



Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E AMBIENTAL - PECA

VERSÃO PARA MOBILIZADORES

Público
NÃO FORMAL

MÓDULO 1a



SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO DO MÓDULO	Erro! Indicador não definido.
2. CONTEXTUALIZAÇÃO TEMÁTICA	Erro! Indicador não definido.
3. GLOSSÁRIO	5
4. PROBLEMATIZAÇÃO	5
5. LISTA DE TEXTOS JORNALÍSTICOS	6
6. TEXTOS/ ROTEIROS DE LEITURA	7
7. GABARITO DAS PERGUNTAS DO ROTEIRO DE LEITURA	10
8. CONCLUSÕES SOBRE OS PROBLEMAS ABORDADOS NOS TEXTOS	Erro! Indicador não definido.6
9. RESULTADOS ESPERADOS	16
10. ATIVIDADES COMPLEMENTARES	16
11. PROPOSTAS PARA INTERAÇÕES ENTRE MÓDULOS	17
12. ATIVIDADES PARA OUTROS PÚBLICOS	17
13. REFERÊNCIAS	19
REPORTAGEM TEXTO 1	21
REPORTAGEM TEXTO 2	23
REPORTAGEM TEXTO 3	26





1. IDENTIFICAÇÃO DO MÓDULO – 1a

TEMA: (I) Fenômenos Naturais, Ecossistemas, Biodiversidade e Desastres Ambientais

TÓPICO: Aquecimento global

MÓDULO: AQUECIMENTO GLOBAL, O QUE EU TENHO A VER COM ISSO? (NF, 1a)

2. CONTEXTUALIZAÇÃO TEMÁTICA

O elemento água está presente e sofre interferência de diversos fenômenos que vão além do ciclo hidrológico. Este depende de fenômenos naturais para seu perfeito funcionamento, já que nele tudo está interconectado, como por exemplo, a formação das chuvas, que depende da evaporação sob efeitos da radiação solar, que depende da infiltração das chuvas no solo e assim sucessivamente.

Dessa maneira, os fenômenos naturais, como os ciclos de aquecimento do planeta, atualmente sofrem influência de ações humanas como a grande emissão de gases poluentes resultando no aumento da temperatura do planeta. O modelo de desenvolvimento adotado pela sociedade moderna está baseado na queima de combustíveis fósseis, no alto grau de industrialização e urbanização, fatores estes que contribuem para o aumento da temperatura do planeta.

Pesquisadores verificaram nas últimas décadas que uma das consequências do aquecimento global, e que pode ao longo do tempo tornar-se um desastre ambiental caso sejam situações extremas provocadas e intensificadas, é o aumento do nível dos oceanos. O derretimento das geleiras provocado pelo aumento das temperaturas, intensificado pelas emissões de dióxido de carbono, podem ocasionar muitos prejuízos à sociedade.

No Brasil as consequências podem ser graves, já que grande parte das cidades brasileiras encontram-se localizadas no litoral. Além disso, a entrada das águas





salgadas nas reservas subterrâneas causa o comprometimento do abastecimento das cidades. Mudanças também podem ser provocadas nas populações aquáticas, comprometendo também a pesca e logo a alimentação humana.

No entanto, não são somente mares, oceanos e regiões costeiras que podem sofrer com o aquecimento global, como também a biodiversidade como um todo, ou seja, as dinâmicas naturais dependem muito da radiação solar e as espécies são reguladas pelas temperaturas e estações do ano. Com a mudança desses ciclos a fauna e a flora ficam seriamente comprometidas, prejudicando a produção de alimentos e a qualidade de vida da população.

É importante inter-relacionar os conceitos de modo que o público alvo possa estabelecer conexões de que as atividades humanas, quando praticadas de forma a não levar em consideração as particularidades dos biomas e sem respeitar os limites dos ecossistemas, podem agravar os fenômenos naturais e num sentido mais extremo provocar desastres ambientais. Estas inter-relações também estão vinculadas às questões hídricas, ou seja, as atividades humanas que não levam em consideração as características e os recursos naturais que envolvem a proteção das águas, respeitando os limites da capacidade de suporte destes ecossistemas, podem comprometer esses recursos e consequentemente sua própria utilização. No caso do aquecimento global, o comprometimento da água se dá pelo fato da dinâmica climática ser afetada, devido ao aumento da temperatura, desencadeando novos fenômenos como o aumento do volume das águas oceânicas e suas dinâmicas naturais, afetando também todo o sistema atmosférico e a dinâmica das chuvas.

O Objetivo do Desenvolvimento Sustentável número 13 (ODS 13) é combater as mudanças climáticas e seus impactos, a partir do reforço à resiliência e a capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e às catástrofes naturais, bem como integrar políticas e estratégias em planos nacionais, assim como a conscientização e sensibilização sobre o tema. Já o ODS de número 15 trata da vida sobre a terra com o objetivo de preservação dos ecossistemas terrestres, das florestas e da biodiversidade assim como com a reversão dos danos já causados ao ambiente. Ambos ODS's 13 e 15 estão intimamente relacionados a este tema específico, já que a partir do combate às mudanças





climáticas e a proteção da biodiversidade, pode-se evitar que fenômenos naturais se intensifiquem provocando novos desastres e causando perdas e danos para a sociedade.

3. GLOSSÁRIO

FENÔMENOS NATURAIS: são diversas situações que ocorrem na natureza sem a interferência humana, devido a elementos climáticos que podem, inclusive, interferir no nosso cotidiano. Entre eles podemos destacar: temporais, geadas, incêndios naturais, radiação solar, e muitos outros.

