem ser feitas para a análise dessas informações:
- O que pode explicar o comportamento das médias das temperaturas ao longo dos anos?
- Cite algumas consequências relacionadas a essa tendência?
- Assumindo o homem como grande vilão do aquecimento global por ser o principal emissor dos gases estufa, quais as estratégias para reverter ou minimizar o caminho seguido pela linha? No bairro, como mostramos uma mudança de atitude para uma contribuição local?

## Seção 4 - Impactos e soluções para o aquecimento global.

Páginas no material do aluno

x

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Revendo conceitos	Projetor; Acesso à internet; caneta; lápis; borracha.	Estudo dirigido a um vídeo que abarca boa parte dos conceitos trabalhados.	Individual ou em dupla.	45 minutos

### Aspectos Operacionais

Esse estudo dirigido pode ser aplicado como uma avaliação de recuperação, visto que as informações discutidas contemplam a maior parte da presente unidade. Além disso, podemos rever conceitos já debatidos, estratégia essa que maximiza a assimilação cognitiva do discente.

### Aspectos Pedagógicos

Na revisão, trataremos de aplicar um estudo dirigido ao vídeo educativo, “Mudanças Climáticas”, elaborado pela equipe do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). A atividade se insere como um reforço ao conteúdo ministrado.

#### 1º PASSO

Acesse o vídeo “Mudanças Climáticas” a partir do seguinte endereço: <http://www.youtube.com/watch?v=ssvFqYSIMho&list=UUAgrj2RiWWwJx4vwNCrQC2A>

#### 2º PASSO

Antes de iniciar documentário, distribua aos alunos uma folha de exercícios que apresente as seguintes perguntas:



1. Explique o que você entendeu por efeito estufa natural.

---

---

---

2. Que fatores antropogênicos contribuem com a liberação de gases estufa na atmosfera?

---

---

---

3. Segundo as projeções do IPCC, quais seriam implicações do aquecimento global no ambiente terrestre?

---

---

---

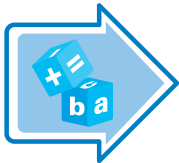
4. Segundo o vídeo, o que pode ser feito para minimizar o problema do aquecimento global?

---

---

---

## Avaliação

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Testando seus conhecimentos	Lápis, caneta, borracha.	Procuramos nesta atividade selecionar e discutir sobre algumas questões de vestibulares que contemplam o tema das mudanças climáticas.	Individual	45 minutos

---

## Aspectos Operacionais

Os vestibulares representam mais uma etapa na vida do discente. Nesse contexto, aqui trazemos como sugestão algumas questões que podem ser aplicadas como avaliação ou exercícios de fixação

---

## Aspectos Pedagógicos

A utilização de questões de concursos públicos é importante para o desenvolvimento profissional do discente. Ainda que o modelo de questões objetivas e padronizadas tenha algumas restrições pedagógicas, é importante que o aluno conheça a estrutura das questões e tenha condições de interpretá-las.

Leia e interprete as questões de vestibulares a seguir.

1. (ENEM 2007) Devido ao aquecimento global e à consequente diminuição da cobertura de gelo no Ártico, aumenta a distância que os ursos polares precisam nadar para encontrar alimentos. Apesar de exímios nadadores, eles acabam morrendo afogados devido ao cansaço.

A situação descrita acima:

- (A) enfoca o problema da interrupção da cadeia alimentar, o qual decorre das variações climáticas.
- (B) alerta para prejuízos que o aquecimento global pode acarretar à biodiversidade no Ártico.
- (C) ressalta que o aumento da temperatura decorrente de mudanças climáticas permite o surgimento de novas espécies.
- (D) mostra a importância das características das zonas frias para a manutenção de outros biomas na Terra.
- (E) evidencia a autonomia dos seres vivos em relação ao habitat, visto que eles se adaptam rapidamente às mudanças nas condições climáticas.

Resposta: (B)

2. (ENEM - 2011)



De acordo com o relatório "A grande sombra da pecuária" (Livestock's Long Shadow), feito pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação, o gado é responsável por cerca de 18% do aquecimento global, uma contribuição maior que a do setor de transportes.

Disponível em: [www.conpet.gov.br](http://www.conpet.gov.br). Acesso em: 22 jun. 2010.

A criação de gado em larga escala contribui para o aquecimento global por meio da emissão de

- (A) metano durante o processo de digestão.
- (B) óxido nitroso durante o processo de ruminação.
- (C) clorofluorcarbono durante o transporte de carne.
- (D) óxido nitroso durante o processo respiratório.
- (E) dióxido de enxofre durante o consumo de pastagens.

Resposta: (A)

3. (UNIFOR) Reflita sobre a ilustração.



Fonte: [http://www.geografiaparatodos.com.br/capitulo\\_12\\_questao\\_ambiental\\_e\\_desenvolvimento\\_sustentavel\\_files/image008.png](http://www.geografiaparatodos.com.br/capitulo_12_questao_ambiental_e_desenvolvimento_sustentavel_files/image008.png)

A ONU realizou, em 1997, uma Convenção sobre mudanças climáticas que se tornou conhecida por Protocolo de Kyoto. Considerando as decisões dessa Convenção, depreende-se que o autor da ilustração

- (A) demonstra o empenho dos Estados Unidos no combate às causas do chamado aquecimento global.
- (B) defende as ações que os Estados Unidos tomaram para eliminar as causas do efeito estufa do planeta.
- (C) critica os Estados Unidos por desrespeitarem determinações de organizações que defendem o meio ambiente.
- (D) denuncia os Estados Unidos pelo fato de ele ter proibido a realização de congressos em defesa do meio ambiente.
- (E) concorda com a política ambiental dos Estados Unidos de redução de gases que provocam o efeito estufa.

Resposta: (C)

## Referências Bibliográficas

- FERREIRA, A. B.F. **Dicionário do Aurélio**. Disponível em: <http://www.dicionariodoaurelio.com/Estufa.html>>. Acesso em 28 de outubro de 2013.
- GEORIO. Radar meteorológico> Disponível em:< <http://www.climatempo.com.br/alerta-rio/radar.php>>. Acesso em: 18 de setembro de 2013.
- IBGE- INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **O que é efeito estufa?** Disponível em: <<http://teen.ibge.gov.br/especiais-teen/o-efeito-estufa-e-a-vida-na-terra/o-que-e-efeito-estufa>>. Acessado em: 20 de outubro de 2013.
- INPE- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Centro de previsão de tempo e estudos climáticos. Disponível em: <<http://videoseducacionais.cptec.inpe.br/>>. Acesso em: 19 de outubro de 2013.

- IPCC (2207). **Mudança do Clima 2007: A Base das Ciências Físicas**. Disponível em:< <http://www.ipcc.ch/pdf/reports-nonUN-translations/portuguese/ar4-wg1-spm.pdf>>. Acesso em: 30 de outubro de 2013.
- MOLION, L.C.B. **Desmistificando o aquecimento global**. Disponível em:< <http://www.icat.ufal.br/laboratorio/clima/index.php?id=cursos>>. Acesso em 20 de setembro de 2013.
- SUGUIO, K. 1999. **Geologia do Quaternário e Mudanças Ambientais**. São Paulo, Paulo's Editora, 366p.