DESASTRES AMBIENTAIS: são fenômenos naturais mais intensos, como tsunamis, vendavais, tempestades de areia, etc., ou ainda provocados pelas ações humanas, como o rompimento da barragem de Mariana-MG, o acidente de Chernobyl, entre outros.

ECOSSISTEMAS: são os sistemas de seres vivos e os locais onde vivem e todas as reações existentes entre eles.

BIODIVERSIDADE: pode ser entendida como a diversidade de formas de vida existentes no planeta, sendo que cada bioma possui sua biodiversidade de acordo com seus elementos e recursos naturais existentes.

AQUECIMENTO GLOBAL: é um fenômeno que vem ocorrendo devido ao aumento das temperaturas médias do planeta, sendo afirmado por alguns autores e cientistas que a principal causa é a grande quantidade de emissões de gases poluentes derivados das práticas humanas.

4. PROBLEMATIZAÇÃO

Segundo o Greenpeace Brasil (s/ data) e Pinto et. al. (2010), a temperatura média da Terra gira em torno de 15° C, devido à camada de gases que envolvem o planeta, como o dióxido de carbono (CO₂), o metano (CH₄) o óxido nitroso (N₂O) e também o vapor d'água (H₂O). Esses gases são denominados gases de efeito estufa por terem a capacidade de reter parte do calor do sol que incide na Terra e são essenciais para a manutenção da estabilidade do clima e dos ecossistemas terrestres.

O aumento da emissão dos chamados gases de efeito estufa na atmosfera por inúmeras atividades que produzem emissões excessivas desses gases, como a





queima de combustíveis fósseis (petróleo, carvão e gás natural), o desmatamento e queimadas, a decomposição de resíduos sólidos e tratamento de efluentes, o uso de fertilizantes na agricultura, a pecuária, contribui para o aquecimento global.

E o aquecimento global tem interferido em diversos sistemas ambientais, tanto terrestres como marítimos, bem como no ciclo hidrológico com implicações que afetam diretamente as pessoas e seus modos de vida.

5. LISTA DE TEXTOS JORNALÍSTICOS

Este Módulo é fundado em três textos:

Texto 1 - **“Elevação do mar está cada vez mais rápida”**.

Texto 2 - **“Mudanças climáticas põem em risco segurança hídrica na América do Sul”**.

Texto 3 - **“Velocidade de acordos está aquém das necessidades”**.





6. TEXTOS/ROTEIROS DE LEITURA

A seguir constam as perguntas orientadas de leitura de cada texto.

Texto 1: **“Elevação do mar está cada vez mais rápida”.**

Fonte: Correio Braziliense

Autora: Roberta Machado

Data de publicação: 19 de janeiro de 2015

Resumo: “Estudo da Universidade de Harvard indica que o aumento do nível dos oceanos se tornou mais rápido nas últimas duas décadas.”

“O aumento do nível dos oceanos se tornou mais acelerado nas últimas décadas, evoluindo de forma mais intensa do que se acreditava. A constatação é de um estudo da Universidade de Harvard, que revisou mais de um século de dados da escalada do mar em diversas partes do mundo. A taxa de elevação, especulam os pesquisadores, chega a crescer 0,7mm por ano, e pode afetar as projeções do nível dos oceanos para as próximas décadas.”

ROTEIRO DE LEITURA – Texto 1

Leia o texto e reflita sobre as seguintes perguntas:

1. **Dados mostram que o mar subiu cerca de 1,9 cm desde 1901, quais a causas para tal marca?**
2. **Quais são as consequências decorrentes dessa elevação no nível dos oceanos?**
3. **Que medidas poderiam ser tomadas para se tentar amenizar essa situação?**





Texto 2: “Mudanças climáticas põem em risco segurança hídrica na América do Sul”.

Fonte: Agência FAPESP

Autor: Elton Alisson

Data de publicação: 09 de abril de 2014

Sítio de publicação:

http://agencia.fapesp.br/mudancas_climaticas_poem_em_risco_seguranca_hidrica_na_america_do_sul/18894/

Resumo: “As mudanças climáticas já observadas e as projetadas para as Américas do Sul e Central colocarão em risco a segurança hídrica das regiões e terão impactos diretos no abastecimento doméstico e industrial e em setores fortemente dependentes de água, como o de geração de energia hidrelétrica e a agricultura.”

ROTEIRO DE LEITURA – Texto 2

Leia o texto e reflita sobre as seguintes perguntas:

- 1. De que forma as mudanças climáticas interferem na crise hídrica?**
- 2. Como as mudanças climáticas poderão interferir no setor de geração de energia?**
- 3. Quais adaptações serão necessárias na produção de alimentos pensando no aumento médio da temperatura em 5,8 graus até 2100?**





Texto 3: **“Velocidade de acordos está aquém das necessidades”.**

Fonte: Valor Econômico

Autora: Vívian Soares

Data de publicação: 03 de junho de 2016

Sítio de publicação: <http://www.valor.com.br/internacional/4587347/velocidade-de-acordos-esta-aquem-das-necessidades>

Resumo: “Os desafios globais do meio ambiente não escolhem patamar de desenvolvimento econômico países ricos e pobres hoje enfrentam as consequências de má gestão dos recursos naturais, priorização de fontes não renováveis de energia e demora na implementação de políticas públicas adequadas. Apesar de esperançosos com a contribuição do Acordo de Paris em relação a metas globais de redução de emissões de gases estufa, especialistas do setor afirmam que os contratempos vão além: poluição da água, produção de alimentos para acompanhar o crescimento demográfico e falta de conscientização dos atores políticos são alguns dos problemas que afetam, direta ou indiretamente, a todos os países.”

ROTEIRO DE LEITURA – Texto 3

1. Quais são os principais problemas e desafios mundiais apontados em relação ao aquecimento global e recursos hídricos?
2. Quais são os principais problemas e desafios para a América Latina e em especial para o Brasil, apontados em relação ao aquecimento global e recursos hídricos?
3. Que ações a nível governamental e individual podem ser realizadas?



7. GABARITO DAS PERGUNTAS DO ROTEIRO DE LEITURA

GABARITO DO ROTEIRO DE LEITURA – Texto 1

1. Dados mostram que o mar subiu cerca de 1,9 cm desde 1901, quais a causas para tal marca?

As causas diretas para o acréscimo no nível do mar estão no aumento da temperatura média do planeta, decorrente de uma maior emissão dos chamados gases do efeito estufa: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), vapor de água (PINTO et. al. 2010; GREENPEACE, s/ data), causado principalmente pela queima de combustíveis fósseis. Este aumento da temperatura contribui sobremaneira para o derretimento das calotas polares, causando danos às estruturas costeiras.

2. Quais são as consequências decorrentes dessa elevação no nível dos oceanos?

O texto indica que pode ocorrer comprometimento/desaparecimento de cidades e ilhas localizadas próximas aos oceanos; processos erosivos e de enchentes; salinização de água subterrânea pela entrada do mar no território; diminuição da biodiversidade marinha e conseqüentemente dos recursos pesqueiros. Segundo Pinto et. al. (2010), “uma elevação de 50 cm no nível do oceano Atlântico poderia, por exemplo, consumir 100 m em algumas praias no Norte e Nordeste do Brasil”.

3. Que medidas poderiam ser tomadas para se tentar amenizar essa situação?

Uma parte da responsabilidade pelo aquecimento pode ser creditada a causas naturais, como atividade vulcânica e incêndios espontâneos nas florestas, mas as atividades que mais contribuem com a liberação de gases na atmosfera, são o desmatamento, as queimadas, as atividades industriais e agropecuárias, o tratamento de resíduos sólidos e efluentes e a queima de combustíveis fósseis (petróleo, carvão e gás natural). Dessa forma, o que deve ser feito é a redução de atividades que causam impactos sobre o meio ambiente e o aumento de





áreas florestadas, a fim de diminuir a emissão de gases do efeito estufa e consequentemente o aumento da temperatura e todas as consequências decorrentes.



GABARITO DO ROTEIRO DE LEITURA – Texto 2

1. De que forma as mudanças climáticas interferem na crise hídrica?

As mudanças climáticas afetam diretamente o ciclo hidrológico, pela diminuição de chuvas e pelo aumento da evapotranspiração nas regiões semiáridas, além da redução de geleiras, dessa forma as atividades de captação e abastecimento de água, são as que mais sofrem com tal problema, interferindo no setor industrial, na geração de energia hidrelétrica e na agricultura e pecuária, numa reação em cadeia.

De acordo com Pinto et. al. (2010), haverá diversas alterações na disponibilidade de recursos hídricos:

- Ocorrerão mudanças no regime das chuvas, onde áreas áridas poderão se tornar ainda mais secas.
- Na Amazônia, as chuvas poderão diminuir em 20% até o final deste século.
- Poderá ocorrer também o avanço de água salgada nas áreas de foz de rios, além de escassez de água potável em regiões críticas, que já enfrentam stress hídrico.
- Riscos de diminuição dos estoques de água armazenados nas geleiras e na cobertura de neve, ao longo deste século.
- Áreas, como os Andes e o Himalaia, que dependem do derretimento de neve armazenada no inverno, podem sofrer impactos significativos na disponibilidade de água.

2. Como as mudanças climáticas poderão interferir no setor de geração de energia?

As mudanças climáticas causam alteração no regime de chuvas. Em locais em que houver um aumento das chuvas, o setor poderá até ser beneficiado pela maior quantidade de água e logo de energia gerado, já em locais em que houver diminuição das chuvas e períodos de estiagem, a menor quantidade de água nos reservatórios poderá comprometer a geração de energia, segundo o texto.



3. Quais adaptações serão necessárias na produção de alimentos pensando no aumento médio da temperatura em 5,8 graus até 2100?

Segundo Pinto et. al. (2010),

“mudanças nas condições climáticas e no regime de chuvas poderão modificar significativamente a vocação agrícola de uma região; na medida em que a temperatura mudar, algumas culturas e zonas agrícolas terão que migrar para regiões com clima mais temperado, ou com maior nível de umidade no solo e taxa de precipitação.”

Na agricultura, as mudanças climáticas previstas poderão causar diferentes impactos na produção de alguns tipos de alimentos, alguns poderão ser beneficiados, mas para grande parte deverá haver redução na produção, especialmente em relação às culturas de subsistência como feijão, milho e mandioca, comprometendo a segurança alimentar das populações. Será necessário adequar as espécies produzidas, realizar melhoramento genético e de sementes para se tornarem mais resistentes ao clima e menos dependentes da água, devendo ser utilizadas tecnologias de reaproveitamento, reuso e reciclagem para produção.



GABARITO DO ROTEIRO DE LEITURA – Texto 3

1. Quais são os principais problemas e desafios mundiais apontados em relação ao aquecimento global e recursos hídricos?

Segundo o Greenpeace Brasil (s/ data), com o aumento da temperatura do planeta, as grandes massas de gelo começam a derreter, aumentando o nível médio do mar, ameaçando as ilhas oceânicas e as zonas costeiras; furacões ficam mais intensos e destrutivos; temperaturas mínimas ficam mais altas, enchentes e secas, mais fortes e regiões com escassez de água, como o semiárido, viram desertos.

O aquecimento global é um problema que aflige nações de todo mundo, causado principalmente em consequência da má gestão dos recursos naturais (água, solo, florestas etc.), da priorização do uso de fontes não renováveis de energia (combustíveis fósseis como carvão, diesel, gasolina etc.) e pela demora na implementação de políticas públicas adequadas. Para se tentar combatê-lo, deve haver diminuição na emissão de gases do efeito estufa, mas os principais desafios estão relacionados ao crescimento demográfico que gera processos de degradação do meio ambiente, uso extensivo dos recursos hídricos para fabricação de diferentes objetos e usos em diferentes processos, como na produção de alimentos, causando poluição, interesses econômicos que priorizam o uso de combustível fóssil ao invés de energias mais limpas e escassez e falta de conscientização dos atores políticos para elaboração de políticas públicas adequadas em prol da causa.

2. Quais são os principais problemas e desafios para a América Latina e em especial para o Brasil, apontados em relação ao aquecimento global e recursos hídricos?

Na América Latina, os principais problemas e desafios estão relacionados à geração de energia e produção de alimentos, somados aos desafios de saneamento, contaminação da água e do solo e gestão das florestas. Para o Brasil, os principais problemas e desafios dizem respeito ao acesso à água potável em diversas regiões, sendo que em áreas rurais o problema é agravado pela contaminação dos corpos d'água por defensivos agrícolas e ainda por





fenômenos de erosão e desertificação pelo mau uso do solo. Já nas áreas urbanas os principais problemas e desafios dizem respeito ao abastecimento e saneamento.

De acordo com o Greenpeace Brasil (s/ data):

“o aquecimento global provocará em todo o Brasil a rápida degradação de solos para a agricultura. Secas mais intensas vão comprometer os lagos das hidrelétricas aumentando o risco de “apagões”. O abastecimento de água potável também será afetado. As regiões metropolitanas ficarão ainda mais quentes, com mais inundações, enchentes e desmoronamentos em áreas de risco.”

3. Que ações a nível governamental e individual podem ser realizadas?

O Brasil é tido como exemplo de legislação ambiental, servindo até mesmo de modelo para outros países da região, mas há falta de conhecimento e aplicação dessa legislação em prol da sociedade, pois muitas vezes a legislação é aplicada ou burlada para beneficiar determinadas categorias e interesses, contribuindo para a degradação ambiental. É preciso promover o combate às "causas profundas" dos problemas ambientais, como corrupção, desigualdade social e pobreza. Além da promoção de ações e políticas públicas que convirjam para o uso adequado do ambiente e uma menor emissão de poluentes que venham contribuir com a degradação dos recursos naturais e com o aquecimento global, como projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) (PINTO et. al., 2010).





8. CONCLUSÕES SOBRE OS PROBLEMAS ABORDADOS NOS TEXTOS

Os textos jornalísticos apresentam as causas e efeitos do aquecimento global e como este fenômeno tem interferido no dia a dia das pessoas, como questões relacionadas às secas prolongadas e escassez de água; tempestades e alagamentos; interferência em alguns processos e/ou serviços, como a geração de energia; e na agricultura com a diminuição da produção, interferindo também em sua qualidade e no aumento de preço dos alimentos. E que tipo de ações podem ser realizadas para contribuir para com a minimização do aquecimento global.

9. RESULTADOS ESPERADOS

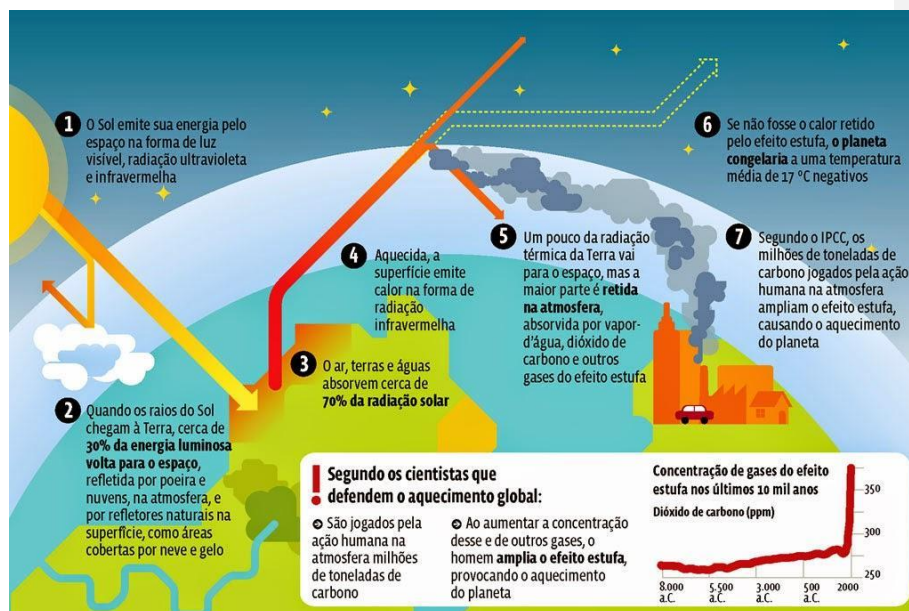
Espera-se que os participantes compreendam como ocorre o processo de aquecimento global, identificando as causas do mesmo e as implicações na dinâmica do planeta, como a interferência no regime de chuvas e no derretimento das calotas polares. E que percebam ainda que a responsabilidade pelo futuro do planeta é de cada um de nós, pois as atitudes individuais de não-agressão e um planejamento de vida mais responsável vão refletir na sociedade como um todo. O que inclui a escolha dos nossos governantes e de produtos/empresas que agriam menos o meio ambiente.

10. ATIVIDADES COMPLEMENTARES

1 – Questionar os participantes, realizando a seguinte pergunta: “Qual a relação da crise hídrica com o aquecimento global?”.

2 – Pedir que os participantes observem a figura a seguir. Relacionar as respostas apresentadas, questionando os participantes e elucidando como é o processo natural de aquecimento da Terra e em seguida, o que ocorre com o aumento da emissão dos gases de efeito estufa no planeta.





Fonte: <<http://geoconceicao.blogspot.com.br/2012/03/poluicao-do-ar-e-o-desequilibrio-do.html>>

Perguntar se os participantes têm alguma contribuição com relação ao aquecimento do planeta e que atitudes podem ser tomadas para contribuir na minimização deste problema.

11. PROPOSTAS PARA INTERAÇÕES ENTRE MÓDULOS

Outros módulos correlacionados a este tema também podem ser abordados:

1b: Biodiversidade: resistirá ao aquecimento global?

2a: Escassez de água, o problema bate à porta

3b: Relação do bem: florestas e solo

12. ATIVIDADES PARA OUTROS PÚBLICOS

RÁDIOS COMUNITÁRIAS¹

Caso seja possível espaço nas rádios comunitárias, sugere-se a utilização de material já disponível no Programa Salão Verde da Câmara dos Deputados –

¹ Atividade segundo: ADASA. Educação Científica e Ambiental. **Desenvolvimento dos Temas e Tópicos para os Módulos do Programa**. C. Gualdani; L. C. Castro (consultoras), 2017, 24p.



Mudanças Climáticas (áudio de 15') com esclarecimentos sobre as mudanças climáticas e suas implicações. Disponível em:

<<http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/radio/materias/SALAO-VERDE/521101-MUDANCAS-CLIMATICAS.html>>

INTERVENÇÃO

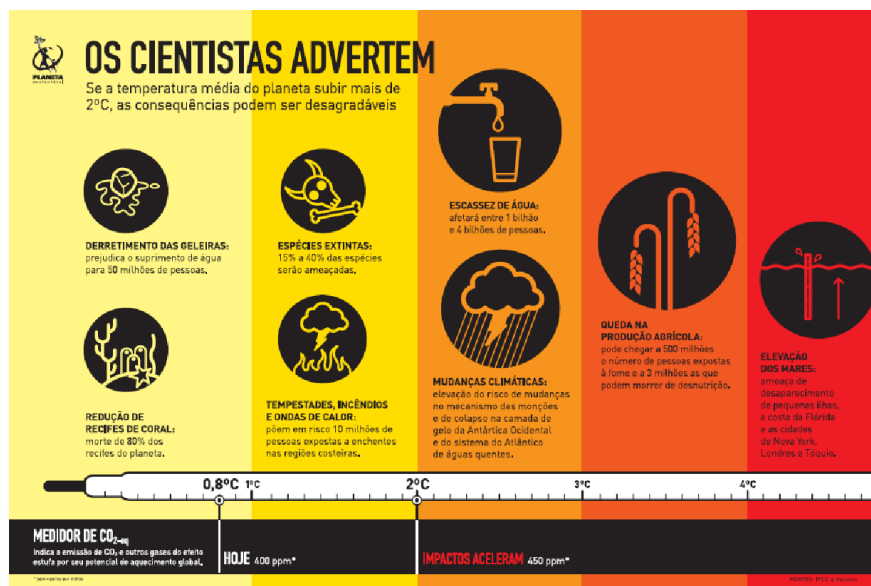
Dinâmica de Grupo “A HIERARQUIA DOS PROBLEMAS”²

Objetivo: indicar aos participantes, problemas relacionados ao aquecimento global, demonstrando a inter-relação entre os mesmos e sensibilizando quanto à importância da conservação e bom uso dos recursos naturais, em especial a água.

Público alvo: grupos de 10 a 30 participantes acima de 10 anos.

Materiais: copo descartável; água; alfinetes de cabeça de cores variadas.

Procedimentos: apresentar e deixar exposto o infográfico “Os cientistas advertem” aos participantes e focar quais são os 8 problemas listados como consequência do aumento da temperatura média do planeta.



Comentado [JPCdM1]: Melhorar qualidade gráfica da imagem

² Adaptado da dinâmica “Hierarquizar problemas”, disponível em: <<http://atividadescras.blogspot.com.br/2015/05/4-hierarquizar-problemas.html>>.





Fonte: <http://planetasustentavel.abril.com.br/infograficos/popup.shtml?file=/download/stand1-painel3-aumento-temperatura.pdf&img_src=/imagem/infograficos-os-cientistas-advertem.jpg>

No centro da sala, coloca-se o copo descartável, explicando que representa a Terra e crava-se os alfinetes, um a um, indicando a qual problema se refere. Em seguida coloca-se água no copo, fazendo alusão à água existente no planeta. Pergunta-se ao grupo, qual é o problema que deve ser solucionado com maior urgência e por quê? Promover e intermediar a discussão, tendo em vista que podem ocorrer opiniões diversificadas. Chegando a um consenso, tira-se um alfinete e se inicia a discussão perguntando que problema dos quais restaram merece maior atenção, ao final do debate tira-se outro alfinete (tal procedimento pode ocorrer mais quantas vezes achar necessário/viável).

Finaliza-se a atividade enfocando que há uma rede de relações e que tudo está integrado e que os problemas, em especial a escassez hídrica, tende a afetar a vida de todos.

13. REFERÊNCIAS

ADASA. Educação Científica e Ambiental. **Desenvolvimento dos Temas e Tópicos para os Módulos do Programa**, C. Gualdani e L. C. Castro (consultoras), 2017, 24p.

CORREIO BRAZILIENSE. **Elevação do mar está cada vez mais rápida**. Brasília, 19 jan. 2015.

FAPESP. **Mudanças climáticas põem em risco segurança hídrica na América do Sul**. São Paulo, 09 abr. 2014. Disponível em: <http://agencia.fapesp.br/mudancas_climaticas_poem_em_risco_seguranca_hidrica_na_america_do_sul/18894/>. Acesso em: 24 jan. 2017.

FREIRE, C. C. **Modelo de gestão para a água subterrânea**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

GREENPEACE BRASIL. **Mudanças do clima mudanças de vidas** – como o aquecimento global já afeta o Brasil. São Paulo: GREENPEACE BRASIL, s/ data.

KOBIYAMA, M. et al. **Prevenção de desastres naturais**: conceitos básicos. Curitiba: Organic Trading, 2006.

O ECO. **O que é evapotranspiração**. Disponível em: <<http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28768-o-que-e-evapotranspiracao/>>. Acesso em: 15 jan. 2017.





ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.** Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: 12 jan. 2017.

PINTO, Erika de Paula Pedro, et. al. **Perguntas e respostas sobre aquecimento global.** 5. ed. revisada. Belém: IPAM (Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia), 2010. Disponível em: <<http://www.ecodesenvolvimento.org/biblioteca/guiasefolhetos/perguntas-e-respostas-sobre-o-aquecimento-global>>

RAMOS, M. A. B.; VIANA, S.; SANTOS, E. B. E. **Mudanças climáticas.** In: SILVA, C. R. Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado para entender o presente e prever o futuro. Rio de Janeiro: CPRM, 2008.

REBOUÇAS, A. **Uso inteligente da água.** São Paulo: Escrituras Editora, 2015.

SETTI, A. A. et al. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos.** 2. ed. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, 2000.

TRIGUEIRO, A (Org.). **Meio ambiente no século XXI.** 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento. Campinas: Autores Associados, 2005.

VALOR ECONÔMICO. **Velocidade de acordos está aquém das necessidades.** São Paulo, 03 jun. 2016. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/internacional/4587347/velocidade-de-acordos-esta-aquem-das-necessidades>>. Acesso em: 27 jan. 2017.



Elevação dos níveis de oceanos está cada vez mais acelerada e intensa

Estudo da Universidade de Harvard indica que o aumento do nível dos oceanos se tornou mais rápido nas últimas duas décadas

postado em 19/01/2015 08:00 / atualizado em 19/01/2015 09:37
Roberta Machado

O aumento do nível dos oceanos se tornou mais acelerado nas últimas décadas, evoluindo de forma mais intensa do que se acreditava. A constatação é de um estudo da Universidade de Harvard, que revisou mais de um século de dados da escalada do mar em diversas partes do mundo. A taxa de elevação, especulam os pesquisadores, chega a crescer 0,7mm por ano, e pode afetar as projeções do nível dos oceanos para as próximas décadas.



Iceberg é visto próximo da cidade de Kulusuk, na Groenlândia: áreas litorâneas correm o risco de serem invadidas pela elevação dos oceanos





Curiosamente, a análise, publicada na edição mais recente da revista Nature, revela também um dado que, a princípio, parecia trazer uma boa notícia. Segundo o levantamento, as estimativas sobre o aumento do nível dos mares durante o século passado foram superestimadas: os novos dados mostram que, entre 1901 e 1990, a elevação foi de 1,2mm por ano, abaixo do que se imaginava (1,9mm por ano). No entanto, os pesquisadores notaram que, no período de 1993 a 2010, essa média anual saltou para 3mm. Isso significa que, na verdade, a taxa sofreu um violento pico de aceleração nas últimas duas décadas, adquirindo um ritmo crescente de variação que faz o nível do mar subir mais rapidamente.

[Leia mais notícias de Ciência](#)

Os pesquisadores norte-americanos revisaram inúmeros dados colhidos por marégrafos, instrumentos que registraram o nível das marés nos litorais. “Mesmo os registros mais longos podem ter lacunas de tempo significativas. A esporadicidade torna a obtenção de estimativas sobre o nível do mar global muito difícil”, explica Carling Hay, pesquisadora de Harvard e principal autora do estudo.

O levantamento incluiu os dados de 622 localidades de todo o mundo. O estudo exigiu que os cientistas refizessem todos os cálculos, levando em conta variáveis como as mudanças na circulação do oceano, as variações climáticas e até mesmo efeitos que afetam as águas desde a última Era do Gelo.

“Simplesmente computar a média desses registros não garante que você está estimando um verdadeiro valor global. Em vez disso, o nosso método usa os registros esparsos dos marégrafos para buscar padrões globais que os nossos modelos preveem”, acrescenta Hay.

A matéria completa está disponível [aqui](#), para assinantes. Para assinar, clique [aqui](#).

Tags: [meio ambiente](#) [água](#) [evolução](#) [oceanos](#) [mares](#) [níveis](#) [elevação](#)



14/02/2017

Agência FAPESP | Mudanças climáticas põem em risco segurança hídrica na América do Sul



Mudanças climáticas põem em risco segurança hídrica na América do Sul

09 de abril de 2014

Por Elton Alisson

Agência FAPESP – As mudanças climáticas já observadas e as projetadas para as Américas do Sul e

Central colocarão em risco a segurança hídrica das regiões e terão impactos diretos no abastecimento doméstico e industrial e em setores fortemente dependentes de água, como o de geração de energia hidrelétrica e a agricultura.

O alerta é do [Relatório sobre Impactos, Adaptação e Vulnerabilidades às Mudanças Climáticas](#) do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês), apresentado no dia 31 de março em Yokohama, no Japão, e em seguida no dia 1º de abril, na Academia Brasileira de Ciências (ABC), no Rio de Janeiro.

O capítulo 27 do documento, que aborda as projeções das mudanças climáticas para as Américas do Sul e Central, destaca que a vulnerabilidade atual de abastecimento de água nas zonas semiáridas das duas regiões e nos Andes tropicais deverá aumentar ainda mais por causa das mudanças climáticas. E o problema poderá ser agravado pela redução das geleiras andinas, pela diminuição de chuvas e pelo aumento da evapotranspiração nas regiões semiáridas das Américas do Sul e Central, previstos pelo IPCC.

Se essas previsões forem confirmadas, elas afetarão o abastecimento de água das grandes cidades e de pequenas comunidades nas duas regiões. Além disso, comprometerão a geração de energia hidrelétrica e a produção de alimentos, aponta o relatório.

"No fim das contas, os principais impactos das mudanças climáticas previstos para as Américas do Sul e Central estão relacionados com a água", disse Marcos Buckeridge, professor do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (USP) e um dos autores do capítulo 27 do relatório, durante a apresentação da publicação, no Rio de Janeiro.

"Todos os setores que dependem, de alguma forma, de água poderão ser afetados", estimou Buckeridge. De acordo com o relatório, as Américas do Sul e Central contam com boa disponibilidade de água, mas o recurso hídrico é distribuído de forma desigual nas duas regiões.

O principal usuário de água nas Américas do Sul e Central é a agricultura, seguido pelo abastecimento dos 580 milhões de habitantes das duas regiões, excluídos os 14% que hoje nem sequer têm acesso ao recurso, aponta o documento.

http://agencia.fapesp.br/print/mudancas_climaticas_poem_em_risco_seguranca_hidrica_na_america_do_sul/18894/

1/3



14/02/2017

Agência FAPESP | Mudanças climáticas põem em risco segurança hídrica na América do Sul

Ainda de acordo com a publicação, a energia hidrelétrica é a principal fonte de energia renovável nas duas regiões, correspondendo a 60% de suas matrizes energéticas, enquanto em outras regiões essa contribuição é, em média, de 20%.

Como a projeção é de aumento de chuvas em algumas regiões do Brasil, os sistemas de energia hidrelétrica baseados principalmente no Rio Paraná poderão ter um ligeiro aumento na produção de energia.

No entanto, o restante do sistema hidrelétrico do país – especialmente os localizados no Nordeste – poderá enfrentar diminuição na geração de energia, comprometendo a confiabilidade de todo o sistema, aponta o relatório.

“Imagine se eventos climáticos extremos, como os períodos de seca combinados com altas temperaturas que ocorreram no início deste ano na região Sudeste do Brasil, também acontecerem eventualmente na região Sul do país. Eles poderiam afetar fortemente o funcionamento de usinas hidrelétricas como as de Itaipu”, disse Buckeridge à Agência FAPESP.

Impactos nos alimentos

Na agricultura, as mudanças climáticas previstas para as duas regiões poderão causar diferentes impactos na produção de alguns tipos de alimentos e na segurança alimentar das populações, indica o relatório.

Mesmo com a diminuição prevista da disponibilidade de água, a cana-de-açúcar e a soja são mais propensas a responder positivamente ao aumento das emissões de gás carbônico e às mudanças de temperatura e aumentar a produtividade e a produção.

No Nordeste do Brasil, contudo, deverá cair o rendimento de culturas de subsistência para a população da região, como feijão, milho e mandioca, e haverá redução de áreas atualmente favoráveis para o cultivo de feijão caupi.

E um aquecimento de 5,8 °C em 2100 (o pior dos cenários previstos) poderia tornar a colheita de café inviável em Minas Gerais e São Paulo – os dois maiores produtores do grão no Brasil.

“O que tem se observado em termos de impacto das mudanças climáticas na agricultura em regiões de latitudes médias e tropicais é que, à exceção da soja, haverá redução na produção principalmente de trigo, arroz e milho cultivados nessas regiões”, disse José Marengo, pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) e um dos autores do capítulo 27, durante o evento de lançamento no Rio de Janeiro.

“E essas culturas agrícolas compõem, basicamente, a cesta básica da maioria dos países em desenvolvimento”, afirmou.

O relatório pondera que, como resultado de taxas de crescimento mais elevadas e melhor eficiência do uso da água, algumas culturas nas Américas do Sul e Central, incluindo soja, feijão, milho e cana-de-açúcar, poderão até responder com uma produtividade cada vez maior.

http://agencia.fapesp.br/print/mudancas_climaticas_poem_em_risco_seguranca_hidrica_na_america_do_sul/10904/

23



14/02/2017

Agência FAPESP | Mudanças climáticas põem em risco segurança hídrica na América do Sul

A qualidade nutricional desses alimentos, no entanto, deve diminuir em razão do teor de açúcar mais elevado em grãos e frutas e a redução do teor de proteína em cereais e leguminosas, apontam pesquisadores da área.

"Estudos mais recentes demonstram que, com aumento de gás carbônico na atmosfera, as plantas crescem mais e ficam mais robustas. O teor de proteínas delas diminui, em média, 7% e isso gera uma queda na qualidade dos alimentos", avaliou Buckeridge.

Algumas práticas de adaptação sugeridas pelo relatório do IPCC são avanços no melhoramento genético para o desenvolvimento de culturas agrícolas mais bem adaptadas a eventos climáticos extremos e para atender a demanda mundial por alimentos nas próximas décadas.

Segundo projeções do relatório, até 2040 será preciso aumentar, no mínimo, 70% a produção mundial de alimentos, e a América do Sul e a África são as únicas regiões no mundo que dispõem de terra agricultável disponível para atender parte dessa demanda.

"Não terá como aumentar a produção da maioria das espécies de vegetais por meio da genética clássica", disse Buckeridge. "Será preciso utilizar a biotecnologia para transformar as plantas de modo que produzam mais alimentos e sejam mais bem adaptadas às mudanças climáticas", avaliou.



03/06/2016 - 05:00

Velocidade de acordos está aquém das necessidades

Por Vivian Soares

Os desafios globais do meio ambiente não escolhem patamar de desenvolvimento econômico - países ricos e pobres hoje enfrentam as consequências de má gestão dos recursos naturais, priorização de fontes não-renováveis de energia e demora na implementação de políticas públicas adequadas. Apesar de esperançosos com a contribuição do Acordo de Paris em relação a metas globais de redução de emissões de gases-estufa, especialistas do setor afirmam que os contratempos vão além: poluição da água, produção de alimentos para acompanhar o crescimento demográfico e falta de conscientização dos atores políticos são alguns dos problemas que afetam, direta ou indiretamente, a todos os países.

"Existe um problema de ambição e outro de velocidade. É uma vitória do ponto de vista da ambição quando conseguimos fechar um acordo como o de Paris, com 192 países, depois de 20 anos de insucesso. Mas a velocidade dos acordos não acompanha o que precisa ser feito - mesmo se cumpridas, as promessas já não são suficientes", afirma Marcio Astrini, coordenador de políticas públicas do Greenpeace.

Um dos problemas que afeta todos os países, segundo ele, está ligado à energia e à relação entre governos e empresas que atuam com combustíveis fósseis. "Os lobbies das companhias de geração e distribuição constituem um poder muito grande sobre as políticas públicas, o que barrou por muito tempo a evolução de modelos de energia renovável", diz.

A despeito disso, o desenvolvimento das tecnologias em produção de energia limpa tornou essas soluções mais baratas e vantajosas para o consumidor, criando um cenário em que "mesmo poderes constituídos não podem mais brigar com essa realidade". Trata-se, agora, de uma questão de velocidade: quando os combustíveis fósseis serão substituídos por geração limpa de energia, e se isso acontecerá rápido o suficiente.

A produção de energia não-renovável está no cerne das discussões do Acordo de Paris - e, apesar da unanimidade sobre a necessidade de mudanças na matriz energética, ainda não existe concordância sobre a eficácia dessas medidas para a prevenção de uma catástrofe mundial. "É uma espécie de experimento global. As evidências são difíceis de ignorar e apontam para um cenário disruptivo severo, mas ainda estamos tentando entender o cenário que vamos enfrentar com a quantidade de gases na atmosfera", afirma Gabriel Labbate, executivo sênior do escritório regional do Programa da ONU para o Meio Ambiente (Pnuma).

Segundo Labbate, outro problema crítico é a produção de alimentos em um cenário de crescimento demográfico. "Até 2050, teremos mais de 2 bilhões de pessoas a mais no planeta até que a população se estabilize. O grande desafio é como produzir alimentos suficientes para atender às necessidades dessas pessoas a um custo ambiental aceitável", diz. Uma das soluções, segundo ele, é melhorar a produtividade e a distribuição de alimentos, por meio de programas de consumo e produção sustentáveis.

A preocupação direta é com as populações pobres - a distribuição de renda entre países está no centro do debate de programas como o "Economia Verde", lançado há oito anos pelo Pnuma. "Para eliminar a pobreza sem causar uma crise no meio ambiente, só por meio do estímulo à produtividade, igualdade e eficiência", diz Labbate.

Na América Latina, energia e produção de alimentos também são problemas que, somados aos desafios de saneamento, contaminação da água e do solo e gestão das florestas, agravam o status de vulnerabilidade da região. Rachel Biderman, diretora do World Resources Institute (WRI) para o Brasil, afirma que, no subcontinente, o acesso à água potável ainda é um caso crítico - tanto nas áreas rurais vítimas de contaminação por agrotóxicos ou fenômenos de desertificação, quanto





nas grandes cidades que sofrem com problemas de abastecimento e saneamento. "O Brasil é tido como exemplo de legislação ambiental e é modelo para outros países da região, mas não estamos preparados para as mudanças climáticas e há pouca compreensão da sociedade para os riscos que elas representam", diz.

As conquistas das legislações ambientais na América Latina, porém, vêm sofrendo alguns retrocessos, na opinião de Rachel -seja pela falta de cumprimento das leis ou pela fragilidade das instituições que devem garantir seu funcionamento. "Os governos veem a área ambiental como mais fraca em termos de orçamento público e, por isso, não temos investimentos há décadas em pesquisa e capacitação de pessoal, por exemplo", explica a diretora.

A falta de consciência de atores políticos e civis é, segundo Marcio Astrini, um motivador para que instituições como o Greenpeace optem por atuações mais estratégicas. É preciso, por exemplo, ir além de campanhas pontuais de preservação da floresta e promover o combate às "causas profundas" dos problemas ambientais, como corrupção, desigualdade social e pobreza. "Há um entendimento de que essas são consequências dos desafios de meio ambiente, mas o que vemos é que os sistemas de corrupção e lobby globais, por exemplo, impedem o avanço de uma agenda positiva", diz.

